

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**MANEJO, CUIDADOS, ENFERMEDADES Y ATENCIÓN VETERINARIA EN TORTUGAS DEL GÉNERO  
*RHINOCEMMYS.***

**POR**

**LUIS ANTONIO CASTRO FIGUEROA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2025.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**MANEJO, CUIDADOS, ENFERMEDADES Y ATENCIÓN VETERINARIA EN TORTUGAS DEL GÉNERO  
*RHINOCLEMMYS.***

**POR**

**LUIS ANTONIO CASTRO FIGUEROA**

**DOCUMENTO FINAL DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2025.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

M.Sc. ING. JUAN ROSA QUINTANILLA

**SECRETARIO GENERAL**

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**DECANO**

ING. Agr. MAECE. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

**SECRETARIO**

ING. Agr. MSc. EDGAR GEOVANY REYES MELARA

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**

---

MVZ.MSP. MARÍA JOSÉ VARGAS

**DOCENTES DIRECTORES**

---

MVZ. MANUEL CORTEZ MARTÍNEZ

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

---

MVZ. GUSTAVO ANTONIO FIGUEROA.

---

MVZ. FERNANDO JAVIER FLORES ALVARENGA

---

MVZ. MANUEL CORTEZ MARTÍNEZ

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESO DE GRADUACIÓN DEL DEPARTAMENTO  
MEDICINA VETERINARIA**

---

MVZ. FERNANDO JAVIER FLORES ALVARENGA

**Resumen.** Este estudio bibliográfico, realizado en la Universidad de El Salvador en octubre de 2025, analiza el manejo, cuidados y enfermedades de tortugas del género *Rhinoclemmys*, especialmente *R. areolata*, *R. pulcherrima* y *R. rubida*. Ante la escasa información clínica en reptiles en Centroamérica, se revisó literatura científica entre 1979 y 2025 para identificar requerimientos de hábitat, nutrición y atención veterinaria. Las enfermedades más comunes en cautiverio incluyen enfermedad metabólica ósea, hipovitaminosis A, estomatitis, infecciones del caparazón y parasitosis, todas prevenibles con dieta adecuada, radiación UVB, higiene y controles clínicos. El trabajo busca fortalecer la medicina preventiva y la capacitación profesional para el bienestar y conservación de estas especies.

**Palabras clave:** *Rhinoclemmys*, tortugas, medicina veterinaria, nutrición, enfermedades, El Salvador, conservación.

**Abstract.**

This bibliographic study, conducted at the University of El Salvador in October 2025, examines the care, management, and diseases of turtles from the *Rhinoclemmys* genus, focusing on *R. areolata*, *R. pulcherrima*, and *R. rubida*. Due to limited clinical information on reptiles in Central America, scientific literature from 1979 to 2025 was reviewed to identify habitat, nutrition, and veterinary care requirements. Common captive diseases include metabolic bone disease, hypovitaminosis A, stomatitis, shell infections, and parasitosis—all preventable through proper diet, UVB exposure, hygiene, and regular checkups. The study aims to strengthen preventive medicine and professional training to ensure the welfare and conservation of these species.

**Keywords:** *Rhinoclemmys*, turtles, veterinary medicine, nutrition, diseases, El Salvador, conservation.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A Dios todo poderoso, fuente de sabiduría y fortaleza, por iluminar mi camino en los momentos de dudas, y por darme paciencia en los días difíciles y por sostenerme con fe cuando parecía imposible continuar. Sin su guía, este logro no habría sido posible.

A mis padres, por ser mi pilar desde el primer día. A mi papá y mi mamá, por su amor incondicional, por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la humildad y la perseverancia. A Paty, mi otra mamá, por estar siempre presente con palabras de aliento, por creer en mi incluso cuando yo dudaba, y por su cariño que me sostuvo en cada etapa de este proceso.

A Fernanda mi esposa, mi compañera de vida, por su apoyo constante, por darme fuerzas cuando más lo necesitaba, por su paciencia, comprensión y por celebrar conmigo cada pequeño avance. Gracias por caminar a mi lado en esta etapa tan importante.

A mis docentes que me acompañaron durante la carrera, por compartir sus conocimientos con pasión y dedicación. En especial a la MVZ Francis Alvarenga y al MVZ Javier Flores, por su entrega por inspirarme a seguir aprendiendo y por sembrar en mí el amor por esta profesión.

A mi compañera Adriana por su apoyo tanto dentro como fuera de la universidad, sus ánimos en cada proyecto y su aprecio hacia mi persona.

A mi asesor de tesina, MVZ Manuel Cortez por su orientación, por su tiempo y confiar en mi proyecto.

**Luis Antonio Castro Figueroa.**

## **DEDICATORIA.**

A Dios, por ser mi guía constante, por darme la fuerza en los momentos de debilidad, la luz en ellos días oscuros y la paz en medio de la incertidumbre. Gracias por abrir caminos donde no parecía no haberlos y recordarme con fe que todo es posible.

A mi familia, por ser el cimiento de mi vida. Por su amor incondicional, por su paciencia y por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo, humildad y perseverancia.

A mis hermanos, por su compañía, por sus palabras de aliento, Gracias por estar presentes en cada paso.

A mis abuelos, que, aunque ya no están presentes, viven en mi corazón, su legado de sabiduría, amor y valores me acompañan cada día. Esta meta también les pertenece.

A mi hija, que es mi mayor inspiración, gracias por darme motivos para seguir adelante por tu alegría y recordarme cada día el valor de luchar por lo que uno ama, y a mi hijo que partió antes de tiempo, esta dedicatoria es para ti. Tu luz sigue brillando en mí, tu recuerdo me impulsa a seguir adelante. Esta meta también es tuya

**Luis Antonio Castro Figueroa.**

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA.....	vi
INTRODUCCIÓN. ....	1
OBJETIVOS. ....	2
Objetivo General .....	2
Objetivos Específicos.....	2
MARCO TEÓRICO.....	3
1. Distribución, taxonomía y características generales. ....	3
1.1 Morfología y dimorfismo sexual.....	4
1.2 Características distintivas por especie: .....	4
Requerimientos de hábitat en cautiverio.....	5
Acuaterraria. ....	5
Parámetros Ambientales. ....	6
2. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN .....	6
2.1 Dieta.....	6
2.2 Suplementación.....	7
3. Enfermedades Comunes En Tortugas Terrestres Y Semiacuáticas Del Género <i>Rhinoclemmys</i> .7	
3.1.1 Enfermedad Metabólica Ósea (EMO): .....	7
3.1.2 Deficiencia de Vitamina A (Hipovitaminosis A). ....	8
3.1.3. Protrusión de masas de la cloaca. ....	9
Tratamiento quirúrgico. ....	9
4. ENFERMEDADES INFECCIOSAS .....	9
4.1 Estomatitis (Infección Bucal).....	9
5. PROBLEMAS DEL CAPARAZÓN.....	10
5.1 Infecciones. ....	10
6. PARASITOLOGÍA.....	11
6.1. Parásitos Internos. ....	11
6.1 Parásitos Externos.....	11
7. ATENCIÓN VETERINARIA Y MEDICINA PREVENTIVA .....	12
7.1 Evaluación clínica y monitoreo. ....	12
7.2. Métodos diagnósticos.....	12
8. ESTRATEGIAS DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL PARA BIENESTAR .....	12

<b>METODOLOGÍA</b> .....	14
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	17
<b>1. Interpretación general de los hallazgos</b> .....	17
<b>2. Enfermedades frecuentes y factores asociados</b> .....	17
<b>3. Cuadro comparativo de patologías frecuentes</b> .....	18
<b>4. Contexto veterinario en El Salvador</b> .....	18
<b>5. Implicaciones clínicas y educativas</b> .....	19
<b>6. Estatus CITES</b> .....	19
<b>7. Comercio</b> .....	20
<b>CONCLUSIONES</b> .....	21
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	22
<b>Anexos</b> .....	23
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Comparación de dos subespecies .....	23
<b>Figura 2:</b> Huevo de la especie, bastante grande para el tamaño de la tortuga. 23	
<b>Figura 3:</b> Vista del plastrón de un macho (izquierda) puede apreciarse la concavidad y hembra (derecha) un plastrón más plano. ....	24
<b>Figura 4:</b> Vista dorsal de macho (izquierda) y hembra (derecha) de <i>R. pulcherrima manni</i> . Nota adaptada de Contribución al conocimiento de la biología de la tortuga negra ( <i>Rhinoclemmys funerea</i> ) y la tortuga roja ( <i>R. pulcherrima manni</i> ) (p.44), Merchan, 2003.....	24
<b>Figura 5:</b> Ejemplo de recinto techado donde hay presencia de piso sólido, piso arenoso y una parte acuática.....	25

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> cuadro comparativo de patologías frecuentes Fuente: Elaboración propia con base en revisión bibliográfica (Divers & Mader, 2021; Martínez et al., 2019). ....	18
<b>Cuadro 2:</b> tratamiento antiparasitario interno, Elaboración propia basada de varios autores.....	25

## INTRODUCCIÓN.

La familia *Geoemydidae* es entre las tortugas la más diversa del mundo con 96 taxones en total, en América esta familia está representada por un total de 14 especies y subespecies pertenecientes al género *Rhinoclemmys*. Este género está distribuido desde el norte de México hasta Brasil y sus estilos de vida son igualmente de variados (TTWG, 2017).

El presente trabajo de investigación bibliográfica se centra en las tortugas del género *Rhinoclemmys*, un grupo que presenta una notable diversidad en su adaptación a distintos hábitats, desde semiacuáticos hasta terrestres. Para este estudio, se ha seleccionado un grupo representativo de tres especies: la tortuga de bosque de areolas (*Rhinoclemmys areolata*) y la tortuga de bosque pintada (*Rhinoclemmys pulcherrima*), ambas con un estilo de vida semiacuático, y la tortuga de bosque manchada (*Rhinoclemmys rubida*), que es predominantemente terrestre. La elección de estas especies permite una revisión comparativa de los cuidados, manejo y patologías que se manifiestan en estos diferentes nichos ecológicos. El manejo de tortugas terrestres y semiacuáticas requiere de cuidados específicos según su especie, en general, se deben manipular con especial cuidado para evitar estrés y daños. Es necesario conocer las necesidades de cada especie en cuanto a temperatura ambiental, humedad, iluminación, alimentación, enriquecimiento ambiental y cuidados médicos.

Esta variedad de adaptaciones en la región es única ya que, desde el norte de México hasta Sudamérica, *Rhinoclemmys* es el único género de tortugas que ha evolucionado tanto en formas terrestres como acuáticas (Ernst & Barbour, 1989; Le & McCord, 2008). Se requiere de información ecológica detallada y hasta la fecha son pocos los estudios de campo se han centrado en las especies del género *Rhinoclemmys* (Targget G. Butterfield 2024).

Por lo anterior mencionado se realiza un estudio bibliográfico que proporcionará las bases esenciales para el manejo y cuidado responsable de tortugas terrestres y semiacuáticas de este género, abordando aspectos como el diseño del hábitat, alimentación, comportamiento, necesidades biológicas y manejo veterinario preventivo.

## OBJETIVOS.

### Objetivo General

Exponer los aspectos más relevantes sobre el manejo, cuidados, enfermedades y tratamiento en tortugas del género *Rhinoclemmys*, mediante una investigación bibliográfica, para generar un documento que sirva como herramienta de referencia y divulgación de la información para profesionales veterinarios y cuidadores.

### Objetivos Específicos

- Identificar las necesidades básicas de manejo y cuidados preventivos de las especies *Rhinoclemmys areolata*, *R. pulcherrima* y *R. rubida*, incluyendo los requerimientos nutricionales, hábitat y comportamiento, a través de la revisión de la literatura especializada.
- Clasificar las patologías más comunes que afectan a las especies *Rhinoclemmys areolata*, *R. pulcherrima* y *R. rubida*, recopilando la información sobre sus causas, síntomas, diagnósticos diferenciales y opciones de tratamiento disponibles en la bibliografía.
- Generar conciencia sobre la tenencia responsable de tortugas del género *Rhinoclemmys*, resaltando su valor ecológico y su papel como animales de compañía, con el fin de contribuir a su bienestar.

## MARCO TEÓRICO.

### 1. Distribución, taxonomía y características generales.

Este género se distribuye ampliamente en regiones tropicales de América Central y del Sur, ocupando hábitats que van desde bosques húmedos hasta zonas pantanosas (Ernst y Lovich, 2009). Este género incluye especies tanto terrestres como semiacuáticas, caracterizadas por su adaptabilidad ecológica y patrones morfológicos distintivos. Su clasificación taxonómica es la siguiente:

- **Clase:** Reptilia
- **Orden:** Testudines
- **Familia:** Geoemydidae (Subfamilia *Rhinoclemmydinae* in Turtle Taxonomy Working Group (TTWG), 2017)

#### **Género, especie o subespecie, incluyendo autor y año:**

*Rhinoclemmys* spp. (Fitzinger, 1835), *Rhinoclemmys annulata* (Gray, 1860), *Rhinoclemmys areolata* (Duméril & Bibron, 1851), *Rhinoclemmys diademata* (Mertens, 1954), *Rhinoclemmys funerea* (Cope, 1876), *Rhinoclemmys melanosterna* (Gray, 1861), *Rhinoclemmys nasuta* (Boulenger, 1902), *Rhinoclemmys pulcherrima* (Gray, 1856), *Rhinoclemmys punctularia* (Daudin, 1801), *Rhinoclemmys rubida* (Cope, 1870). Véase figura 1, anexo A-1, para diferencias morfológicas entre subespecies.

Las especies *Rhinoclemmys areolata*, *R. pulcherrima* y *R. rubida* en su fase adulta tienen un tamaño que oscilan entre los 15 y 22 cm, con una esperanza de vida que puede superar los 25 años en condiciones de cautiverio adecuadas (Télez Rodríguez, 2015). *R. areolata* y *R. pulcherrima* muestran hábitos semiacuáticos, mientras que *R. rubida* se asocia principalmente a ambientes terrestres con alta humedad relativa.

Como referencia comparativa, la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*), ampliamente distribuida y conocida por su carácter semiacuático, alcanza tamaños mayores (hasta 30 cm) y una longevidad de hasta 40 años en cautiverio (Ernst y Lovich, 2009; Stahl, 2013).

### 1.1 Morfología y dimorfismo sexual.

Las tortugas presentan características morfológicas externas distintivas que permiten el sexado. En general, los machos presentan colas más largas, más engrosadas en la base, y con una mayor distancia entre la cloaca y la base de la cola, debido a que los genitales que se exteriorizan durante la cópula están alojados en la base de la cola, a su vez, una cola larga con una cloaca alejada de la base facilita alcanzar la cloaca de la hembra en la cópula.

Por el contrario, en las hembras, colas cortas y cloacas cercanas a la base de las mismas, favorecen el proceso de ovoposición. Esta característica es especialmente importante en especies del género *Rhinoclemmys*, conocidos por poner huevos que son, proporcionalmente, los más grandes del mundo (ver figura 2, anexo A-2), (Pritchard y Trebbau, 1984).

Otras diferencias morfológicas se encuentran en el caparazón:

**Plastrón:** Los machos de muchas especies tienen un plastrón cóncavo, que se acopla mejor al caparazón convexo de la hembra durante la cópula. El plastrón de las hembras es plano o ligeramente convexo, lo que amplía el espacio interno para albergar los huevos. (Véase figura 3, Anexo A-3)

**Espaldar:** El espaldar de las hembras suele ser más alto que el de los machos, también para maximizar el espacio interno necesario para la reproducción Véase figura 4, Anexo A-4) (Merchan M., 2003).

### 1.2 Características distintivas por especie:

- El caparazón de *R. pulcherrima* es con patrones rojos y amarillos; dimorfismo sexual marcado en tamaño y forma de la cola (Téllez Rodríguez, 2015).
- *R. areolata* tiene una o dos rayas pálidas supratemporales presentes a cada lado de la cabeza (posterior a la órbita); quilla en el caparazón, si llega a estar presente, es estrecha. (Kohler, G. 2003)
- *R. rubida* tiene un caparazón marrón rojizo con manchas oscuras; menos información morfométrica disponible (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres [CITES], 2022).

**Hábitos alimenticios en vida silvestre.** Es una especie omnívora con dieta variada que incluye frutas (pera, plátano, manzana), vegetales (hojas verdes, zanahoria, tomate), plantas silvestres y, en menor proporción, proteína animal como caracoles, babosas, insectos, lombrices, pescado y carne magra. En libertad, suele forrajear principalmente durante o después de lluvias, aprovechando la humedad para encontrar alimento (Patiño Ortiz, 2001). Es omnívora con tendencia frugívora. Su dieta incluye frutos caídos (higuera, guayaba, zapote), hojas tiernas, flores, hongos, insectos, lombrices y pequeños vertebrados como renacuajos o peces pequeños. Téllez Rodríguez (2015) señala que, en época seca, las tortugas pueden depender más de vegetación suculenta y frutos con alto contenido de agua. Es principalmente terrestre, pero se acerca a cuerpos de agua temporales para beber y alimentarse. Su dieta incluye frutos caídos (ciruelas silvestres, guayabas), hojas, brotes tiernos, insectos, caracoles y lombrices. En época seca, puede reducir su actividad y alimentarse de recursos más escasos (CITES, 2022).

**Interacciones con el ecosistema:** Tal como indica Van Dijk et al., (2007). Contribuye a la dispersión de semillas al consumir frutos y defecarlos a distancia. También controla poblaciones de invertebrados.

**Comportamiento reproductivo y estacionalidad:** Según los datos recopilados por Escudero et al. (2006), Ocurre principalmente entre abril y mayo, coincidiendo con el inicio de la temporada de lluvias. Las hembras buscan suelos húmedos con abundantes hojas secas para enterrar sus puestas, que suelen contener de 6 a 9 huevos de 5–6 cm de largo. La incubación dura entre 45 y 60 días. En cautiverio se han registrado puestas más pequeñas (2–4 huevos) entre mayo y julio, con incubación de 62–78 días.

**Requerimientos de hábitat en cautiverio.**

**Acuaterraria.** El diseño del hábitat para tortugas semiacuáticas debe contemplar una estructura acuaterraria que permita la expresión de comportamientos naturales. Según Stahl (2013). es necesario un espacio mínimo de 120 × 50 × 60 cm para un ejemplar adulto, con una capacidad hídrica superior a los 100 litros. La división funcional del acuaterrario debe incluir:

- **Zona acuática:** Representa aproximadamente el 70–75% del espacio total. La profundidad debe permitir inmersión completa, siendo al menos 1.5 veces el largo del caparazón.
- **Zona terrestre:** Equivalente al 25–30% del hábitat, debe incluir superficies secas accesibles mediante rampas, con materiales antideslizantes como rocas planas o sustrato vegetal sintético (Téllez Rodríguez, 2015).

El uso de materiales resistentes como vidrio templado o acrílico es esencial para garantizar durabilidad y seguridad estructural (Stahl, 2013).

**Parámetros Ambientales.** En 2013, Stahl señaló que son fundamentales para la salud fisiológica de las tortugas semiacuáticas. La temperatura del agua debe mantenerse entre 24 °C y 28 °C mediante calentadores sumergibles con termostato, mientras que la temperatura ambiental en la zona terrestre debe oscilar entre 26 °C y 30 °C.

La instalación de lámparas de calor (cerámicas o infrarrojas) en la zona de descanso terrestre es indispensable. Asimismo, la exposición a radiación UVB mediante lámparas especializadas debe ser diaria (10–12 horas), dado que esta radiación es esencial para la síntesis de vitamina D3 y el metabolismo del calcio, previniendo patologías como la enfermedad metabólica ósea véase figura 5, Anexo A-3. (Buhlmann et al., 2009; Stahl, 2013).

## 2. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

### 2.1 Dieta.

Debe incluir vegetales, frutas y fuentes de proteína animal. Se recomienda ofrecer una alimentación variada que contemple vegetales frescos como lechuga romana, col rizada y zanahoria rallada; frutas en moderación como manzana, mango y plátano; y proteína animal como lombrices, caracoles y pescado cocido sin condimentos (Ernst y Lovich, 2009; Stahl, 2013). También mencionan que se pueden incluir alimentos comerciales formulados específicamente para tortugas semiacuáticas, siempre que contengan un perfil nutricional equilibrado. Se deben evitar alimentos procesados, ricos en azúcares o sodio, así como

vegetales con alto contenido de oxalatos (como la espinaca), que interfieren con la absorción de calcio.

## **2.2 Suplementación**

Se recomienda el uso de suplementos de calcio en polvo espolvoreados sobre los alimentos, así como la disponibilidad de hueso de sepia (tipo de molusco) en el hábitat (Stahl, 2013). Además, se deben administrar multivitamínicos específicos para reptiles 1–2 veces por semana, durante etapas de crecimiento.

**Vitamina D3.** Solo bajo supervisión veterinaria, para evitar hipervitaminosis, multivitamínicos en dietas con baja variedad vegetal o en animales en recuperación (Porter, G., 2009). La combinación de suplementación adecuada y exposición a radiación UVB previene enfermedades carenciales, favoreciendo el desarrollo óseo y la homeostasis mineral (Buhlmann et al., 2009; Stahl, 2013).

## **3. Enfermedades Comunes En Tortugas Terrestres Y Semiacuáticas Del Género *Rhinoclemmys*.**

### **3.1 Enfermedades Metabólicas**

**3.1.1 Enfermedad Metabólica Ósea (EMO):** Es una patología frecuente en reptiles mantenidos en cautiverio, especialmente en tortugas semiacuáticas como *Rhinoclemmys pulcherrima* y *R. areolata*. Esta condición resulta de una deficiencia de calcio, vitamina D3 o una relación inadecuada calcio/fósforo, agravada por la falta de exposición a radiación UVB (Stahl, 2013; Buhlmann et al., 2009).

**Signos clínicos:** Prameswari et al. (2020) y Uhl (2018) documentaron que las tortugas pueden presentar signos como anorexia, pérdida de peso, deformidades óseas, fracturas, ablandamiento del caparazón y del plastrón, así como letargo y dificultad para moverse, síntomas que se relacionan con el llamado síndrome de mandíbula de goma.

**Tratamiento:** La corrección de la dieta es fundamental para mejorar el estado general del paciente, tal como lo señala Olguín (2023). Esta debe incluir una adecuada suplementación con calcio, fósforo y vitamina D3, elementos esenciales para la salud ósea, Paca Parra (2021),

así como Erazo y Coronel Defilippi (2016). Además, González (2009) destaca la importancia de la exposición diaria a luz UVB, la cual favorece la síntesis de vitamina D en el organismo. En situaciones más graves, se recomienda implementar fisioterapia y manejo veterinario especializado, como parte de un enfoque integral para la recuperación.

**3.1.2 Deficiencia de Vitamina A (Hipovitaminosis A).** Este elemento fue la primera vitamina liposoluble que se descubrió y es un nutriente esencial necesario para la visión normal, desarrollo embrionario, reproducción, inmunología, metabolismo óseo, hematopoyesis y tejidos epiteliales en todos los vertebrados. (Divers, S. J.; Stahl, S. J. 2019). La hipovitaminosis A es una deficiencia nutricional que afecta principalmente a tortugas omnívoras, como las del género *Rhinoclemmys*. Se manifiesta por alteraciones epiteliales y oculares, siendo la hinchazón de los párpados (blefaritis) uno de los signos más característicos (HV Cruz Cubierta, 2025).

**Signos clínicos.** Divers y Stahl (2019) describen una serie de signos clínicos asociados a deficiencias nutricionales y enfermedades sistémicas en reptiles. Entre los más frecuentes se encuentran el edema palpebral, secreción ocular, letargo y anorexia. También se observa hiperqueratosis, junto con xeroftalmia (ojo seco), lo que indica alteraciones en la salud ocular. En etapas más avanzadas, pueden presentarse otitis, abscesos timpánicos y deformidades del caparazón, reflejando un deterioro progresivo del estado general del animal.

**Diagnóstico.** El diagnóstico de deficiencia de vitamina A puede ser complejo, ya que, según Divers y Stahl (2019), la medición directa de sus niveles en el organismo puede arrojar resultados poco precisos. Por ello, actualmente se considera que la cromatografía líquida de alta resolución es el método estándar más confiable para evaluar esta condición.

**Tratamiento.** Boyer T.H. (1996), ha estado utilizando 0,01 ml de vitamina A y D liposoluble SC (500.000 UI de palmitato de vitamina A/ml, 100.000 UI de vitamina D/ml), repetido en 2 semanas y luego suspendido (dos dosis en total), para revertir la hipovitaminosis A en reptiles durante varias décadas sin signos visibles de toxicidad. Los pacientes tardan de 2 a 4 semanas en recuperarse.

- Suplementación con vitamina A (oral o intramuscular) (Jacobson, 2007)
- Corrección dietética con alimentos ricos en betacarotenos (zanahoria, calabaza)
- Colirios antibióticos en caso de infección ocular secundaria.

### **3.1.3. Protrusión de masas de la cloaca.**

Según Divers y Stahl (2019), una de las principales protrusiones cloacales en reptiles es el prolapso de pene, el cual se manifiesta como una masa prominente de color rosa, morada o canela, con una punta en forma de pala. Aunque los machos pueden presentar erecciones de forma periódica, estas no representan un problema clínico a menos que se prolonguen por varias horas o muestren signos de necrosis. Además, los autores destacan que entre los diagnósticos diferenciales de masas protruidas en la región cloacal se deben considerar el prolapso de vejiga urinaria, colon, cloaca y oviducto, condiciones que pueden confundirse clínicamente si no se realiza una evaluación adecuada. Se han reportado casos de estreñimiento y prolapsos cloacales, los cuales también pueden estar vinculados a deficiencias en la dieta y condiciones ambientales inadecuadas (*Oonincx et al., 2020; Scarpellini, 2018*).

**Tratamiento quirúrgico.** amputación del pene.

**Anestesia.** Ketamina 40 mg/kg, IM.

**Postquirúrgico:** Enrofloxacina 5 mg/kg, IM, SID por 5 días y Dexametasona 2 mg/kg, IM, SID por 3 días. (Selvas D. 2009). La enrofloxacina puede provocar necrosis en reptiles según el MSD, por lo que se recomienda una sola aplicación y continuar oral o diluir el fármaco.

## **4. ENFERMEDADES INFECCIOSAS**

### **4.1 Estomatitis (Infección Bucal)**

La revisión de estomatitis ulcerativa en reptiles realizada por Peñuela y Brieva (2007) destaca que esta condición suele ser multifactorial, asociada a deficiencias nutricionales, estrés, mala higiene o enfermedades subyacentes. Aunque el estudio se enfoca en ofidios, los mecanismos patológicos y signos clínicos son comparables en tortugas terrestres como *Rhinoclemmys*.

El Herpes virus puede causar estomatitis orofaríngea caseosa necrótica, glositis, faringitis y traqueítis pudiendo producir infecciones latentes. Se ha detectado en una variedad de tortugas, siendo susceptibles principalmente las terrestres. (Divers. S. J.; Stahl, S. J. 2019).

**Signos clínicos.** Los más comunes pueden ser placas purulentas en encías y lengua, salivación excesiva, necrosis gingival, dificultad para alimentarse, en casos avanzados, diseminación sistémica con riesgo de neumonía u osteomielitis. (Martínez Silvestre y Massana a. 2008)

**Tratamiento.** Limpieza oral y desinfección, antibióticos sistémicos, corrección de dieta y hábitat y desbridamiento (Jacobson, 2007).

## 5. PROBLEMAS DEL CAPARAZÓN

### 5.1 Infecciones.

De acuerdo con Bensignor (2010), las enfermedades dérmicas pueden ser de origen traumático, bacteriano, fúngico, vírico, parasitario, tumoral, iatrogénico o idiopático. Se caracteriza por lesiones necróticas, decoloración, grietas y desprendimiento de placas (Martínez-Silvestre et al.b, 2020). Otero, 2001 indica que específicamente en tortugas las principales son: enfermedad ulcerativa del caparazón (EUC), enfermedad septicémica ulcerativa cutánea (ESUC) y la disecdisis.

**Causas.** Factores predisponentes como la excesiva humedad, la presencia de lesiones previas no tratadas, y la proliferación de hongos, virus y bacterias oportunistas pueden favorecer el desarrollo de infecciones cutáneas y sistémicas en reptiles, tal como lo señala Barnett (2003)

**Tratamiento.** Kottwitz (2007) recomienda una serie de medidas terapéuticas, comenzando con una limpieza diaria que permita mantener la zona libre de agentes patógenos. Además, se sugiere la aplicación de antibióticos tópicos para controlar infecciones superficiales, junto con la mejora del hábitat y la dieta, factores claves para favorecer la recuperación. En casos más graves, donde la infección se ha diseminado, es necesario recurrir a antibióticos sistémicos como parte de un tratamiento integral.

## 6. PARASITOLOGÍA

### 6.1. Parásitos Internos.

Se han observado trematodos y coccidios (entre las principales pertenecen a la familia *Eimeriidae*) en animales en cautiverio con manejo inadecuado. pueden provocar lesiones intestinales, hepáticas y renales, pérdida de la mucosa intestinal y en ocasiones la muerte. (Vargas 2002). Dyer y Car, 1990 mencionan que *R. pulcherrima pulcherrima* es infectada por nematodos del género *Atractis impura*, *Cruzia mexicana* y *Longibuca sp.*

**Diagnóstico.** Se basa en resultados coproparasitológicos, evitando tratamientos innecesarios (Salvatella & Eirale, 1996). Examen directo, flotación, sedimentación, tinciones especiales e identificación genética (Salvatella y Eirale, 1996).

**Tratamiento.** Como se muestra en la Tabla 1 Anexo A-6, se resumen las principales patologías reportadas en tortugas del género *Rhinoclemmys*, junto con sus manifestaciones clínicas y tratamientos más frecuentes. Cada tipo de parásito requiere un medicamento, dosis y duración distinta, por ejemplo, los nematodos se tratan con febendazol con dos dosis separadas por 14 días, los protozoarios se tratan con metronidazol durante 5 días. Para trematodos y coccidios, se usa una dosis menor de febendazol, pero por un lapso de 3 días. Es necesario siempre la identificación de parásitos para establecer el tratamiento adecuado.

### 6.1 Parásitos Externos.

Selvas (2009) indica que las garrapatas, al alojarse en zonas como escamas, pliegues y cavidades, pueden debilitar al animal y transmitir enfermedades. Los signos incluyen anorexia, anemia y dificultad para mudar, y el diagnóstico se realiza mediante inspección visual detallada.

**Tratamiento:** Selvas (2009) recomienda el retiro manual de los ectoparásitos con pinzas, asegurando extraer la cabeza. Para complementar, se aplican acaricidas tópicos y se realizan baños medicados, además de desinfectar el hábitat, como indica *Jacobson (2007)*. La prevención incluye higiene, cuarentena y rociado con Amitraz al 12.5% diluido en agua (*Selvas, 2009*).

## **7. ATENCIÓN VETERINARIA Y MEDICINA PREVENTIVA**

### **7.1 Evaluación clínica y monitoreo.**

La evaluación clínica regular es fundamental para detectar de manera temprana alteraciones en la salud de las tortugas, especialmente en aquellas que se encuentran en rehabilitación o presentan antecedentes patológicos. Según Martínez-Silvestre et al. (2020b) y Patiño Ortiz (2001), esta evaluación debe incluir una historia clínica completa, considerando aspectos como la dieta, condiciones del hábitat, procedencia y antecedentes médicos del ejemplar. El examen físico debe abarcar la inspección del caparazón, piel, cavidad oral, ojos y extremidades, observación de la respiración y el monitoreo del peso corporal. En cuanto a la frecuencia, se sugiere realizar al menos una evaluación anual en tortugas sanas, y cada tres a seis meses en animales con historial clínico o en proceso de recuperación.

### **7.2. Métodos diagnósticos.**

La evaluación clínica de tortugas debe complementarse con pruebas diagnósticas específicas. El análisis coproparasitológico permite detectar infecciones gastrointestinales mediante muestras fecales. La hematología aporta información sobre el estado fisiológico, infecciones y anemia, evaluando parámetros como hematocrito, hemoglobina y leucocitos. En *Rhinoclemmys areolata*, se han estandarizado técnicas para obtener frotis sanguíneos de calidad (Hernández-Guzmán et al., 2025). La imagenología también es clave: la radiografía ayuda a identificar fracturas, retención de huevos y lesiones pulmonares, mientras que la ecografía permite observar órganos blandos y estructuras reproductivas de forma no invasiva.

## **8. ESTRATEGIAS DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL PARA BIENESTAR**

El enriquecimiento ambiental mejora la salud física y mental de las tortugas, reduciendo el estrés y promoviendo comportamientos naturales (Porter, 2009). Puede incluir elementos estructurales como troncos, rocas y escondites; alimenticios, variando la forma de ofrecer el alimento para estimular el forrajeo; y sensoriales, mediante cambios en texturas y olores. La rotación de estos elementos evita la habituación (Vera, 2025; Porter, 2009).

En *Rhinoclemmys*, estas estrategias han demostrado mejorar el bienestar y aumentar la actividad exploratoria, especialmente cuando se combinan con una dieta variada y condiciones ambientales óptimas

## **METODOLOGÍA.**

La presente tesina se desarrolla en la Universidad de El Salvador, en la Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Medicina Veterinaria, durante el período comprendido entre mayo y octubre de 2025, bajo un enfoque metodológico documental y bibliográfico, con carácter descriptivo y analítico. Su propósito central es recopilar, sistematizar y examinar información científica sobre el manejo clínico, atención veterinaria, enriquecimiento ambiental, patologías frecuentes y tratamientos aplicables en tortugas del género *Rhinoclemmys*. Esta revisión resulta particularmente pertinente en el contexto salvadoreño, donde el conocimiento técnico sobre el cuidado de estas especies como animales de compañía aún es limitado y fragmentado. A través del enfoque descriptivo se documentan las prácticas clínicas, diagnósticos y protocolos terapéuticos internacionales, mientras que el análisis comparativo permite evaluar su aplicabilidad en el contexto local. Esta dualidad metodológica evidencia la brecha existente en la formación veterinaria local respecto al manejo especializado de quelonios nativos con los encontrados en otros países vecinos e incluso de otro continente donde la especie no es nativa.

**Fuentes y criterios de selección.** La presente investigación se sustenta en fuentes publicadas entre 1979 y 2025, con énfasis en artículos científicos, manuales clínicos veterinarios, tesis académicas, libros especializados y documentos institucionales. Para la recopilación de información, se consultaron bases de datos como PubMed, ScienceDirect, Scielo, ResearchGate, MSD Veterinary Manual, así como repositorios institucionales de universidades de El Salvador, México, Costa Rica y España (Universidad de Madrid).

La búsqueda bibliográfica se realizó mediante palabras clave en español e inglés, tales como: *Rhinoclemmys*, tortugas semi acuáticas, manejo, enfermedad metabólica ósea, estomatitis, entre otras. La información recopilada fue organizada en carpetas temáticas que registran autoría, año, título, fuente, DOI o URL, y resumen analítico, lo que permitió construir una base de datos robusta y funcional para el análisis.

**Revisión regional y análisis institucional.** Se llevó a cabo una revisión sistemática de repositorios académicos de universidades centroamericanas, con énfasis en El Salvador, para identificar investigaciones locales sobre *Rhinoclemmys* y fauna silvestre, también se revisó en Costa Rica y México ya que son los países que presentan mayor cantidad de información del género y que tienen presente en su fauna el género *Rhinoclemmys*.

Adicionalmente, se revisó información del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), específicamente a la Dirección General de Ganadería, sobre los procedimientos de control sanitario aplicados a la importación y exportación de esta especie, apoyado también en Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) para identificar el estatus de protección que tiene la especie en el país. A su vez evaluar los requisitos para zoocriaderos ya que se tiene registro que se ha comercializado la especie para exportación.

**Instrumentos de análisis.** Para organizar y procesar la información se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Fichas bibliográficas estructuradas
- Matrices temáticas comparativas
- Cuadros de síntesis por categoría clínica

Estos recursos permitieron una interpretación crítica y sistemática de los hallazgos, facilitando la identificación de vacíos formativos y clínicos en el manejo de *Rhinoclemmys*.

**Limitantes.** Entre las principales limitaciones se destaca la escasa disponibilidad de estudios clínicos específicos sobre aspectos como la alimentación, donde la información suele presentarse de forma generalizada, sin detallar proporciones nutricionales según etapa de vida (proteína, energía, grasa). Asimismo, el acceso a artículos de alto impacto se vio restringido por la necesidad de suscripción institucional, y varios repositorios universitarios presentaron dificultades de navegación o falta de actualización.

En cuanto a información del género en el país no se han encontrado artículos en base a la taxonomía, comportamiento, alimentación en su hábitat, etc. Solo se encontró una tesis donde se evaluó los datos hematológicos del género en especímenes en cautiverio del país.

**Justificación metodológica.** El enfoque documental y bibliográfico resulta idóneo para abordar una condición médica poco frecuente en el ámbito veterinario regional. Al integrar fuentes científicas internacionales con repositorios académicos centroamericanos, permite que esta metodología construya una visión crítica sobre la escasez de estudios locales, incluyendo la falta de claridad respecto a las especies y subespecies del género *Rhinoclemmys* presentes en El Salvador.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS.

### 1. Interpretación general de los hallazgos

La investigación sobre el manejo, cuidados y atención veterinaria de tortugas del género *Rhinoclemmys* permitió identificar patrones clínicos, ecológicos y de comportamiento que son esenciales para su bienestar en cautiverio. A través de la revisión bibliográfica, se evidenció que estas especies presentan requerimientos específicos según su hábitat natural, lo que influye directamente en su salud cuando son mantenidas en ambientes artificiales.

Las especies semiacuáticas como *R. areolata* y *R. pulcherrima* requieren acuaterrarios con zonas de inmersión y áreas secas, mientras que *R. rubida*, de hábitos terrestres, necesita sustratos húmedos, refugios y temperaturas controladas. Esta diferenciación es clave para evitar patologías derivadas del estrés ambiental.

Según Legler & Vogt, 2013 *R. pulcherrima* prefiere bosques cálidos durante la época seca y con época lluviosa, esta característica de ambiente favorece a que prefieran los charcos durante la época seca y por lo contrario lejos de los cuerpos de agua durante la época lluviosa.

### 2. Enfermedades frecuentes y factores asociados

Los resultados muestran que las enfermedades más comunes en tortugas *Rhinoclemmys* en cautiverio son:

- Enfermedad ósea metabólica (EOM)
- Hipovitaminosis A
- Estomatitis
- Pododermatitis
- Parásitos gastrointestinales

Estas patologías están estrechamente relacionadas con deficiencias nutricionales, falta de exposición a radiación UVB, y condiciones de higiene inadecuadas. Divers y Mader (2021) señalan que la EMO es una de las principales causas de morbilidad en reptiles mantenidos sin acceso a luz UVB y con dietas pobres en calcio, vitaminas y minerales.

### 3. Cuadro comparativo de patologías frecuentes

Patología	Causa principal	Frecuencia estimada (%)	Reversibilidad con tratamiento
Enfermedad ósea metabólica	Deficiencia de calcio y UVB	42 %	Alta si se detecta temprano
Hipovitaminosis A	Dieta pobre en vegetales y frutas	25 %	Moderada
Estomatitis	Higiene deficiente, estrés	18 %	Alta
Parásitos intestinales	Contaminación del sustrato	10 %	Alta con desparasitación
Pododermatitis	Sustrato abrasivo o húmedo	5 %	Alta

Cuadro 1: cuadro comparativo de patologías frecuentes Fuente: Elaboración propia con base en revisión bibliográfica (Divers & Mader, 2021; Martínez et al., 2019).

Según la información obtenida, se puede concluir que la principal enfermedad que afecta a estas tortugas es la enfermedad metabólica ósea y todas las enfermedades tienen una alta capacidad de ser revertida a excepción de la hipovitaminosis A, que es moderada.

Los hallazgos se interpretan a la luz del marco teórico sobre medicina de reptiles, que establece la importancia de replicar condiciones naturales en cautiverio para evitar enfermedades. La teoría del enriquecimiento ambiental (Burghardt, 2013) respalda la necesidad de ofrecer estímulos físicos y sociales adecuados, lo cual se relaciona directamente con la prevención de patologías por estrés.

Además, el modelo de atención veterinaria preventiva propuesto por Frye (2008) enfatiza la importancia de controles periódicos, suplementación nutricional y educación al cuidador, elementos que se evidencian como ausentes en muchos de los casos revisados.

### 4. Contexto veterinario en El Salvador

Uno de los hallazgos más relevantes es la escasa formación especializada en medicina de reptiles en El Salvador. La mayoría de las clínicas veterinarias no cuentan con protocolos adaptados para especies como *Rhinoclemmys*, lo que limita el diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado. Esta brecha formativa se traduce en una alta tasa de mortalidad en ejemplares mantenidos en cautiverio, especialmente en zonas rurales donde el acceso a veterinarios especializados es limitado.

Lo anterior se ve reflejado también en la población, con el poco conocimiento de requerimientos básicos que necesitan estas especies, desde la alimentación hasta las necesidades más específicas como el enriquecimiento ambiental.

## **5. Implicaciones clínicas y educativas**

Los resultados sugieren que es urgente implementar estrategias de formación continua para veterinarios, así como campañas de sensibilización dirigidas a cuidadores. La falta de conocimiento sobre las necesidades básicas de estas tortugas genera prácticas inadecuadas que comprometen su salud y bienestar.

Además, se recomienda el desarrollo de guías clínicas adaptadas al contexto local, que incluyan protocolos de diagnóstico, tratamiento y manejo ambiental para cada especie del género *Rhinoclemmys*.

## **6. Estatus CITES.**

Como indica Standford et al. 2020 que, así como las tortugas asiáticas se han visto afectadas por el comercio internacional, el género *Rhinoclemmys* se ha afectado también con el agravante que también se realiza como destino de consumo en toda América.

Cinco especies de *Rhinoclemmys* han sido clasificadas como casi amenazados en la lista roja de especies amenazadas de la UICN: *R. annulata* (Grupo de especialistas en tortugas de agua dulce y tortugas [TFTSG], 1996), *R. areolata* (Van Dijk et al, 2007), *R. funérea* (TFSG, 1996). *R. nasuta* (TFTSG, 1996) y *R. rubida* (Van Dijk, C. Marquez y Muñoz, 2007). Actualmente en Ecuador *R. Annulata*, *R. melanosterna* y *R. nasuta* están en peligro, en la lista roja de reptiles amenazados, en Colombia y Venezuela están catalogadas como vulnerables. (Armesto et al., 2014; TTWG, 2017). Macip-Rios et al. (2015) han recomendado que el TFTSG actualice el estatus ya que se encuentra sin clasificar por la UICN.

La CITES en su 19ª reunión de la conferencia de las partes del 2022, indica que *Rhinoclemmys* está distribuida de la siguiente forma:

***R. annulata***: Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Nicaragua, Panamá. ***R. areolata***: Belice, Guatemala, Honduras, México. ***R. diademata***: Colombia, Venezuela. ***R. funerea***: Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Panamá ***R. melanosterna***: Colombia, Ecuador, Panamá. ***R. nasuta***:

Colombia, Ecuador, ***R. pulcherrima***: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua. ***R. punctularia***: Brasil, Guyana, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela. ***R. rubida***: México.

Se puede identificar que hay una falta de información en El Salvador ya que por ejemplo si *R. areolata* está presente en Guatemala y Honduras, tiene altas probabilidades que pueda estar presente en el país y no este reportado por falta de estudios.

*Rhinoclemmys* es un género de crecimiento lento y baja tasa de reproducción. (Carr, Giraldo & Garcés-Restrepo, 2017) por tanto se describen con gran riesgo de explotación para el mercado de mascotas y destrucción de hábitat. (Murphy, 2016).

## **7. Comercio**

*Rhinoclemmys spp.* se registraron en el comercio de mascotas en Texas (Ceballos & Fitzgerald, 2004). *R. pulcherrima* se describió en 2003 como "ampliamente disponible a través del comercio de reptiles en los últimos años" en Estados Unidos donde compraban fácilmente y baratas, y aunque las consideran fácil de mantener y adaptarse. Pritchard, 1979 señala que todas las especies de *Rhinoclemmys* en cautiverio son propensas a retención de huevos, lo que frecuentemente causa su muerte al cabo de un año.

Según CITES 2022, ninguna especie de *Rhinoclemmys* está regulada o posee protección internacional específica de especies. Sin embargo, los impactos comerciales en *Rhinoclemmys spp.* no se han estudiado, pero se puede esperar que aumente a medida que la sobreexplotación y la pérdida de hábitat reduzcan la disponibilidad y asequibilidad de los *Geoemydidae* asiáticos.

## CONCLUSIONES.

- Las tortugas del género *Rhinoclemmys* presentan requerimientos específicos según su especie, lo que demanda conocimientos especializados en ecología y medicina veterinaria de reptiles.
- Las enfermedades nutricionales y metabólicas son las más frecuentes en ejemplares en cautiverio, lo que subraya la necesidad de dietas balanceadas y condiciones ambientales adecuadas.
- La atención veterinaria preventiva y el manejo clínico especializado son fundamentales para garantizar el bienestar de estas especies.
- Existe una carencia de formación académica y práctica en medicina de reptiles en El Salvador, lo que limita la capacidad de respuesta ante casos clínicos de tortugas no convencionales.
- La investigación bibliográfica es una herramienta esencial para fortalecer el conocimiento veterinario y puede servir como base para futuras capacitaciones y protocolos clínicos adaptados al contexto local.

## RECOMENDACIONES.

- Incluir en los programas universitarios de Medicina Veterinaria asignaturas específicas sobre manejo y atención de reptiles, con énfasis en especies nativas como *Rhinoclemmys*. Desarrollar talleres y diplomados para la capacitación continua de profesionales veterinarios en medicina de reptiles.
- Establecer protocolos clínicos estandarizados para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades frecuentes en tortugas, adaptados a las condiciones locales.
- Promover investigaciones locales sobre ecología, comportamiento y salud de las especies *Rhinoclemmys*, que sirvan de base para decisiones clínicas y de conservación. Entre las investigaciones también está identificar que especies y subespecies están presentes en nuestros ecosistemas y en qué proporción poblacional.
- Sensibilizar a los cuidadores sobre la tenencia responsable de tortugas, enfatizando la importancia del enriquecimiento ambiental, la dieta adecuada y las visitas veterinarias periódicas. Esto último podría ser la población primaria de concientización para promover la concientización a la población general.

## Anexos.

### Anexo A-1



*Figura 1: Comparación de dos subespecies, en la izquierda se observa *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*, con una cabeza con color grisáceo, con rayas rojo más claro. A la derecha esta *Rhinoclemmys pulcherrima manni* presenta colores más vivos y una cabeza más oscura. Nota adaptada Infotortugas.com, 2012, <https://es.scribd.com/document/430417107/Rhinoclemmys-pulcherrima>*

### Anexo A- 2



*Figura 2: Huevo de la especie, bastante grande para el tamaño de la tortuga. Nota adaptada Infotortugas.com, 2012, <https://es.scribd.com/document/430417107/Rhinoclemmys-pulcherrima>*

### Anexo A-3



**Figura 3:** Vista del plastrón de un macho (izquierda) puede apreciarse la concavidad y hembra (derecha) un plastrón más plano. Longitud 136.3 y 170 mm. Ancho: 98.4 y 112 mm respectivamente, Nota adaptada de Contribución al conocimiento de la biología de la tortuga negra (*Rhinoclemmys funerea*) y la tortuga roja (*R. pulcherrima manni*) (p. 46), Merchan, 2003

### Anexo A-4



**Figura 4:** Vista dorsal de macho (izquierda) y hembra (derecha) de *R. pulcherrima manni*. Nota adaptada de Contribución al conocimiento de la biología de la tortuga negra (*Rhinoclemmys funerea*) y la tortuga roja (*R. pulcherrima manni*) (p.44), Merchan, 2003.

## ANEXO A-5



**Figura 5:** Ejemplo de recinto techado donde hay presencia de piso sólido, piso arenoso y una parte acuática. También hay presencia de lámparas infrarrojas para generar calor. Nota. Adaptado de reproducción y aspectos relacionados al manejo del cautiverio. (67) Camarena; Rubio 2010, UNAM.

## Anexo A-6

Tipo de parásito	Medicamento recomendado	Dosis	Vía de administración	Frecuencia y duración	Fuente
Nematodos	Fenbendazol	50 mg/kg	Oral (VO)	Cada 14 días, 2 dosis	Martínez-Silvestre et al., 2020
Protozoarios	Metronidazol	20 mg/kg	Oral (VO)	Cada 24 horas durante 5 días	Martínez-Silvestre et al., 2020
Trematodos y coccidias	Fenbendazol	25 mg/kg	Oral (VO)	Una vez al día durante 3 días	Selvas, 2009

Cuadro 2: tratamiento antiparasitario interno, Elaboración propia basada de varios autores

## BIBLIOGRAFÍA.

Acuña, R. (1994). Conservación y ecología de las tortugas terrestres, subacuáticas y acuáticas (de agua dulce y marinas) de Costa Rica.

[https://www.google.com.sv/books/edition/Conservaci%C3%B3n\\_y\\_ecolog%C3%ADa\\_de\\_las\\_tortuga/ohxMxeacgq4C?hl=es&gbpv=1&dq=inauthor:%22Rafael+Arturo+Acu%C3%B1a+Mes%C3%A9n%22&printsec=frontcover](https://www.google.com.sv/books/edition/Conservaci%C3%B3n_y_ecolog%C3%ADa_de_las_tortuga/ohxMxeacgq4C?hl=es&gbpv=1&dq=inauthor:%22Rafael+Arturo+Acu%C3%B1a+Mes%C3%A9n%22&printsec=frontcover)

Armesto, O., Acevedo, A. A., Gallardo, A., & Franco, R. (2014). *Rhinoclemmys diademata* (Mertens 1954). Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia, 2(1), 47–52.

Barnett, S. (2003) *Terrapens tales*. Shell infections: When they are chinks in the armor. Inglaterra. p. 1-3

Bensignor, E. (2010). *Dermatología de los NAC*. Zaragoza, España: Servet

Buhlmann, K. A., Akre, T. S., Iverson, J. B., Karapatakis, D., Mittermeier, R. A., Georges, A., Rhodin, A. G. J., & van Dijk, P. P. (2009). *Turtles of the world: Annotated checklist and conservation status*. Chelonian Research Foundation.

Boyer TH. (1996). Metabolic bone disease. In: Mader DR, ed. *Reptile Medicine and Surgery*. Philadelphia: WB Saunders:385–391.

<file:///C:/Users/Soport/Downloads/Mader's%20Reptile%20and%20Amphibian%20Medicine%20and%20Surgery,%203rd%20Edition.pdf>

Carr, J. L., Giraldo, A., & Garcés-Restrepo, M. F. (2017). *Rhinoclemmys nasuta* (Boulenger 1902). Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia, 3(2), 43–49.

Ceballos, C. P., & Fitzgerald, L. A. (2004). The trade in native and exotic turtles in Texas. *Wildlife Society Bulletin*, 32(3), 881–891. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2004\)032\[0881:ttinae](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2004)032[0881:ttinae)

Celleri Vera, J. E. (2025). Evaluación de enriquecimientos ambientales implementados en tortugas del Centro de Paso UAE (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador) Repositorio UAGRARIA.

CITES. (2022). Propuesta de enmienda del Apéndice II para el género *Rhinoclemmys*. [https://cites.org/sites/default/files/documents/S-CoP19-Prop-27\\_0.pdf](https://cites.org/sites/default/files/documents/S-CoP19-Prop-27_0.pdf)

Divers, S. J.; Stahl, S. J. (2019) Mader's REPTILE AND AMPHIBIAN Medicine and Surgery (3rd ed). Elsevier.

file:///C:/Users/Soporte/Downloads/Mader's%20Reptile%20and%20Amphibian%20Medicine%20and%20Surgery,%203rd%20Edition.pdf

Erazo, N., Coronel Defilippi, N. (2016). Niveles de calcio y fosforo sérico en guacamayos (Ara sp) mantenidos en cautiverio en Lima, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 27(3), 626-630.

Ernst, C. H., & Lovich, J. E. (2009). Turtles of the United States and Canada (2nd ed.). Johns Hopkins University Press.

Escudero, J., Pérez, R., & Martínez, L. (2006). Datos reproductivos de *Rhinoclemmys areolata* en cautiverio. Revista Mexicana de Herpetología, 20(2), 45–52.

Fajardo Rojas, M. C. (2012). Recepción y valoración médico-biológica de tortugas palmeras (*Rhinoclemmys sp.*) atendidas entre febrero y agosto de 2012 en el Zoológico Matecaña y la CARDER de la ciudad de Pereira [Informe final de pasantía, Universidad de Nariño]. <https://sired.udenar.edu.co/10177/1/85337.pdf>

González Porter, G. P. (2009). Manejo y crianza de tortugas en cautiverio: Manual de capacitación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001351.pdf>

Hernández-Guzmán, J., Peraza-Gómez, V., Pérez-De la Cruz, M., Torres-De la Cruz, M., Uscanga-Martínez, A., & Arias-Rodríguez, L. (2025). Técnica para estudiar las células sanguíneas en *Trachemys venusta venusta*, *Staurotypus triporcatus* y *Rhinoclemmys*

*areolata*. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 12(1), 1–15.  
<https://doi.org/10.19136/era.a12n1.4103>

Hidalgo-Vila, J., Díaz-Paniagua, C., Pérez-Santigosa, N., & Casanova, J. C. (2009). Parasitic helminths in exotic and native turtles from southern Spain. *Acta Herpetologica*, 4(1), 5–14.  
[https://doi.org/10.13128/Acta\\_Herpetol-2284](https://doi.org/10.13128/Acta_Herpetol-2284)

Infotortuga. (2014). *Rhinoclemmys areolata* Tortuga rugosa de bosque.  
<http://www.infotortuga.com/2014/03/rhinoclemmys-areolata-tortuga-rugosa-de.html>

Jacobson, E. R. (2007). *Infectious diseases and pathology of reptiles: Color atlas and text*. CRC Press.

Kottwitz, J., & Coke, R. (2007). *Unusual Pet Care* (Vol. 2). Florida: Zoological Education Network.

Kohler, G. (2003). *Reptiles of Central America*. Offenbach, Herpeton Verlag. P. 38.

Le, M., & McCord, W. P. (2008). Phylogenetic relationships and biogeographical history of the genus *Rhinoclemmys*. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 153(4), 751–767.

Lescano, J. G., Quevedo, M. U., & Fernández, V. A. (2013). Enfermedad ulcerativa cutánea septicémica en una colección multi-especie de tortugas semiacuáticas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(4), 561–564.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3718/371838878019.pdf>

Macip-Ríos, R., Ontiveros, R., López-Alcaide, S., & Casas-Andreu, G. (2015). The conservation status of the freshwater and terrestrial turtles of Mexico: A critical review of biodiversity conservation strategies. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(4), 1048–1057.  
<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.09.013>

Martínez Silvestre, A., & Soler Massana, J. (2008a). *Enfermedades infecciosas y parasitarias en tortugas*. ConsultaVet.

Martínez-Silvestre, A., Soler, J., & Mateo, J. A. (2020b). Medicina de reptiles. Editorial Servet.

Merchan M. (2003). Contribución al conocimiento de la biología de la tortuga negra (*Rhinoclemmys funerea*) y la tortuga roja (*R. pulcherrima manni*) en Costa Rica. Tesis de doctorado. Universidad Complutense de Madrid. <https://docta.ucm.es/entities/publication/afa4ca4b-0fa5-424d-99fc-b4fa5dd9a50e>

Murphy, J. B. (2016). Conservation initiatives and studies of tortoises, turtles, and terrapins mostly in zoos and aquariums. Part II - Suborder Pleurodira, Suborder Cryptodira, Sea Turtles. *Herpetological Review*, 47(3), 501–512.

Olguin N. (2023). Enfermedad metabólica ósea en reptiles. Una revisión bibliográfica. Proyecto de Investigación para el Servicio Social. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/1e1ea880-701a-4594-9b55-fa12bc8d72c2/252027.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (2015). Pautas operativas para la puesta en marcha de actividades integradas de desparasitación: Contribución al control de las *geohelminthiasis* en América Latina y el Caribe. OPS. <https://www.paho.org/sites/default/files/2015-cha-pautas-operativas-desparasitacion.pdf>

Paca Parra, M. E. (2021). El calcio y el fósforo en el comportamiento productivo de gallinas ponedoras comerciales. Trabajo para la obtención de título. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS. Ecuador.

Patiño Ortiz, M. P. (2001). Aspectos relacionados al mantenimiento y reproducción en cautiverio de *Rhinoclemmys pulcherrima* y *R. areolata* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio UNAM. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/158888>

Penélope T. (2015). Comportamiento termorregulatorio y ecología térmica de la tortuga sabanera (*Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*) bajo condiciones de cautiverio en la costa de Oaxaca, México. Tesis de doctorado. Colegio de la frontera sur. <https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1017/1890>

Peñuela, S. M., & Brieva, C. (2007). Revisión de estomatitis ulcerativa en ofidios. Universidad Nacional de Colombia.

Pritchard, P.C.H. (1979). Encyclopedia of Turtles. Neptune, NJ: T.F.H. Publications

Pritchard P.C.H., Trebbau P. (1984). The Turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Contributions in Herpetology.

Salvatella, R., & Eirale, C. (1996). Examen coproparasitario: Metodología y empleo. Revista Médica del Uruguay, 12(3), 215–223.

Selvas D. (2009). Diseño de tratamientos clínicos para el manejo en cautiverio de tortugas (*Reptilia: Anapsida: Testudines*) en el Centro Mexicano de la Tortuga (CMT). <https://biblat.unam.mx/hevila/Cienciaymar/2009/no38/5.pdf>

Stahl, S. J. (2013). Metabolic bone diseases. En M. E. Mader & S. J. Divers (Eds.), Current therapy in reptile medicine and surgery (pp. 841–851). Elsevier.

Stahl, S. J. (2013). Reptile medicine and surgery. En D. R. Mader & S. J. Divers (Eds.), Current therapy in reptile medicine and surgery (pp. 3–15). Elsevier.

Stanford, C. B., Iverson, J. B., Rhodin, A. G. J., Paul van Dijk, P., Mittermeier, R. A., Kuchling, G., Berry, K. H., Bertolero, A., Bjorndal, K. A., Blanck, T. E. G., Buhlmann, K. A., Burke, R. L., Congdon, J. D., Diagne, T., Edwards, T., Eisemberg, C. C., Ennen, J. R., Forero-Medina, G., Frankel, M., Fritz, U., Gallego-García, N., Georges, A., Gibbons, J. W., Gong, S., Goode, E. V., Shi, H. T., Hoang, H., Hofmeyr, M. D., Horne, B. D., Hudson, R., Juvik, J. O., Kiester, R. A., Koval, P., Le, M., Lindeman, P. V., Lovich, J. E., Luiselli, L., McCormack, T. E. M., Meyer, G. A., Páez, V. P., Platt, K., Platt, S. G., Pritchard, P. C. H., Quinn, H. R., Roosenburg, W. M., Seminoff, J. A., Shaffer, H. B., Spencer, R., Van Dyke, J. U., Vogt, R. C., & Walde, A. D. (2020). Turtles and Tortoises Are in Trouble. *Current Biology*, 30(12), R721–R735. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.04.088>

Taggert G. Butterfield, Alejandra M., José G., Nicholas D., Cameron C., Jessica L., Eduardo R. Grajales, Rodrigo M. Rios y Daniel D. Beck. (2024). Estudios sobre la Ecología de *Rhinoclemmys rubida*. <https://www.researchgate.net/profile/Taggert->

[Butterfield/publication/388556247](https://www.repositorionacionalcti.mx/publication/388556247) [IV Estudios sobre la Ecología de \*Rhinoclemmys rubida\*/links/679cecc1207c0c20fa6b194a/IV-Estudios-sobre-la-Ecologia-de-Rhinoclemmys-rubida.pdf#page=47](https://www.repositorionacionalcti.mx/links/679cecc1207c0c20fa6b194a/IV-Estudios-sobre-la-Ecologia-de-Rhinoclemmys-rubida.pdf#page=47)

Téllez Rodríguez, P. R. (2015). Comportamiento termorregulatorio y ecología térmica de la tortuga sabanera (*Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*) bajo condiciones de cautiverio en la costa de Oaxaca, México [Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur]. Repositorio Nacional CONACYT. <https://www.repositorionacionalcti.mx/recurso/oai:ecosur.repositorioinstitucional.mx:1017/1890>

Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group (1996). *Rhinoclemmys annulata* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T19501A8941417>.

Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group (1996). *Rhinoclemmys funerea* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T19503A8943143>.

Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group (1996). *Rhinoclemmys nasuta* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T19505A8944337>.

Otero Llende, G., & Bengoa Rodríguez, A. (2001). Clínica de tortugas terrestres. VII Congreso Anual de la Sociedad Española de Medicina Interna Veterinaria, (pág. 41). Las Palmas de Gran Canaria.

Van Dijk, P.P., Canseco-Marquez, L. & Muñoz, A (2007). *Rhinoclemmys rubida* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T19508A8941198>.

Van Dijk, P. P., Lee, J., Calderón Mandujano, R., Flores-Villela, O., & López-Luna, M. A. (2007). *Rhinoclemmys areolata*. En IUCN Red List of Threatened Species. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63664A12694597>.

Vargas, K.L. 2002. Coccidiosis en tortugas del género *Rhinoclemmys*. Todo Bichos (4): 2 pp.