

Informe final* del Proyecto MM009
Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de
inclusión a los Apéndices de la CITES para las especies *Claudius angustatus* y
Staurotypus triporcatus

Responsable: Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Biología
Departamento de Zoología
Colección Nacional de Anfibios y Reptiles
Dirección: Av. Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, 04510, México
Correo electrónico: vreynoso@ib.unam.mx
Teléfono/Fax: Tel: (01) 5622-9153 Fax (01) 5550-0164
Fecha de inicio: Mayo 15, 2012.
Fecha de término: Julio 19, 2016
Principales resultados: Base de datos, fotografías, cartografía, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Reynoso, V. H., Vázquez Cruz, M. L. y R. C. Rivera Arroyo. 2016. Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES para las especies *Claudius angustatus* y *Staurotypus triporcatus*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. MM009.** Ciudad de México.

Resumen:

Ante la gran problemática que existe en torno al manejo de especies de importancia económica, su normatividad y la falta de información sobre su biología, es de gran interés realizar estudios sobre el estado de conservación, uso, gestión y comercio de especies nativas mexicanas como son las tortugas dulceacuícolas *Claudius angustatus* y *Staurotypus triporcatus*.

La tortuga almizclera chopontil *Claudius angustatus* está considerada en México como "especie en peligro de extinción" en la NOM-ECOL-059 SEMARNAT, 2010, pero clasificada como de "Menor Preocupación" en la Lista Roja de la UICN. La tortuga almizclera mexicana gigante *Staurotypus triporcatus* (*S. triporcatus*), por su parte está considerada "Amenazada" en la NOM-059-SEMARNAT-2010 pero también considerada como de "Menor Preocupación" en la Lista Roja de la UICN. El tráfico internacional de ninguna de las dos especies está regulado por CITES.

Las tortugas de agua dulce son recursos importantes para pescadores y varias comunidades humanas. Sin embargo, han sido aprovechadas excediendo la capacidad natural para mantener sus poblaciones y sus ambientes han sido alterados por varios factores. Las poblaciones de las tortugas en ríos y pantanos han sido reducidas e incluso eliminadas en algunas localidades. Por esto resulta fundamental revalorizarlas como recurso y a la vez dar a conocer su importancia biológica y económica como parte de la biodiversidad en México y proponer medidas de conservación y uso sostenible. Sabemos por comentarios de la gente y del periódico, que las dos especies se comercian ilegalmente de manera internacional, pero no existen datos fidedignos publicados al respecto.

Tanto para *C. angustatus* y *S. triporcatus* es necesario revisar su estatus de conservación, que permita hacer los cambios pertinentes en la NOM, la lista de la UICN y analizar si es necesario o no su inclusión en CITES en alguno los apéndices correspondientes. Con información

actualizada de estas importantes especies es imperante generar la correcta normatividad de su uso, comercio y gestión, tanto a nivel nacional como internacional.

Durante los dos años pasados, nuestro laboratorio ha trabajado tanto con *C. angustatus* como con *S. triporcatus* para fines de estudios filogeográficos y de genética de poblaciones y consideramos esta convocatoria una oportunidad para que tanto CONABIO como nosotros puedan trabajar de una manera coordinada con resultados benéficos para ambas partes. Durante este tiempo hemos recopilado registros de su distribución y abundancia de las especies en los estados donde se ha reportado y conocemos las zonas con mayor presencia, ya que por suerte cohabitan en muchas de los cuerpos de agua estudiados. Además ya contamos con avances en la toma y captura de datos merísticos y poblacionales correspondientes a cada localidad, los cuales tenemos deseo de compartir para generar una correcta normatividad en el uso de las especies. Nuestro proyecto nos exige muestreos en tamaños poblacionales grandes por lo que se tiene una gran experiencia en su manejo y captura. Tenemos información de los mejores meses y condiciones ambientales para eficientizar las capturas y las localidades más prometedoras para estudios demográficos completos. Además se cuenta con el permiso especial de colecta DGV/S/04973/13 necesaria para su muestreo en los distintos estados de la república y áreas naturales protegidas, así como el equipo básico de campo para captura. Además el responsable de proyecto ha participado intensivamente en la evaluación de especies de otros reptiles importantes mediante el uso del MER, y los criterios de evaluación de la IUCN, y ha participado intensivamente en los programas de evaluación de iguanas y cocodrilos ante CITES

Para una correcta normatividad de uso de las especies, categorización de riesgos y extinción. Es necesario, antes que nada una búsqueda y recopilación de la información existente para las poblaciones de ambas especies. Mediante trabajo de campo se hará un análisis para evaluar el estatus poblacional actual de cada especie en las regiones de distribución reconocidas para México. Para evaluar socialmente la importancia de las especies hemos realizado entrevistas en las localidades aledañas a cada sitio de muestreo, así como en las reservas y UMAs sobre su utilización, conservación y comercialización actual. Con el conjunto de datos se podrán identificar las amenazas más importantes bajo las cuales se encuentran ambas especies, para evaluar el riesgo en el que se encuentran actualmente. Adicionalmente se hará una investigación exhaustiva de la utilización y comercio nacional e internacional de las especies y se realizarán las evaluaciones correspondientes sobre la pertinencia de incluirlas en los Apéndices CITES y de proponer un cambio de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la IUCN.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL DEL PROYECTO

Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES para las especies *Claudius angustatus* y *Staurotypus triporcatus*: CONABIO MM009

Responsable: Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales

Colaboradores: Biól. María de Lourdes Vázquez Cruz

Biól. Ricardo Canek Rivera Arroyo

ÍNDICE

Apartado 1. Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES para la especie <i>Claudius angustatus</i>	1
Apartado 2. Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES para la especie <i>Staurotypus triporcatus</i>	60
Apartado 3. Método de Evaluación del Riesgo de extinción de las especies silvestres en México (MER): <i>Claudius angustatus</i>	116
Apartado 4. Método de Evaluación del Riesgo de extinción de las especies silvestres en México (MER): <i>Staurotypus triporcatus</i>	129
Apartado 5. Análisis sobre la influencia de la calidad del hábitat en el éxito de captura de <i>Claudius angustatus</i> y <i>Staurotypus triporcatus</i>	140
Apartado 6. Evaluación de la percepción de los residentes en las zonas de captura de las tortugas chopontil (taimán) y guau (tres lomos) dentro de su área de distribución.....	145
Apartado 7. Evaluación de <i>Claudius angustatus</i> de acuerdo a los criterios de la IUCN	162
Apartado 8. Evaluación de <i>Staurotypus triporcatus</i> de acuerdo a los criterios de la IUCN	177

Agradecimientos

El M. en C. José Alberto Cruz Silva y Zeltzin Corina Rodríguez Ortiz colaboraron en la elaboración de los modelos de distribución potencial y brindaron su ayuda en el uso de Arcmap. Xitlally Sánchez Hernández asistió en el análisis de encuestas. La Biól. Andrea Abela Posada asistió en el manejo de las bases de datos y análisis. Agradecemos los comentarios y orientación de Emmanuel Rivera Téllez (CONABIO) y su equipo de trabajo.

Extendemos un especial agradecimiento a la familia Álvarez Romero, familia Romero Terán, Plácido Ledesma Romero, Víctor Rosales Pérez “Pantera”, Germán Cabrera Moreno, familia Cabrera Romero, Andry Hilario y familia Hilario Costa por su colaboración en las colectas de campo y proporcionar refugio durante los meses de recolecta.

La información sobre autorizaciones de aprovechamiento y exportaciones en UMA fue proporcionada por la Autoridad Científica CITES de México (CONABIO) y la Autoridad Administrativa CITES de México (Dirección General de Vida Silvestre, SEMARNAT). La MVZ Laura Elena Gómez Montes (DGV/S/SEMARNAT) proporcionó información referente a UMAs y PIMVS. Paola Mosig Reidl (TRAFFIC) brindó información general sobre tráfico de reptiles. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y a la Dirección General de Inspección Ambiental en Puertos Aéreos y Fronteras, el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) y el Sistema INFOMEX brindaron información sobre aseguramientos y decomisos. Kenneth Perry de la U.S. Fish and Wildlife Service's Office of Law Enforcement proporcionó información sobre exportaciones, importaciones y movimientos en Estados Unidos. Las autoridades científicas CITES de

Guatemala a través del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) proporcionaron datos sobre el uso y comercio de *C. angustatus* en Guatemala.

La elaboración de este proyecto fue posible gracias al apoyo del Instituto de Biología de la UNAM y al financiamiento de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, Proyecto MM009).

La colecta de ejemplares se realizaron con el permiso especial de colecta SGPA/DGVVS/08462/14 proporcionado por SEMARNAT el 2 de septiembre de 2014 al Dr. Víctor Hugo Reynoso.

INFORME FINAL DEL PROYECTO

Apartado 1

Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES para la especie *Claudius angustatus*

Resumen

Las tres especies de tortugas de la subfamilia Staurotypidae se encuentran dentro de las categorías de protección especial, en peligro de extinción o amenazada (NOM-059-2010 SEMARNAT). *Claudius angustatus* (*C. angustatus*) se distribuye en las tierras bajas (0-300 m snm) del sureste de México desde el centro de Veracruz hasta la base de la Península de Yucatán, norte de Guatemala, Belice, por la vertiente del Golfo de México y el Caribe. En esta zona existe selva baja subcaducifolia, selva alta perennifolia y pastizal. El hábitat es notablemente homogéneo a lo largo del área de distribución y solo en la sierra de Los Tuxtlas se interrumpen estos tipos de vegetación. La especie se distribuye en una amplia variedad de hábitats acuáticos permanentes o semipermanentes como lagos, lagunas, ríos, arroyos, manglares y pantanos y zonas de sabana y pastizal. Durante la temporada de secas estivan dentro de tierra, pueden durar en estivación hasta dos años.

Durante los muestreos realizados en este proyecto la colecta se realizó principalmente en zonas inundables y cuerpos semipermanentes, rodeadas de pastizales o zonas de sabana. En espacios con mayor vegetación arbórea no se lograron capturar tortugas, en cuerpos de agua con profundidad mayor a los 2 m no se colectó ningún ejemplar. Se muestrearon un total de 97 tortugas en 34 cuerpos de agua, dando una éxito de captura total de 0.031 tortugas por hora nasa.

Dentro del área de distribución de *Claudius angustatus* el uso del suelo con manejo agrícola de 1991 a 2013 se ha incrementado de 48,196 Km² en 1991 a 51,770 Km² en 2013 y las zonas urbanas de 41.0 Km² a 756 Km². Además se registró una disminución de humedales y áreas de matorrales que pasaron de 9,727 Km² en 1991 a 7,024 Km² en 2013.

Los riesgos para la permanencia de las poblaciones de *Claudius angustatus* son la colecta de tortugas silvestres principalmente para consumo de carne. Es ampliamente colectada, en especial al principio y al final de la época de lluvias puesto que su captura es más sencilla por la poca profundidad de los cuerpos de agua. En general el hábitat ha sido transformado para zonas de cultivo o ganadería en toda su zona de distribución, por lo que quedan pocas poblaciones que no se encuentran en cuerpos de aguas contiguos a campos agropecuarios.

La zona con hábitat mejor conservado y más extenso se encuentra al este de su distribución, integrada por las áreas naturales protegidas Pantanos de Centla en Tabasco que incluye los Municipios de Centla, Macuspana y Jonuta. Contigua se encuentra el Sistema Lagunar Catazajá del municipio chiapaneco de Catazajá, finalmente el Sistema Laguna de Términos en Campeche que se extiende por los municipios de Carmen, Palizada y Champotón. En toda esta zona existen praderas de pastos sumergidos, bosques de manglar, tular y vegetación riparia. Sin embargo, ya se advierte modificación de hábitat en gran parte de las zonas de amortiguamiento de estas ANPs.

1. TAXONOMÍA

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Sauropsida

Orden: Testudines

Suborden: Cryptodira

Superfamilia: Trionychoidea

Familia: Kinosternidae

Subfamilia Staurotypinae

Género: *Claudius* Cope 1865

Especie: *C. angustatus* Cope 1865

Sinonimias y otros nombres usados en literatura:

Claudius megalcephalus Bocourt, 1868

1.1. Nombres comunes

Español: chopontil (Veracruz), taimán (Tabasco), joloque (Tabasco), tortuga almizclera, taimame (Campeche) y tortuga caimán (Chiapas).

Inglés: Narrow-bridged musk turtle.

Alemán: Großkopf-Schlammschildkröte.

1.2. Tipos

Holotipo: USNM 6518, Tabasco, México (Cope, 1985).

1.3. Discusiones en taxonomía

Claudius angustatus es una especie monotípica y bien diferenciada de cualquier otra especie de tortuga. Fue descrita por Cope (1865) dentro de la familia Kinosternidae y las revisiones taxonómicas de la familia hechas por Smith y Smith (1979) y Iverson y Berry (1980) la situaron dentro de la subfamilia Staurotypinae. Así la familia Kinosternidae se compone de las subfamilias Kinosterninae, con dos géneros (*Kinosternon* y *Sternotherus*) y Staurotypinae también con dos géneros (*Staurotypus* y *Claudius*). La relación entre Staurotypidae y Kinosternidae no está resuelta. Iverson *et al.* (2013) por medio de análisis de genes mitocondriales (Cit b, 12S y 16S) y nucleares (C-mos, RAG-1 y RAG-2) propusieron elevarla como familia Staurotypidae, además indicaron que las tres especies de Staurotypidae se separaron de los Kinosternidae hace aproximadamente 45 millones de años durante el Eoceno (Figura 1). Dichos investigadores mantuvieron el arreglo taxonómico de familia Kinosternidae, con dos subfamilias (Staurotipinae y Kinosterninae) (Iverson, et al. 2013).

Spinks *et al.* (2014) realizó un trabajo de filogenia con 14 loci nucleares, para 49 ejemplares de todas las especies de Kinosternidae, excepto *K. alamosae*, donde se aprecia la evidente separación entre los Staurotypidae y los Kinosternidae. Sin embargo, propusieron mantener el arreglo taxonómico en donde los Staurotypidae son parte de la familia Kinosternidae (Figura 2) y mantuvieron el arreglo taxonómico de familia Kinosternidae, con dos subfamilias (Staurotipinae y Kinosterninae). Para este trabajo se mantendrá el arreglo de una familia (Kinosternidae), con dos sub familias (Staurotipinae y Kinosterninae).

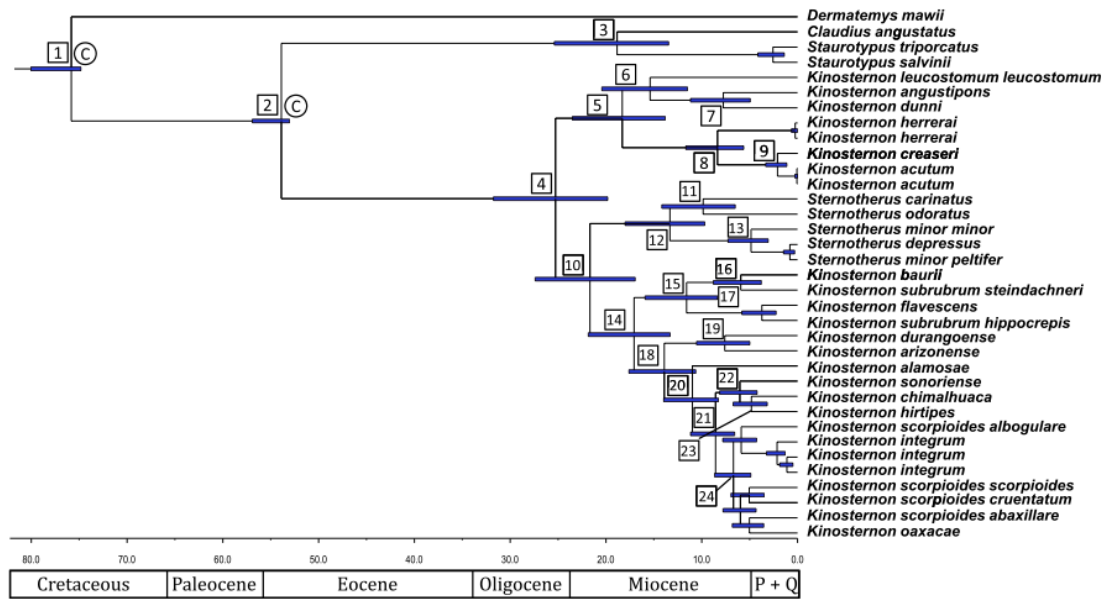


Figura 1. Árbol filogenético que muestra las relaciones de las familias Dermatomydidae, Staurotypidae y Kinosternidae propuesto por Iverson et al. (2013).

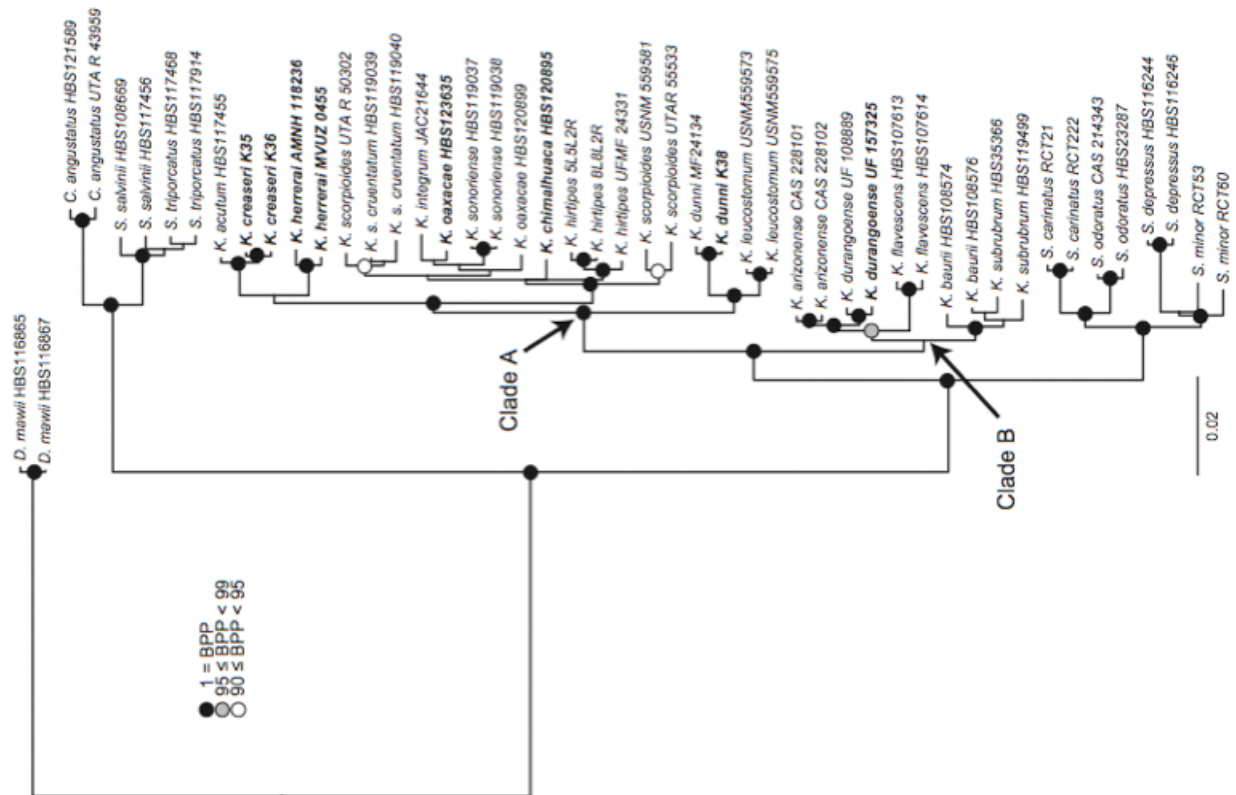


Figura 2. Árbol filogenético que muestra las relaciones de las familias Dermatomydidae, Staurotypidae y Kinosternidae propuesto por Spiks et al. (2014).

Staurotypidae es un grupo con menor número especie comparado con Kinosternidae. Las tortugas Staurotypidae se distinguen fácilmente de los Kinosternidae por el número de escudos del plastrón, puesto que a estos presentan siete escudos, en comparación con los entre diez u once de los Kinosternidae. A diferencia de Staurotypidae, en Kinosternidae los escudos anteriores y posteriores del plastrón presentan movilidad, lo cual les permite proteger todo su cuerpo dentro del plastrón y el caparazón (Legler y Vogt 2013).

Existen dos géneros en la subfamilia Staurotypidae, el género *Claudius*, motivo del presente escrito, y el género *Staurotypus* (tortugas tres lomos) que se distribuyen desde el sur de México hasta el Salvador (Legler y Vogt 2013). Esta taxonomía concuerda con la nomenclatura actualmente empleada por CITES para la lista de especies y familias de Testudines (Fritz y Hava, 2007).

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

2.1. Características biológicas y del ciclo biológico de la especie

La temporada de reproducción ocurre entre los meses de julio a noviembre pero varía dependiendo del inicio de la temporada de lluvias. Una vez que emergen de la estivación, los machos comienzan la espermatogénesis y las hembras la vitelogénesis. Los machos alcanzan la madurez sexual aproximadamente a los 98 y 95 mm en la longitud de caparazón (LC) y las hembras entre los 89 mm a 100 mm de longitud del caparazón en la localidad del El Jobo, Municipio de Alvarado, Veracruz (Espejel, 2004).

El cortejo incluye el reconocimiento por medio del olfateo de hocicos. El macho olfatea a la hembra durante todo el cortejo concentrándose principalmente en el puente. El tiempo que dura la cópula es de aproximadamente una hora, al terminar, la hembra se esconde para evitar nuevos intentos de apareamiento por parte del macho (Legler y Vogt 2013).

Las hembras están grávidas a partir de noviembre a febrero, que es la temporada de anidación. Las hembras ovopositan y entierran sus huevos fuera del agua. Ponen de dos a tres nidadas que varían de uno a seis huevos (Espejel, 2004). La duración de la incubación natural es desconocida; sin embargo, la incubación en el laboratorio a diferentes temperaturas es de entre 150 a 194 días en promedio

(Hausmann, 1968; Flores-Villela y Zug, 1995). El tiempo de anidación es variable y prolongado debido a que los huevos manifiestan el fenómeno de diapausa embrionaria (Vogt, 1997; Flores-Villela y Zug, 1995) que es la capacidad de posponer temporalmente el crecimiento del embrión, debido a la supresión de la proliferación celular del embrión en la fase de blastocisto. Se trata de una estrategia evolutiva para asegurar la supervivencia de los recién nacidos en condiciones ambientales desfavorables y predecibles de temperaturas extremas y sequía (Booth, 2002). El sexo de las tortugas está determinado por factores genéticos y no por la temperatura como ocurre en otras especies de tortugas (Bickham y Carr 1983).

En distintos censos realizados para esta especie los machos han resultado ser más abundantes que las hembras con proporciones que van de 2.5 machos: por hembra (Flores-Villela y Zug, 1995) en Lerdo de Tejada, Veracruz y hasta 1:1.07 en Alvarado, Veracruz (Espejel, 2004). A lo largo de la distribución de la especie registramos que la proporción de machos con respecto a las hembras fue de 1:1.36.

Actualmente no existen estudios con información sobre las tasas de supervivencia o migración para esta especie.

2.2. Características morfológicas

Presentan un caparazón oval con tres quillas longitudinales someras. El promedio de la de longitud recta del caparazón (LC) es de 116 mm en machos y 106 mm para las hembras (Legler y Vogt 2013) (Figura 3), el peso es de 600 g y 350 g respectivamente. Nosotros registramos a lo largo de la distribución de la especie, ejemplares con una longitud recta de caparazón entre 77 mm a 153 mm (116 mm en promedio) en machos; y entre los 75 mm a 130 mm (105 mm) en promedio en hembras. El peso de los machos fue de 79 g a 490 g (259 g promedio) y 80 g a 430 g en hembras (195 g en promedio). Hay que tomar en cuenta que todos los muestreos se hicieron al inicio de la época de lluvias, momento en el cual los chopontiles están saliendo de la estivación y se encuentran flacos.

Claudius tienen el plastrón con el puente más reducido que cualquier otro Kinosternidae (Figura 4). El plastrón no presenta bisagras como las de *Kinosternon*, en cambio se encuentra notoriamente reducido en forma de cruz con el puente

extremadamente delgado y con el resto del plastrón conectado al caparazón por un ligamento. En el plastrón, los escudos axilares, inguinales, gulares y humerales están ausentes. El plastrón y el puente son de color amarillo pero en los ejemplares jóvenes tienen una mancha oscura en la zona media que se extiende hacia fuera de las uniones (Legler y Vogt 2013).



Figura 3. Vista dorsal de *Claudius angustatus*. Foto Canek Rivera.



Figura 4. Vista ventral de *Claudius angustatus*. Foto Canek Rivera.

La cabeza es café amarillenta, grande con un rostro proyectado y una maxila en forma de gancho filoso con un par de picos en su parte marginal. La mandíbula tiene un gancho medio. El cuello tiene varios tubérculos y es gris con manchas oscuras. Las extremidades son café grisáceas con dedos palmeados (Vogt, 1997). La cabeza del macho es más grande en proporción al cuerpo y la cola es más gruesa y grande. Las patas traseras de los machos presentan parches de escamas tuberculadas.

2.3. Hábitat

Se distribuye desde el centro de Veracruz, el norte de Oaxaca y Chiapas, todo Tabasco, la parte sur de la península de Yucatán y el norte de Guatemala y Belice. No se logró confirmar su presencia en la reserva de la Biósfera de Calakmul, donde existe un registro histórico. Tiene preferencia por los pantanos, pastizales inundables y orillas de lagos en aguas bajas (Vogt, 1997) de climas cálidos húmedos y semiáridos del tipo Am, Amf, Aw2, Aw0 y Bs (García, 1988). *C. angustatus* puede hallarse en distintos tipos de vegetación de la vertiente del Golfo de México, referidos al esquema de Rzedowski (1978) que incluyen principalmente, selva mediana (1,518.88.40 Km²), selva alta (7,293.05 Km²) y pastizal-humedales (8,289.65 Km²), sin embargo, actualmente el 71% (52,046 Km²) del área de distribución están destinadas a suelo agrícola dentro de una altitud de 0 a 300 m snm (Anexo 1). La situación del hábitat en las zonas bajas inundables del Golfo de México es notablemente homogénea a lo largo de su distribución.

2.4. Función de la especie en su ecosistema

Los chopontiles se alimentan en gran medida de crustáceos como el camarón prieto (*Procambarus* sp.), complementado su dieta con diversos insectos acuáticos y larvas. Las plantas conforman una proporción muy reducida de su dieta (Vogt, 1997). Además de ser un depredador de invertebrados, no se conoce mucho sobre su función en los ecosistemas. Los huevos de chopontil y tortugas jóvenes tienen como depredadores a los mapaches (*Procyon*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) (Legler y Vogt, 2013), y durante la temporada de secas los caracara (*Caracara cheriway*) se alimentan de las tortugas que salen de estivación de los potreros que están siendo quemados (Canek Rivera obs. pers).

3. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

3.1. Método para la elaboración del mapa

El mapa de distribución potencial se construyó a partir de las geo-referencias de muestreos realizados en colectas durante 2012 a 2014, datos del Sistema Nacional de Información Biológica (SNIB), la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad

(REMIB) y de las colecciones del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias y de la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles del Instituto de Biología, ambos de la UNAM.

Se utilizaron las 19 variables climáticas de BioClim (Hijmans et al., 2005) con una resolución de 1 Km². Como *Claudius angustatus* también se encuentra en Belice y Guatemala, éstas capas contienen información climática para todo el mundo por lo que se consideraron las capas más adecuadas para elaborar el modelo.

Los modelos de distribución potencial de la especie se realizaron en Maxent v3.3 (Phillips et al. 2006). Maxent provee el uso de modelos de distribución de especies aun cuando se cuenten con pocos registros (Wisz et al., 2008). Se retiraron los puntos repetidos para reducir el sesgo del modelo y para validar el modelo se utilizó el 15% de los puntos, con una regularización múltiple de 1 y 10 réplicas del modelo analizadas con bootstrap.

Para la evaluación del modelo se utilizó el área bajo la curva (AUC), por medio del análisis ROC (Receiver Operating Characteristic). Para obtener la distribución potencial se reclasificó el modelo utilizando el criterio “10 percentile training presence logistic threshold” con un valor de 0.328. El resultado fue un mapa binario en donde se indican las condiciones óptimas para la presencia de la especie. (0= no óptimo y 1= óptimo).

3.2 Distribución potencial

La proyección de distribución potencial de *C. angustatus* indica que en México abarca cuerpos acuáticos ubicados en aproximadamente 73,732.46 Km², lo que equivale al 3.75% del territorio nacional. Se distribuye desde el centro de Veracruz, Tabasco, el norte de Oaxaca, norte y este de Chipas y el oeste de Campeche, así como el noroeste de Guatemala (Figura 5). El Anexo 2 muestra un listado de los municipios donde potencialmente está presente. A pesar de que hay puntos de colecta certeros en el este de Campeche y Belice, el área de distribución predicha no toca esas zonas.

Dentro del área de distribución de *C. angustatus* en México se encuentran las Áreas Naturales Protegidas Reserva de la Biosfera los Tuxtlas la cual tiene una extensión de 1,551 Km²; la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, zona de humedales con una extensión de 3,027 Km², Área de Protección de Flora y Fauna

Laguna de Términos con una extensión de 7061 Km² y Área de Protección de Flora y Fauna Chan-Kin de 121 Km² (Figura 6).

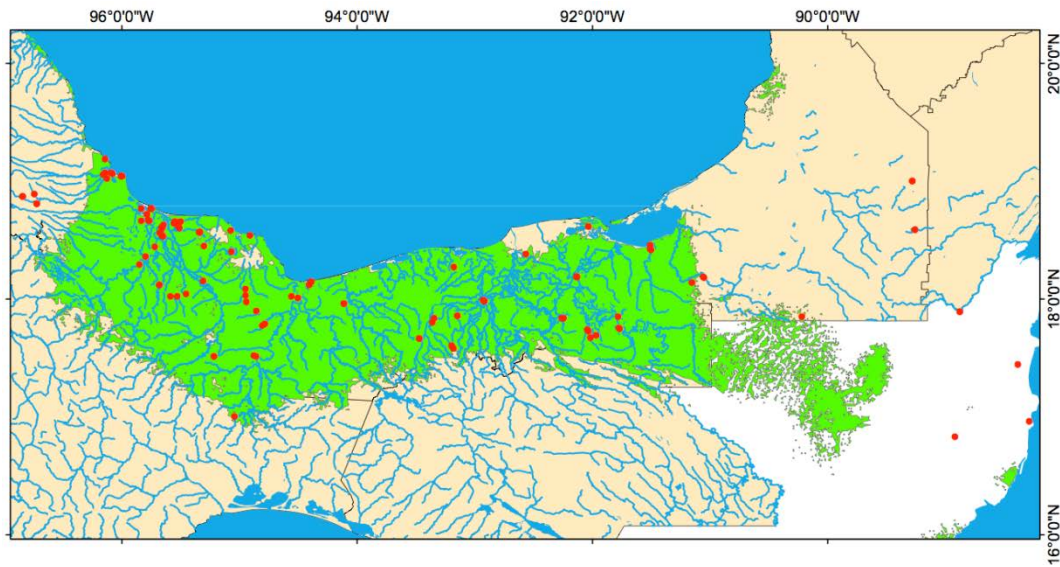


Figura 5. Mapa de distribución potencial de *Claudius angustatus*. Los puntos rojos son ejemplares colectados, el polígono verde es la zona de distribución potencial.

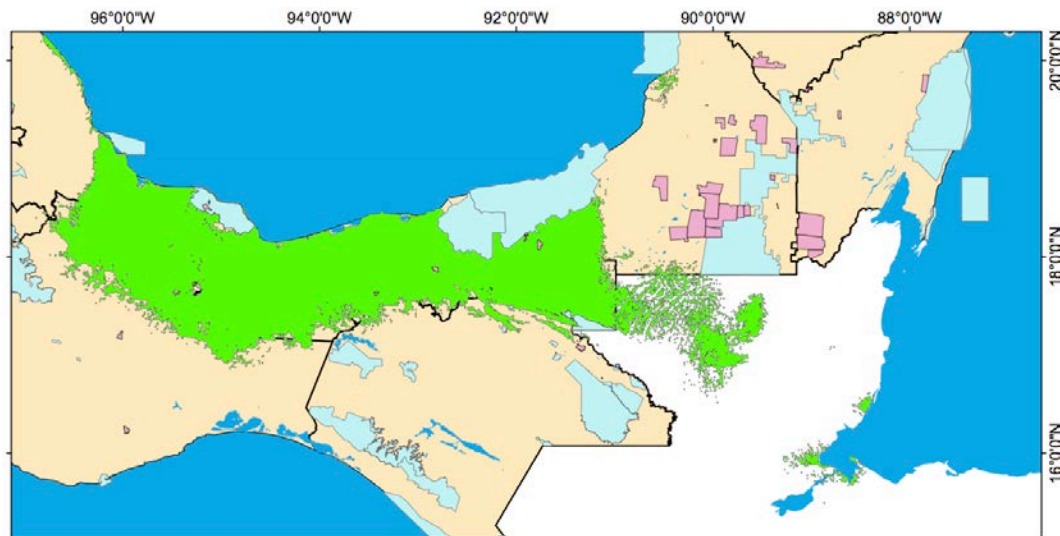


Figura 6. Mapa de UMAs (polígonos rosas) y ANPs (polígonos azules) que se encuentran dentro del área de distribución potencial de *Claudius angustatus*.

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) que se encuentran en el área de distribución potencial de *C. angustatus* y que se muestran en el mapa son 5 de tipo extensivo: “Yocol Cab Balam Ceh”, “Campo Laguna Blanca”, “San Miguel”, “El Baluarte” y “Las Maravillas”. Éstas abarcan en total un área de 103.52

Km² (Figura 6) pero no hay registros de que alguna de ellas maneje a *C. angustatus*. Los polígonos de las UMA se obtuvieron a partir del catálogo de metadatos geográficos de la CONABIO “Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (2005), SEMARNAT-Dirección General de Vida Silvestre”.

4. INFORMACIÓN POBLACIONAL

4.1. Éxito de captura

Estudios previos realizados para esta especie mostraron un tamaño poblacional de 250 individuos a partir de muestreos mensuales realizados durante los años de 1982 a 1984 en Lerdo de Tejada, Veracruz, en la zona del río Papaloapan (Flores-Villela y Zug, 1995), sin dar información sobre el esfuerzo de captura. En el Jobo, municipio de Alvarado y en las instalaciones de la Unidad de Ecosistemas Acuícolas Sagaro, S. A. de C. V., ubicada en La Florida, municipio de Ángel R. Cabada, se reportó la captura de 254 individuos en un periodo de 14 meses, muestreando cinco días de cada mes con 24 a 32 trampas nasa sin carnada y colocando de 4 a 6 grupos trampas en una superficie de 17 Ha, con un esfuerzo de captura de 0.022 (Espejel, 2004).

En el muestreo realizado para este proyecto se colectaron 133 individuos en tres periodos de colecta (25 días en 2012, 51 días en 2013 y 53 días en 2014) en diferentes localidades de los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas y Campeche. Las capturas se realizaron por medio de trampas nasa colocando grupos de tres a cinco trampas por cuerpo de agua a una distancia aproximada de 7 m entre cada una, se dejaron durante ocho horas al día, revisándose cada tres horas, algunos individuos fueron colectados con ayuda de pescadores y otros de forma manual (Cuadro 1).

Para cada localidad y sólo para las capturas realizadas con trampas nasa (97 en total), se determinó el esfuerzo de muestreo que se obtuvo a partir del número de capturas entre el número de nasas empleadas por horas dispuestas (Cuadro 1), Los municipios que mostraron una mayor abundancia de individuos de acuerdo al esfuerzo de captura fueron Carolinas en Cosamaloapan, Veracruz y Suchita en el municipio de Alvarado, Veracruz (Figura 7).

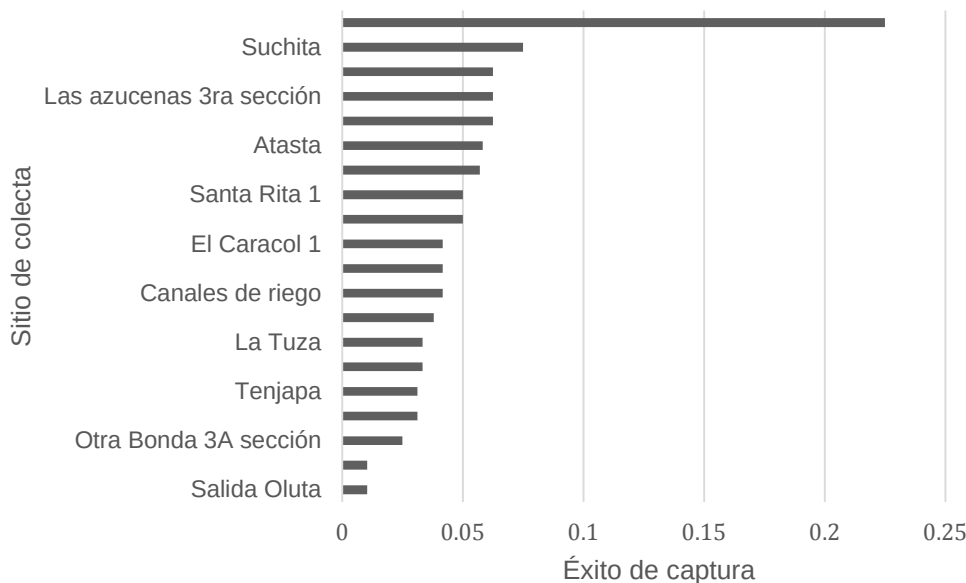


Figura 7. Tasa de captura de *C. angustatus* por sitio de colecta. Se muestran únicamente los sitios donde hubo capturas.

Es difícil hacer una comparación de nuestros resultados de éxito de captura pues no existen estimaciones históricas con lo que podría estimarse que valor tienen un éxito de captura alto. *A grosso modo* el éxito de captura que nosotros registramos fue de un total de 0.031 tortugas por hora nasa. Las tasas de captura resultaron ligeramente más altas que el estudio sistemático de Espejel (2004) quién registró 0.022 tortugas por hora trampa en un solo sitio. Sin embargo, algunas de las localidades muestreadas con registros históricos no fue posible coleccionar ninguna tortuga, y en un sitio (Las Carolinas, Cosamaloapan, Veracruz) se tuvo un éxito de captura muy superior a cualquiera de las demás localidades muestreadas. También es notorio que las capturas que realizamos para *C. angustatus* en 2012 y 2013 fueron más abundantes que para 2014. Para tener una idea de los cambios poblacionales en términos de éxito de captura, se recomienda reproducir muestreos a largo plazo en las mismas localidades, con metodologías de captura estandarizadas.

Cuadro 1. Esfuerzo de captura para *C. angustatus* en función del número y horas nasa empleadas por sitio. Muestreos realizados en 2012(*), 2013() y 2014(***)**

Estado	Municipio	Sitio de colecta	Capturas	No. de nasas	Horas	Éxito de captura (tortugas /horas nasa)	
Veracruz	Boca del Río	Arroyo Moreno**	0	4	24	0	
		Laguna Real***	0	5	16	0	
	Alvarado	Suchita***	3	5	8	0.075	
	Tlacotalpan	Canales de Riego*	5	4	30	0.042	
		Canales de Riego **	0	7	24	0	
	Cosamaloapan	Carolinas***	9	5	8	0.225	
		Salida Oluta**	1	4	24	0.010	
	Acayucan	San Miguel 1**	7	4	46	0.038	
		Mexcalapa***	4	4	24	0.042	
		San Miguel 2***	3	4	24	0.031	
		Minatitlán	Autopista Villahermosa – Acayucan***	6	4	24	0.063
			Tenjapa***	3	4	24	0.031
	Texistepec	Loma Bonita***	1	4	24	0.010	
			El Salto***	0	4	24	0
	Jaltipán	Estero San Antonio***	0	4	16	0	
	Coatzacoalcos	Calzadas***	0	4	8	0	
		Las Azucenas 3a sección**	6	4	24	0.063	
	Cárdenas	Las Azucenas 3a sección***	0	5	24	0	
		Oaxaca	Isla	El Coyol**	6	4	24
		Centla	Estación tres brazos*	6	4	30	0.05
Tabasco	Macuspana	El Barrial 1**	4	4	30	0.033	
		Otra Bonda 3a sección**	5	4	50	0,025	
Chiapas	Huimanguillo	El Caracol***	3	3	24	0.042	
		El Caracol***	0	2	24	0	
	Reforma	La Tuza**	4	4	30	0.033	
		Potreros***	8	4	35	0.057	
	Catazajá	Laguna 1***	0	4	40	0	
		Laguna 2***	0	3	70	0	
	Palizada	Santa Rita 1**	6	4	30	0.05	
		Santa Isabel***	0	4	32	0	
	Candelaria	San Antonio**	0	4	36	0	
		Las Delicias***	0	7	40	0	
Campeche	Carmen	Sabancuy***	0	5	16	0	
		Atasta***	7	5	24	0.058	
	Calakmul	Laguna Zoh***	0	5	154	0	
		Posa (Laguna Zoh)***	0	5	36	0	
		La Lucha***	0	5	44	0	
		La Libertad***	0	5	40	0	
		ANP Calakmul***	0	4	32	0	

4.2 Densidad y abundancia estimada

Se calculó un aproximado de la densidad de *C. angustatus* en toda su área de distribución con base en la densidad obtenida en función del área muestreada por localidad. Esta aproximación no refleja la densidad real de la especie debido al bajo esfuerzo de colecta y a lo restringido de las áreas de colecta por localidad. Para obtener datos fidedignos se requiere elaborar un esfuerzo de muestreo mayor, de manera sistemática y con repeticiones, en un área mayor por cuerpo de agua. Los datos de abundancia estimada tampoco reflejan los tamaños poblacionales de la especie para lo que se requiere hacer los estudios de captura-recaptura pertinente a mas largo plazo y así poder modelar la población y obtener estimaciones confiables sobre el número de tortugas totales en cada cuerpo de agua y en la población total.

A pesar de que los números resultantes de densidad son muy bajos, estos están sobreestimados ya que el método de trampeo no corresponde a un muestreo aleatorio, equiparado por ejemplo a un cuchareo de agua en un tiempo dado. Nuestro muestreo está sesgado por el tiempo de muestreo durante el cual se pueden aproximar a la trampa mas o menos tortugas en función del tiempo de colocación de las trampas (tiempo de acción). Las diferentes condiciones de accesibilidad, objetivos de las temporadas de trabajo, descomposturas de trampas, etc. no permitieron que se homologara las condiciones de muestreo en todos los cuerpos de agua, pero en general, éste es muy similar.

El área de muestreo se calculó asumiendo que cada trampa tiene un área de acción de 20 m de diámetro a su alrededor (esto es $1,256 \text{ m}^2$). Por lo consiguiente el área muestreada por cuerpo de agua está en función del número de trampas colocadas en ella. La densidad se obtuvo dividiendo el número de capturas por cuerpo de agua dividido entre el área de acción total de las trampas. Para obtener una estimación burda del número de tortugas esperado por cuerpo de agua, el área del cuerpo de agua se obtuvo trazando sus polígonos con el programa Google Earth Pro. La abundancia esperada se obtuvo multiplicando la densidad de tortugas/ m^2 por el tamaño del cuerpo de agua en metros (Cuadro 2). En los estimados sólo se tomó a consideración el área del cuerpo donde se colocaron las trampas, como es el caso de la Laguna el Caracol que al ser muy extensa se muestreó en cuerpos de agua contiguos. El análisis asume

que las tortugas están distribuidas uniformemente a todo lo largo y ancho del cuerpo de agua, cosa que es falsa.

Se tiene que tomar en cuenta que *C. angustatus* tiene hábitos acuáticos y su alimentación es principalmente crustáceos dulce acuícolas, por lo tanto en zonas donde escasean cuerpos de agua (Acayucan, Tlacotalpan, Isla y Cosamaloapan) se encuentran más agregadas en los pocos cuerpos de agua existente que en zonas donde los cuerpos de agua son abundantes (e.g. Macuzpana).

Las densidades de tortugas encontradas son relativamente bajas al igual que las abundancias esperadas por localidad. La localidad con mayor densidad es Potrero Catazajá con 0.0016 tortugas/m² y una abundancia esperada de 32 tortugas en el cuerpo de agua. La segunda localidad con mayor densidad fue Astata con 0.0011 tortugas/m² y una abundancia esperada de 39 tortugas en el cuerpo de agua. En Tlacotalpan se estima un total de 38 tortugas en el cuerpo de agua, aun cuando la densidad calculada de 0.0010 es menor que la de Astata.

4.3. Estructura de la población

Para tener una idea de la estructura actual de las poblaciones de *C. angustatus*, se analizó la población total de individuos capturados en las distintas localidades durante 2012, 2013 y 2014, a fin de conocer la tendencia general de la población.

La población se estructuró con base en la frecuencia de la longitud del caparazón. Los intervalos de clase se establecieron cada 10 mm. La talla mínima encontrada en los 147 individuos fue de 43 mm y la más grande fue de 153.30 mm y el promedio de la talla para la población fue de 107.53 mm (Cuadro 3). Las mayores frecuencias del largo del caparazón se observaron entre los 80 mm y 120 mm (Figura 8).

Se obtuvo el índice de masa corporal (IMC) para todos los individuos capturados dividiendo el peso entre el cuadrado de la longitud del caparazón (Cuadro 3). El valor IMC reportado corresponde al índice corporal al inicio de la temporada de lluvia, cuando los organismos salen de la estivación. Se espera que a finales del verano, el índice corporal sea mucho mayor.

Cuadro 2. Densidad relativa de *Claudius angustatus* en todos los cuerpos de agua donde se tomaron muestras.

Estado	Municipio	Sitio de colecta	No. de Capturas	No. de nasas	Área de acción de las trampas (1,256 m ²)	Densidad (tortugas/m ²)	Área del cuerpo de agua (Hectáreas)	No. de individuos estimados
Veracruz	Boca del Río	Arroyo Moreno**	0	4	5024	0.0000	4.87	0.0
	Alvarado	Suchita***	3	5	6280	0.0005	4.8	22.9
	Tlacotalpan	Canales de Riego*	5	4	5024	0.0010	3.9	38.8
	Cosamaloapan	Carolinas***	9	5	6280	0.0014	2.13	30.5
	Acayucan	Salida Oluta**	1	4	5024	0.0002	0.3	0.6
		San Miguel 1**	7	4	5024	0.0014	2.16	30.1
		Mexcalapa***	4	4	5024	0.0008	3.72	29.6
		San Miguel 2***	3	4	5024	0.0006	0.66	3.9
	Autopista Villahermosa – Acayucan***		6	4	5024	0.0012	2.2	26.3
	Texistepec	Tenjapa***	3	4	5024	0.0006	0.53	3.2
		Loma Bonita***	1	4	5024	0.0002	2.89	5.8
		El Salto***	0	4	5024	0.0000	0.25	0.0
		Estero San Antonio***	0	4	5024	0.0000	1.41	0.0
	Jaltipán	Calzadas***	0	4	5024	0.0000	0.78	0.0
	Coatzacoalcos	Las Azucenas, 3a sección**	6	4	5024	0.0012	1.3	15.5
		Las Azucenas, 3a sección***	0	5	6280	0.0000	5.3	0.0
	Oaxaca	Isla El Coyol**	6	4	5024	0.0012	1.58	18.9
Tabasco	Centla	Estación Tres Brazos*	6	4	5024	0.0012	2.3	27.5
	Macuspana	El Barrial 1**	4	4	5024	0.0008	1.57	12.5
		Otra Bonda 3a sección**	5	4	5024	0.0010	1.3	12.9
	Huimanguillo	El Caracol***	3	3	3768	0.0008	1.9	15.1
Chiapas	Reforma	El Caracol***	0	2	2512	0.0000	2.6	0.0
	Catazajá	La Tuza**	4	4	5024	0.0008	1.1	8.8
		Potreros***	8	4	5024	0.0016	2.02	32.2
		Laguna 1***	0	4	5024	0.0000	3.24	0.0
		Laguna 2***	0	3	3768	0.0000	5.6	0.0
Campeche	Palizada	Santa Rita 1**	6	4	5024	0.0012	0.72	8.6
		Santa Isabel***	0	4	5024	0.0000	2.35	0.0
	Candelaria	San Antonio**	0	4	5024	0.0000	3.93	0.0
		Las Delicias***	0	7	8792	0.0000	3.42	0.0
	Carmen	Sabancuy***	0	5	6280	0.0000	1.1	0.0
		Atasta***	7	5	6280	0.0011	3.51	39.1
	Calakmul	Laguna Zoh***	0	5	6280	0.0000	0	0.0
		Posa (Laguna Zoh)***	0	5	6280	0.0000	0	0.0
		La Lucha***	0	5	6280	0.0000	0	0.0
		La Libertad***	0	5	6280	0.0000	0	0.0
		ANP Calakmul***	0	4	5024	0.0000	0	0.0

Cuadro 3. Medidas de talla Longitud del caparazón LC (mm), peso (g) y índice de masa corporal promedio IMC (g/mm²) para cada categoría de edad de la población. Datos del 2012 al 2014.

	Número de ejemplares	Mínimo LC (mm)	Máximo LC (mm)	Media LC (mm)	Desv. Est.	Peso promedio (g)	IMC (g/mm ²)
Juvenil	5	43	58.9	48.32	6.33	64	1.33
Hembras	82	75.8	132	104.69	14.51	195.95	1.85
Machos	60	77.9	153.3	116.37	17.70	259.22	2.1
Total	147	43	153.3	107.54	20.03	217.29	1.9

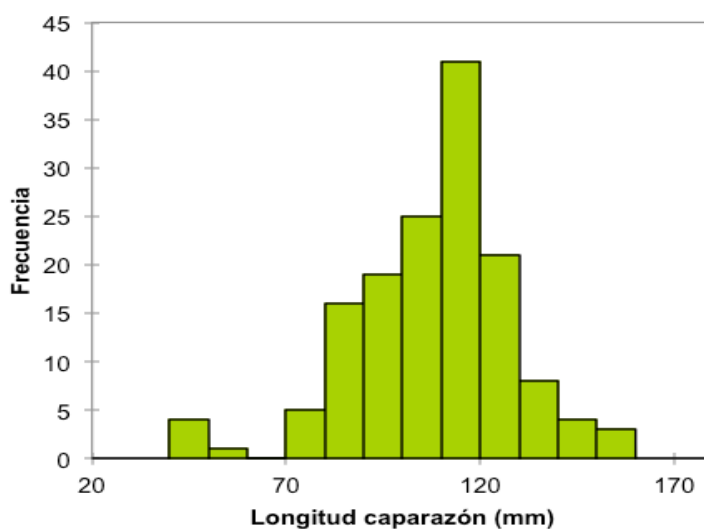


Figura 8. Histograma de frecuencia de clase en función de la longitud del caparazón. Total de capturas realizadas durante el periodo 2012 a 2014.

4.4. Proporción sexual

Todos los individuos capturados durante el periodo de 2012 a 2014 fueron sexados, se obtuvieron 60 machos y 82 hembras, representando un 41% y 56% del total respectivamente, además de 3% de juveniles (Figura 9). La proporción sexual fue de 1.36 hembras por cada macho.

Las hembras fueron más pequeñas. Se encontraron más hembras que machos en los grupos de tallas menores de 80 mm a 120 mm; mientras que los grupos de mayor talla de 1300 mm a 160 mm tuvieron mayor proporción de machos (Figura 10).

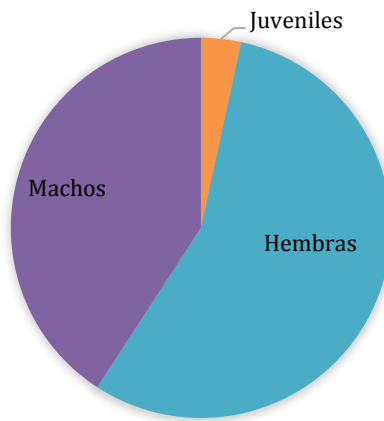


Figura 9. Proporción de individuos juveniles (J), machos (M) y hembras (H) en la población.

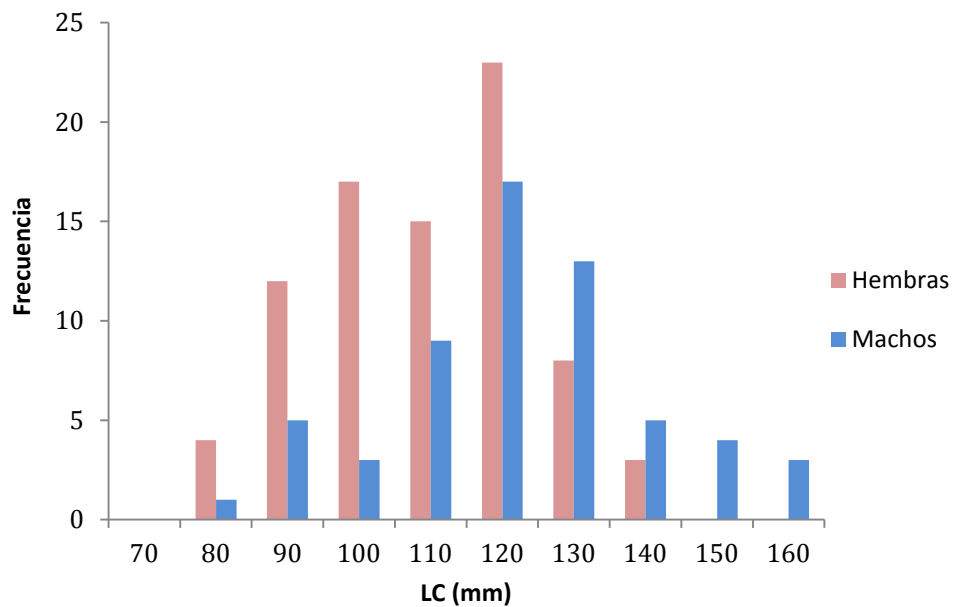


Figura 10. Distribución de frecuencias por clases de tamaño (10 mm) para hembras y machos.

4.5. Tendencias geográficas

La proyección de distribución potencial en México de *C. angustatus* indica que esta abarca aproximadamente 73,732.46 Km², lo que equivale al 3.75% del territorio nacional (Figura 5). Se analizó la tendencia del uso del suelo en cuatro periodos 1991-1992, 1999, 2005 y 2013. Se incrementó el suelo con manejo agrícola y las zonas urbanas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Extensión de los uso del suelo en los cuatro periodos en la zona de distribución potencial de *C. angustatus*.

Usos del suelos/ Km² en el año	1991 (Km²)	1999 (Km²)	2005 (Km²)	2013 (Km²)
Áreas Perturbadas	6533.57			
Áreas sin vegetación aparente		20.72	48.78	112.01
Bosque de coníferas y latifoliadas	13.12	458.11	1163.94	513.64
Bosque de encino		418.75		449.37
Bosque de pino		39.36		64.27
Bosque fragmentado	104.6			
Cuerpos de agua		1238.13	1989.17	1986.48
Pastizales y humedales	9727.33	11940.90	5766.41	8289.65
Manglar		1466.64		1253.52
Palmar		67.51		12.06
Popal y tular		7000.67		6082.58
Sabana		3405.27		941.55
Plantaciones forestales	68.63			
Selva alta y mediana	3434.12	16923.61	6480.65	8834.01
Alta perennifolia y subperennifolia		13939.9		7293.05
Mediana caducifolia y subcaducifolia		170.14		22.07
Mediana perennifolia y subperennifolia		2813.57		1518.89
Selva Baja	230.19	1398.89	67.03	739.40
Caducifolia y subcaducifolia		377.6		51.34
Perennifolia, subperennifolia y espinosa	1021.29		688.06	51.34
Selva fragmentada	5316.82			
Suelo agrícola	48196.99	41575.91	57925.94	52046.25
Vegetación de galería		0.27		4.415
Vegetación de suelos arenosos		91.11		50
Vegetación halófila y gipsófila		18.62		56.43
Zonas urbanas	41.05	62.28	275.65	757.68

En el periodo que abarca de 1991-1992, las tierra agropecuarias tenían una extensión de 48,197 Km², las zonas urbanas ocupaban 41.05 Km², las áreas perturbadas correspondían a 6,533 Km², las zonas forestales fragmentadas ocupaban 5,316 Km², y los matorrales y zonas de humedales 9,727 Km² (SARH, 1992) (Figura 11).

En 1999 el área de manejo agrícola tuvo una extensión de 41,757.606 Km², de áreas urbanas solo se contabilizaron las ciudades más importantes que abarcaron por lo que área solo abarca 62 Km², los cuerpos de agua ocuparon 1,238 Km² y

las zonas de humedales y matorrales (manglar, popal-tular, sabana y matorral) ocuparon 1,042 Km² (CONABIO, 1999) (Figura 12).

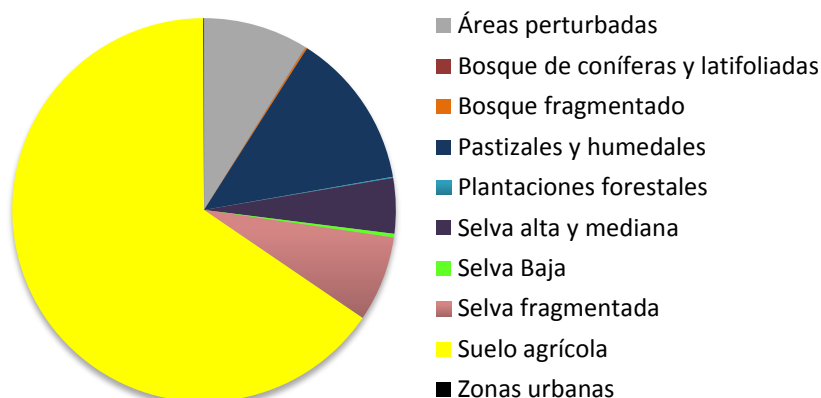


Figura 11. Proporción del uso de suelos durante el periodo 1991-1992 (SARH, 1992) en la zona de distribución potencial de *Claudius angustatus*.

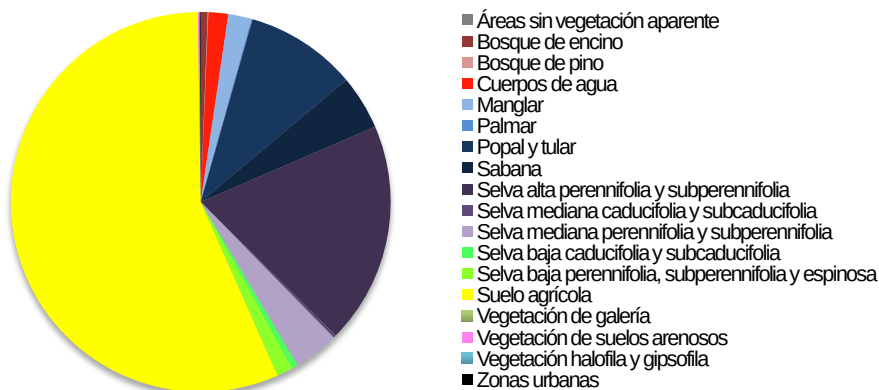


Figura 12. Proporción del uso de suelos durante el periodo 1999 (CONABIO, 1999) en la zona de distribución potencial de *Claudius angustatus*.

Para 2005 en la zona de distribución de la *C. angustatus* si se contemplaron la zonas urbanas que tuvieron una extensión de 276 Km², las tierras agropecuarias se extendieron por 57,925 Km², 1,989 Km² pertenecían a cuerpos de agua y las extensión de humedales y matorrales fue de 5,766 Km² (CCRS *et al.*, 2010) (Figura 13).

En el análisis de para 2013 en la zona de distribución potencial de chopontil encontramos que 51,770 Km² estuvieron destinados a actividades

agropecuarias, las zonas urbanas y asentamientos humanos ocuparon 757 Km², los cuerpos de agua se extendieron por 1,986 Km² y 1,8925 Km² por diferentes tipos de vegetación (Figura14).

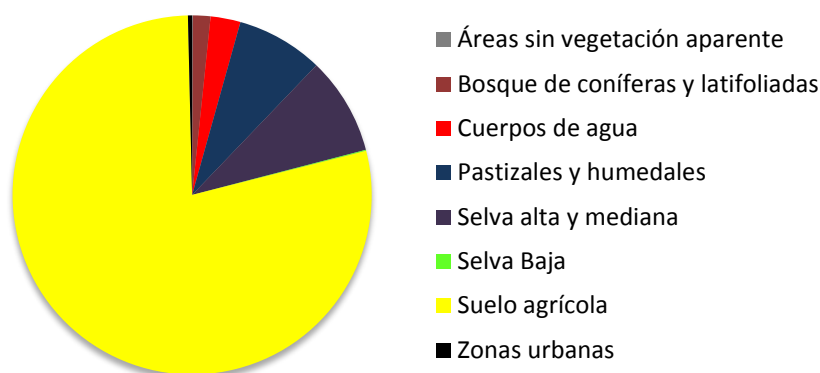


Figura 13. Proporción del uso de suelos durante el periodo 2005 (CCRS et al., 2010) en la zona de distribución potencial de *Claudius angustatus*.

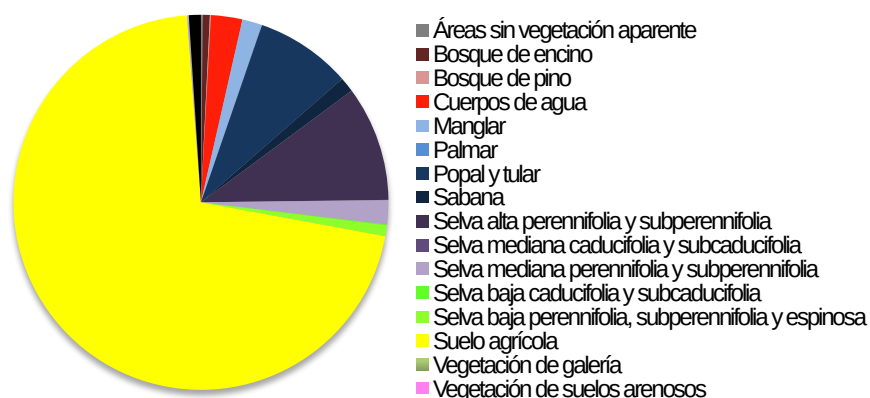


Figura 14. Proporción del uso de suelos durante el periodo 2013 en la zona de distribución potencial de *Claudius angustatus*.

En 2013, las áreas que ocuparon los diferentes tipos de vegetación (Anexo 3), son tular con 4,714 Km², selva alta perennifolia con 4,837 Km², selva mediana subperennifolia 1,155 Km², manglar 1,093 Km², popal 1,395 Km², sabana 1,093 Km² y el resto de la tipos de vegetación son menores a extensiones de 60 Km².

Se puede observar que del año 1991 al 2013 ha existido un incremento en el área de suelo agrícola, pasando de 48,196 Km en 1991 a 51,770 Km² en 2013. En 1999 es cuando menor área de suelo agrícola registrado 41,576 Km² y el pico máximo se dio en 2005 con 57,926 Km² (Figura 15).

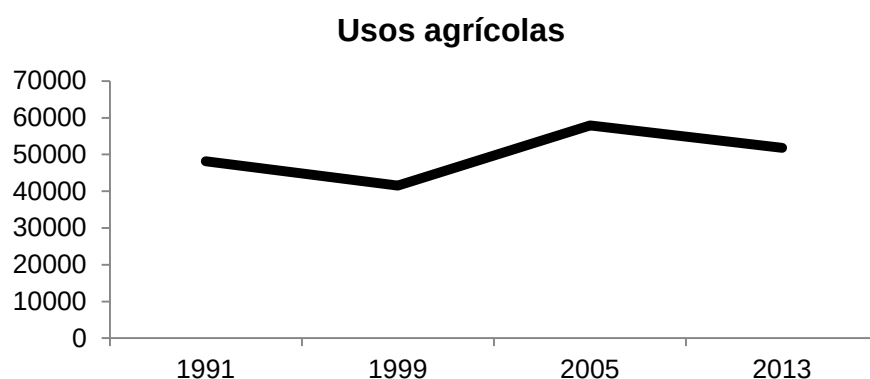


Figura 15. Comportamiento de la extensión del suelo agrícola, en la zona de distribución potencial de *Claudius angustatus*.

Las zonas de asentamientos y zonas urbanas también se incrementaron de forma importante, pasando de 41 Km² en 1991 a 756 Km² en 2013 (Figura 16).

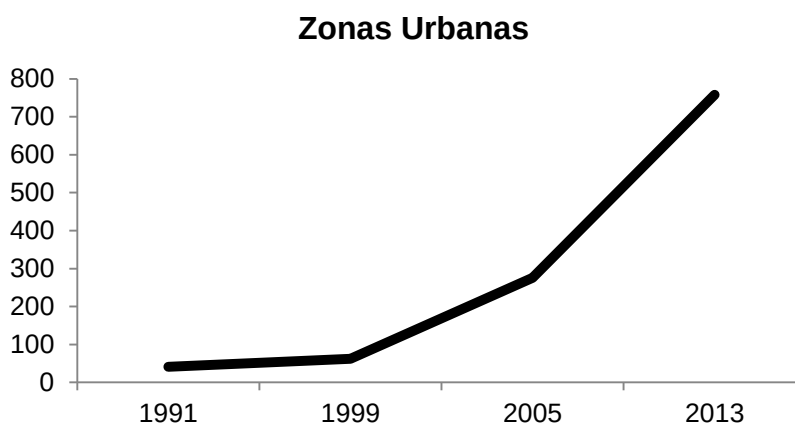


Figura 16. Comportamiento del área que ocupan las zonas y asentamientos urbanos, en la zona de distribución potencial de *Claudius angustatus*.

Durante el periodo de 1991 a 2013 ha existió una reducción de las los matorrales, pastizales, humedales (popales y tulares), hábitats presentes para esta

especie de tortuga, pasando de una extensión de 9,727 Km² en 1991-1992 a 7,024 Km² en 2013 (Figura 17).

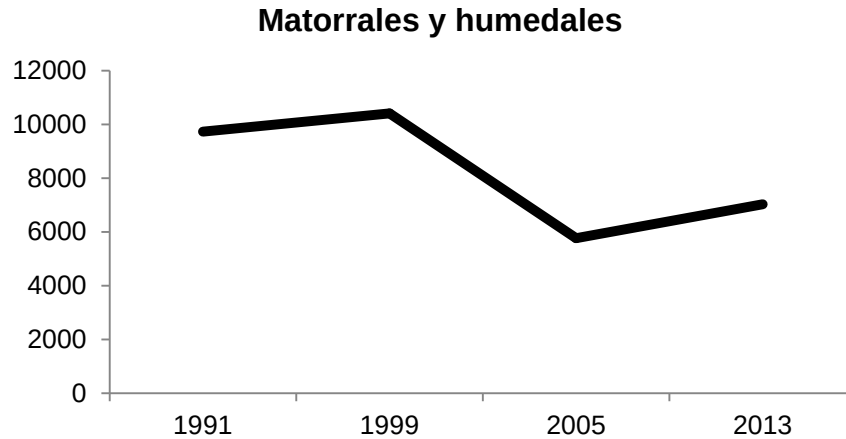


Figura 17. Comportamiento de los matorrales y humedales, en la zona de distribución potencial de *Claudius angustatus*.

El siguiente diagnóstico está basado en observaciones directas en campo y la revisión de las características de los sitios donde ha sido colectados en este estudio (refiérase al análisis de uso de hábitat en el Apartado 5). En general, el hábitat ha sido transformado para zonas de cultivo o ganadería. En el estado de Veracruz, el sistema lagunar de Alvarado es la zona de hábitat más extensa con vegetación original. En el resto del estado las tortugas se encuentran en cuerpos de aguas contiguos a campos agropecuarios. En Tabasco el hábitat también ha sido transformado por la expansión de las actividades agropecuarias, en municipios como Cárdenas, Centro, Comalcalco, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Cunduacán, la colecta o avistamientos de chopontil son muy escasos.

La zona con hábitat mejor conservado y más extenso se encuentra al este de su distribución, integrada por las áreas naturales protegidas de Pantanos de Centla en Tabasco que incluye los Municipios de Centla, Macuspana y Jonuta. Contigua a esta se encuentra el Sistema Lagunar Catazajá del municipio chiapaneco de Catazajá. Finalmente el Sistema Laguna de Términos en Campeche que se extiende por los municipios de Carmen, Palizada y Champotón. En toda esta zona existen praderas de pastos sumergidos, bosques de manglar, tular y vegetación riparia. Sin embargo, ya se

advierte modificación de hábitat en gran parte de las zonas de amortiguamiento de estas ANPs.

Claudius angustatus tiene preferencia a cuerpos de agua temporales o permanentes, con poca profundidad, escasa corriente de agua, y mucha vegetación acuática. Se ha observado con mayor frecuencia en zonas abiertas de pastizal en lugar de zonas con densa vegetación arbórea. Respecto a las necesidades del taxón, los hábitats en la parte oeste de su distribución son mucho más favorables por su estado menos alterado y mayor cantidad de cuerpos de agua. En el resto de distribución la existencia de zonas agropecuarias, la degradación del hábitat, la contaminación de cuerpos de agua, las prácticas agrícolas tiene como consecuencias hábitats poco favorables para esta especie.

Las características de menor humedad y menor número de cuerpos de agua en la península de Yucatán, hacen poco propicio el establecimiento de *C. angustatus* en esta zona.

5. AMENAZAS

Los riesgos para la permanencia de las poblaciones de *C. angustatus* son la colecta de tortugas silvestres principalmente para consumo de carne a nivel local y en menor medida como mascotas. Es ampliamente colectada, en especial al principio y al final de la época de lluvias, puesto que su captura es más sencilla por la poca profundidad de los cuerpos de agua (refiérase a la sección de entrevistas Apartado 6).

Los riesgos asociados a las actividades agropecuarias en la temporada de secas, época en la cual las tortugas están estivando son, la quema de las parcelas que provoca la muerte las tortugas, el uso de tractores para arar la tierra que mata muchas tortugas al ser mutiladas y el uso de fertilizantes nitrogenados que envenenan a las tortugas.

Las carreteras y autopistas son un latente peligro para la mayoría de la fauna. Durante los muestreos realizados se encontraron varias tortugas atropelladas. Tan solo en el municipio veracruzano de Las Choapas, en un tramo de 15 Km, se contabilizaron 10 tortugas atropelladas e incluso fuimos testigos presenciales de un atropellamiento. En la carretera que va de Jonuta a Frontera se colectaron tres chopontiles que iban

cruzando la carretera, y en la autopista que va de Jonuta a Palizada se colectaron varias tortugas incluidas chopontiles. Finalmente en el poblado de Atasta municipio del Carmen, Campeche, durante el 2013 el Sr. Miguel Juárez contabilizó 235 chopontiles atropelladas.

La pérdida o contaminación de los cuerpos de agua tienen un efecto sobre las poblaciones de chopontiles. Durante el muestreo de 2013 en Acayucan se desazolvieron dos pequeñas represas en el Rancho de San Miguel donde se contabilizaron 123 *Trachemys venusta*, 258 *Kinosternon* sp. y ocho *Claudius angustatus* en dos días de colecta; cuando regresamos en 2014, ninguna de esas lagunas estaba restablecida y no se avistó ninguna tortuga.

La extracción de *Claudius angustatus* por el hombre ha disminuido considerablemente las poblaciones de las regiones de Coatzacoalcos y Minatitlán en Veracruz, y Villahermosa en Tabasco (Vogt, 1997). En la región de Lerdo de Tejada, Veracruz, se ha estimado que la extracción de chopontiles para consumo humano es del orden de los 4,000 a 5,000 individuos por año (Espejel, 2004). Durante las colectas realizadas del 2012 a 2014 no se encontraron ejemplares silvestres en el municipio de Boca del Río y solo se tomaron muestras sanguíneas de dos tortugas mantenidas en cautiverio en las inmediaciones de la laguna Real.

Otra zona difícil de colecta fue el municipio de Cárdenas, Tabasco. Para lograr la colecta de chopontiles fue necesario muestrear en las inmediaciones de la laguna La Machona cercana al Golfo de México. La zona centro de Tabasco (Centro, Comalcalco, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Cunduacán) tiene escaso avistamientos y recolección de tortugas en general.

Las zonas donde los hábitats son más inaccesibles, como los Pantanos de Centla, Laguna de Términos, Sistema Lagunar de Alvarado y los potreros de Tlacotalpan se piensa que no ha habido una disminución de las poblaciones de esta especie, pero este dato requiere verificarse.

6. USO Y COMERCIO

6.1. Comercio Nacional legal

Los usos principales a nivel nacional para *C. angustatus* son el consumo de su carne a nivel local y el comercio de ejemplares como mascota (ver Apartado 6). Entre otros se encuentra el uso medicinal que se le da al caparazón para enfermedades respiratorias y el consumo de sus huevos como afrodisíaco.

El comercio legal de la especie se lleva a cabo por las UMA intensivas que resguardan, reproducen y mantienen a las tortugas en cautiverio. La Dirección General de Vida Silvestre DGVS-SEMARNAT autoriza el aprovechamiento de los ejemplares cuando las UMA cumplen con las normas necesarias para llevar a cabo el aprovechamiento de la especie. Las UMA cuentan con tortugas en resguardo, algunas han sido donadas por particulares o por PROFEPA cuyos individuos provienen de algún decomiso. Cuentan con un panel de individuos reproductores a partir de los cuales se obtiene el nacimiento de los ejemplares que serán aprovechados. Las tortugas que son autorizadas para comercio son sólo aquellas que nacen en cautiverio y los ejemplares extraídos de vida libre no pueden ser autorizados para comercio.

Para conocer la magnitud del comercio nacional de *Claudius angustatus*, se solicitó con el apoyo de la CONABIO información digital y la revisión de los archivos físicos sobre el aprovechamientos de la especie a la Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DGVS-SEMARNAT). Además se solicitó la misma información al Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI, antes IFAI). Para conocer las exportaciones autorizadas se solicitó información a la Procuraduría General de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través del INAI, que incluye información solicitada de manera independiente la Dirección General de Inspección Ambiental en Puertos Aéreos y Fronteras.

6.1.1. Archivos digitales de la DGVS-SEMARNAT e INAI

Las UMA intensivas registradas ante la DGVS que cuentan con autorizaciones para su aprovechamiento son: "Ecosistemas Acuícolas de Sagaro, S.A. de C.V." en Miguel Ángel R. Cabada, Veracruz; "El Arca de Noé" en Nacajuca, Tabasco; "El Charro

Blanco” en Veracruz, Veracruz; y, “El Pájaro Silvestre” en Veracruz, Veracruz (Cuadro 5). La “Granja de Tortugas de la Ranchería Tucta” en Nacajuca, Tabasco, cuenta con ocho ejemplares de *C. angustatus*, pero no se lleva a cabo su reproducción o aprovechamiento; la UMA no es extractiva. De manera similar, la UMA “El Pájaro Silvestre” cuenta con 146 ejemplares pero no se tiene registros de que se hayan autorizado para aprovechamiento. Actualmente no existen UMA extensivas que manejen a esta especie.

Los fines de comercio registrados por las UMA son principalmente para pie de cría como mascota. En otros casos se declararon con fines de venta de su carne, de materia ósea, de piel y para taxidermia. La mayoría de las autorizaciones terminan en exportación. La venta internacional para *C. angustatus* la llevan a cabo las UMA “Ecosistemas Acuícolas de Sagaro”, “El Arca de Noé” y en menor escala “El Charro Blanco”. La primera cuenta con un panel reproductor capaz de generar 342 ejemplares por año, en un promedio de nueve años en los que se ha registrado su aprovechamiento (de 2005 a 2014). No se cuenta con la información del número de individuos reproductores en ninguna de las UMAs. Tomando como ejemplo a la UMA con el mayor número de individuos aprovechados (Ecosistemas Acuícolas de Sagaro), entre 2005 a 2014 se autorizaron 3,083 ejemplares para aprovechamiento y entre 2005 a 2015 fueron exportados 3202 a China, Japón y Estados Unidos, sólo en esta UMA.

Cuadro 5. Registro del aprovechamiento y exportación de *C. angustatus* en las UMA intensivas de 2005 a 2014 según los archivos digitales de DGVS-SEMARNAT e INAI.

UMA-Razón Social	Ubicación	Aprovechamiento	Exportación
Ecosistemas Acuícolas de Sagaro, S.A. de C.V.	Miguel Ángel R. Cabada, Veracruz	3,083	3,202
El Arca de Noé	Nacajuca, Tabasco	148	215
El Charro Blanco	Veracruz	0	20
UMAs No determinadas			81
Total		3,231	3,518

Entre 2005 a 2014 en todas las UMA se registró el aprovechamiento de un total de 3,231 ejemplares de *C. angustatus* y 3,518 que fueron para exportación, todos con fines de comercio (ésta última cifra incluye algunos registros de principios de 2015) (Figura 18). Los años que se omiten es porque no ocurrieron autorizaciones en esos periodos, en el caso de 2015 aún no se encuentran registrados todos los datos de aprovechamiento, sólo se muestran los de exportación. Para el año 2014 hubo un aumento considerable en el número de ejemplares comerciados con 2,035 individuos autorizados y 1,659 exportados.

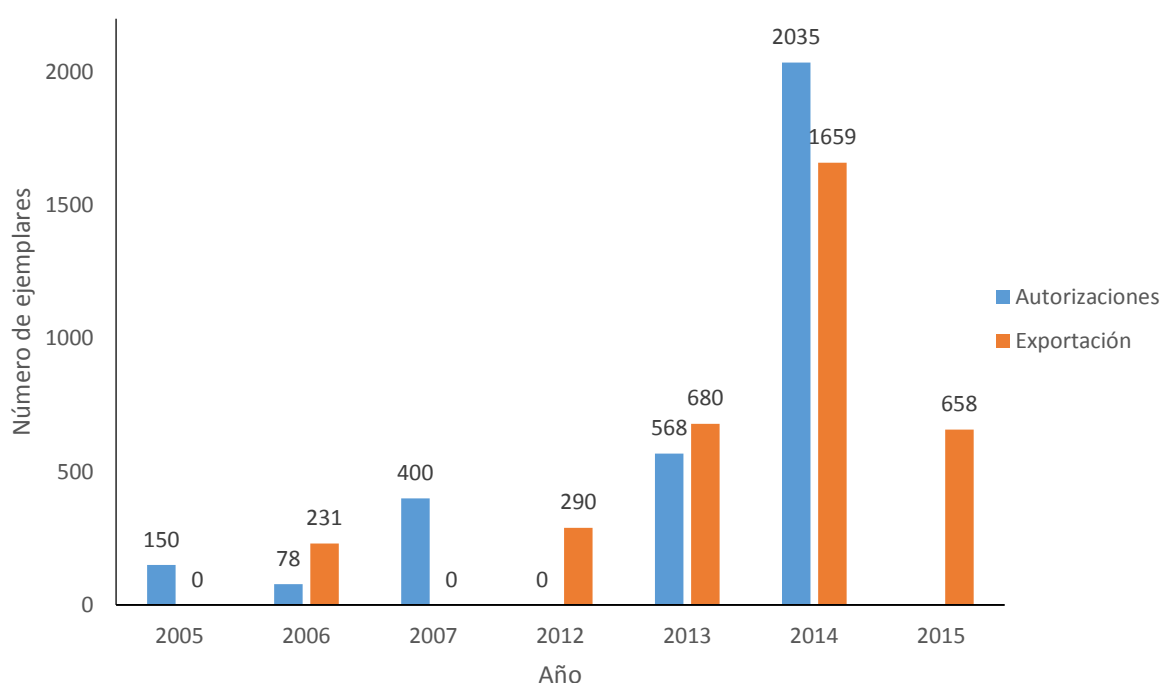


Figura 18. Registros de aprovechamientos (A) y exportaciones (E) de *C. angustatus* en UMAs intensivas durante los años 2005 a 2015.

6.1.2. Consulta de archivos en la DGVS

Después de una revisión exhaustiva se lograron obtener algunas cantidades de aprovechamiento y otras de exportación. Para aprovechamiento se registraron 3,285 ejemplares, registradas por las UMAs Ecosistemas Acuícolas de Sagaro, El Charro Blanco y el Árca de Noé con 3,117, 20 y 148 ejemplares autorizados respectivamente. Para exportación se registraron 580 ejemplares, todos por la UMA Sagaro, 250 con destino a China, 150 a Japón y 300 a EUA. Los datos duros consultados en los

archivos físicos difieren de los que se extrajeron a partir de los archivos digitales, habiendo una diferencia de 54 ejemplares aprovechados menos en los archivos digitales y 2,938 ejemplares exportados menos en los archivos físicos. Al parecer no todos los registros extraídos de los archivos digitales pueden ser encontrados en los archivos físicos y viceversa. Sería pertinente hacer una revisión minuciosa a fin de aclarar tales inconsistencias en ambos registros

6.1.3. Consultas de exportación a PROFEPA

En una consulta realizada a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), se obtuvo información relativa sobre movimientos fronterizos a través de la Dirección General de Inspección Ambiental en Puertos Aéreos y Fronteras, proporcionando los reportes correspondientes a los años 2009 a 2014 y lo que va del 2015 registrados en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (Figura 19). No se muestran los años 2009 a 2012 porque en ese periodo no hubo registros (Cuadro 6).

Cuadro 6. Exportaciones de 2013 a 2015 de *C. angustatus* registradas por la PROFEPA.

Año	Cantidad
2013	250
2014	681
2015	537
Total	1,468

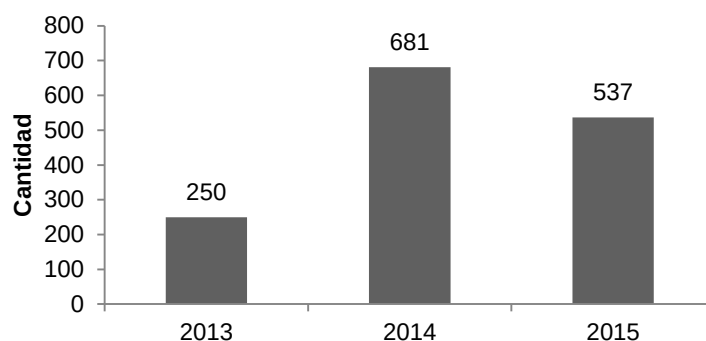


Figura 19. Exportaciones por año de *C. angustatus* registradas ante PROFEPA de 2009 a 2015.

Se registraron 1,468 ejemplares de *C. angustatus* para el periodo mencionado, considerándose las cabezas como unidad. Las fracciones arancelarias para esta

especie son: “0106.20.02 Tortugas terrestres” y “0106.20.03 Tortugas de agua dulce o de mar”.

Los países a los que se exportó fueron China, Japón, EUA, Hong Kong, Taiwán y España, siendo China el país al que se exporta casi el 67% del total de los animales, seguido por Japón con un 10% (Cuadro 7 y Figura 20).

Cuadro 7. Países de exportación y cantidad de ejemplares exportados ocurridos de 2009 a 2015 verificados por la PROFEPA.

País de exportación	Cantidad
China	981
Japón	150
EUA	123
Hong Kong	109
Taiwán	70
España	35
Total	1,468

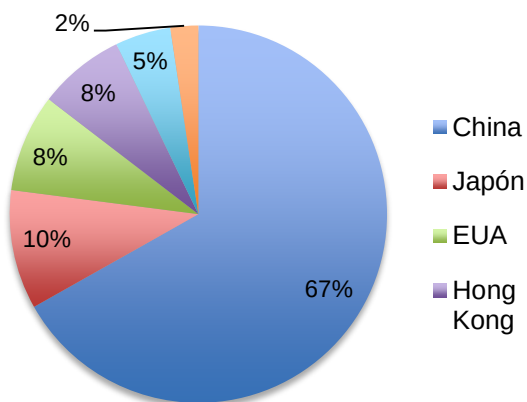


Figura 20. Países a los que se exportó ejemplares de *C. angustatus* en México durante 2009 a 2015.

Los datos de exportación registrados en los informes de UMA en DGVS-SEMARNAT y los de PROFEPA, no coinciden en número y destino final de las exportaciones. En DGVS-SEMARNAT se declara la exportación de 3,287 tortugas durante 2009 a 2015 (el mismo periodo de registros que se contempla en PROFEPA), mientras que PROFEPA verificó solo la venta de 1,468 tortugas, resultando en un total de 1,819 tortugas con ventas no registradas. También DGVS indica ventas en China, Japón y Estados Unidos, Mientras que PROFEPA indica exportaciones a Hong Kong

(109 tortugas), a Taiwán (70 tortugas) y a España (35 tortugas), que no fueron reportadas por ninguna UMA. La procedencia de estas ventas es incierta.

6.2 Comercio Internacional legal

Para conocer parte del comercio internacional, se realizó una consulta a la U.S. Fish & Wild Life Service (USWLS) solicitando información sobre las importaciones y exportaciones para *C. angustatus* en los Estados Unidos (EUA) desde el año 2003 a 2015 (Figura 21). En total se importaron y exportaron 275 y 710 ejemplares respectivamente, de los cuáles la mayoría están registrados con fines comerciales, a excepción de dos individuos, uno que fue importado desde Guatemala con fines científicos para el “Museum of Vertebrate Zoology” en San Francisco, EUA, y otro importado de Austria y registrado con fines personales. Todos los ejemplares se catalogaron como individuos vivos y no se registró ningún derivado.

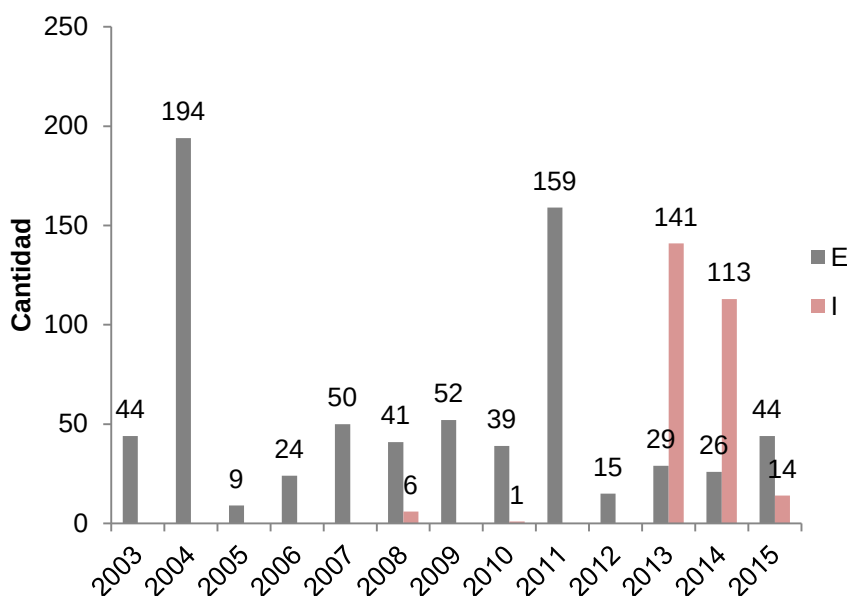


Figura 21. Registro de importaciones y exportaciones de *C. angustatus* en EUA durante 2003 a 2015.

El 95% de los ejemplares importados en EUA provienen de México, el resto lo constituye Austria, Alemania y Guatemala (Cuadro 8). De los individuos exportados el 67% proviene de EUA, 32% de México y sólo un individuo de Austria (se desconoce el

país de extracción original). Los datos de importación de Estados Unidos (263 importaciones) no corresponden a los datos de exportación de México a Estados Unidos por PROFEPA (123 exportaciones), indicando que hay 140 individuos que llegan de México sin registro de PROFEPA.

El país de exportación principal en EUA es Hong Kong. Del total de los ejemplares que constituyen la exportación (710) el 65% (462) es enviado a Hong Kong, seguido por Japón con un 20% (146) (Cuadro 9 y Figura 22).

Cuadro 8. Países de origen y cantidad de los ejemplares de *C. angustatus* importados y exportados en EUA.

País de origen	Importados	Exportados
Austria	6	1
Alemania	5	---
Guatemala	1	---
México	263	232
EUA	---	477
Total	275	710

Cuadro 9. Países de exportación en EUA para *C. angustatus* y el número de ejemplares exportados durante 2003 a 2015.

País de exportación	Cantidad
Hong Kong	462
Japón	146
Corea	47
Taiwán	40
Alemania	11
Dinamarca	2
Austria	1
Tailandia	1
Total	710

La condición de origen de los organismos importados y exportados está clasificada en: 1. "Cautiverio", animales reproducidos en cautiverio (C); 2. "Padres silvestres", animales nacidos en cautiverio pero que sus progenitores provienen del medio silvestre (F); y, 3. "Silvestre", animales tomados directamente del hábitat (W). Cabe señalar que en el periodo consultado se registró la importación a EUA de 21

ejemplares con origen silvestre: seis de Austria, uno de Guatemala y 14 con origen en México y con destino a Japón (en el año 2006) (Cuadro 10). Oficialmente ninguna UMA de México de uso extensivo tiene registrada la producción y exportación de *C. angustatus*, por lo que la legal procedencia de estos animales es dudosa.

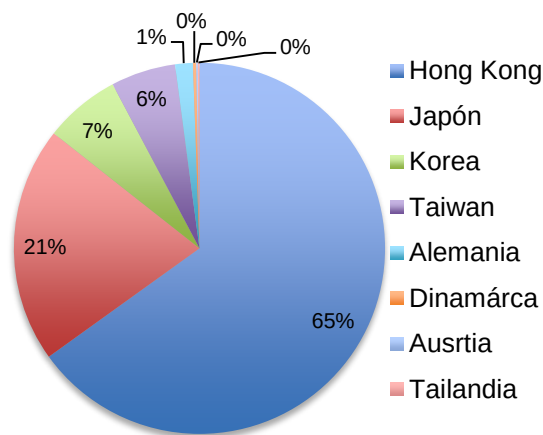


Figura 22. Países y su proporción de exportación de *C. angustatus* en EUA durante los años 2003 a 2015.

Es importante mencionar que sólo el 2% de los ejemplares tanto importados como exportados son de condición de origen silvestre. El 61% de los individuos exportados son todos de cautiverio y el 37% son de cautiverio con progenitores silvestres. Para los ejemplares importados el 51% son de cautiverio con progenitores y 47% de cautiverio.

Cuadro 10. Condición de origen de los ejemplares importados (I) y exportados (E) en EUA.

Origen	Importación	Exportación
Silvestre	7	14
Padres silvestres	140	262
Cautiverio	128	434

Los principales importadores y exportadores registrados durante 2003 a 2015 en EUA se muestran en el Cuadro 11; no se incluye el total de los ejemplares ya que no en todos los casos se cuenta con el registro del importador/exportador. La mayoría de

los que figuran como importadores y/o exportadores, son empresas dedicadas a la reproducción y cría de reptiles para su venta, así como las tiendas de mascotas.

Cuadro 11. Importadores y exportadores de *C. angustatus* en EUA durante 2003 a 2015.

Importador	Cantidad	Exportador	Cantidad
Wonderful World of Pet Supplies, Inc.	249	Reptile Breeders, Inc.	375
G.E. Reptiles	14	Wonderful World Pet Suppliers	224
Reptile Industries, Inc.	5	Paul J. Sommers	34
Museum of Vertebrate Zoology	1	U.S. Global Exotics, Inc.	30
Ala Holdings, Inc. DbA Animalmania	1	Worldwide Fauna Distributors, Llc	8
		Glades Herp Farm	2

6.3. Comercio en otros países de distribución de la especie

Se realizaron solicitudes de información a la autoridades científicas CITES de Guatemala y Belice con el fin de conocer el comercio internacional legal e ilegal en los países de distribución de la especie.

Por parte de la las autoridades CITES de Guatemala y a través de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala (CONAP) se obtuvo información general sobre la situación actual de la especie. En Guatemala, *C. angustatus* no es comercializada internacionalmente, sino que es aprovechada localmente por comunitarios con fines alimenticios. Sin embargo, no se cuenta con la información sistematizada y se registra una importación hacía EUA. Actualmente por parte de la CONAP se está buscando dar continuidad y coordinación con la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Universidad del Valle de Guatemala con el objeto de recopilar la información dispersa de esta especie para sistematizarla y así poder contar con un buen sustento técnico y científico para la toma de decisiones por medio del aprovechamiento sostenible de la vida silvestre en este país. No se obtuvo respuesta por parte de las autoridades CITES de Belice.

7. COMERCIO NACIONAL/INTERNACIONAL ILEGAL

Para tener un panorama del tráfico ilegal nacional de la especie se realizaron consultas a la PROFEPA sobre aseguramientos y decomisos. Por medio de la Subprocuraduría de Recursos Naturales y a través de la Dirección General de Inspección y Vigilancia de Vida Silvestre, Recursos Marinos y Ecosistemas Costeros de la Procuraduría Federal, se obtuvieron los registros de ejemplares de *C. angustatus* asegurados y decomisados durante 2005 a 2014. En total se aseguraron 160 ejemplares y se decomisaron 148 (Figura 23), los aseguramientos fueron precautorios y no terminaron en decomiso. El estado donde ocurrió el decomiso y la cantidad de ejemplares asegurados y decomisados se muestra en la (Cuadro 12).

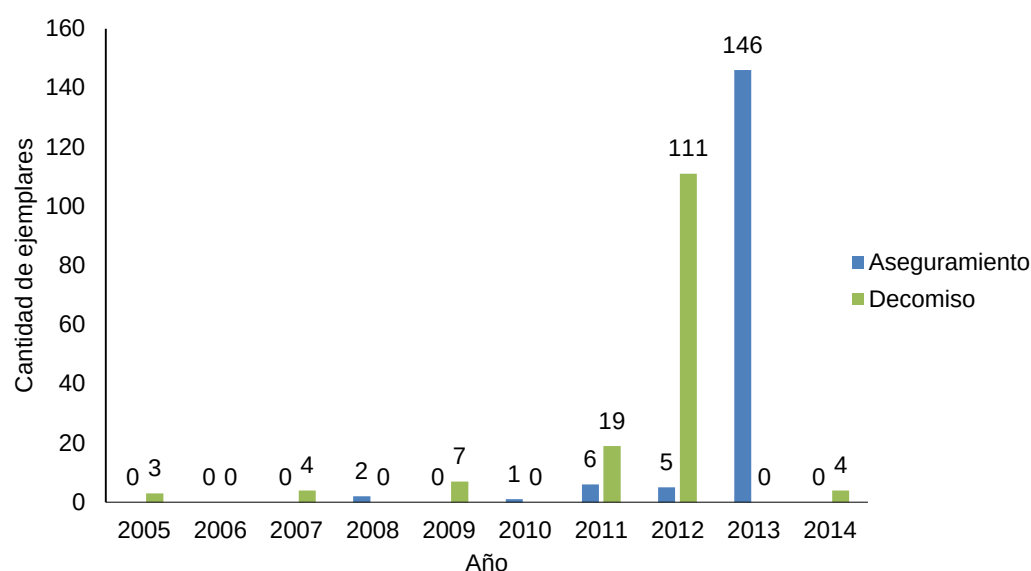


Figura 23. Ejemplares de *C. angustatus* asegurados o decomisados por la PROFEPA, de 2005 a 2014.

Cuadro 12. Ejemplares asegurados y decomisados por Estado de 2005 a 2014.

Estado	Asegurados	Decomisados	Total
Veracruz	152	11	163
D. F.	5	130	135
Tabasco	2	7	9
Hidalgo	1		1
Total	160	148	308

Se desconoce el destino de los ejemplares de la mayoría de los decomisos, pero se tiene información sobre un decomiso de 19 ejemplares *C. angustatus* en una empresa de mensajería de la Cd. de México que ocurrió en 2010. Los animales provenían de Veracruz e iban con dirección hacia Tijuana, Baja California por medio de paquetería. El destino final después del decomiso fue el “Centro para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre” (CIV), los Reyes la Paz, Edo. de México. En este mismo evento también se decomisaron 19 ejemplares de *Rhinoclemmys pulcherrima* y 72 de *Staurotypus salvinii*. Otro decomiso importante fue de 111 ejemplares de *C. angustatus* que iban con destino a Rusia, con tres tortugas ya muertas. Esto ocurrió en 2010 en el Aeropuerto Internacional de la Cd. de México, donde también se decomisaron 206 ejemplares de *Kinosternon acutum* y cinco de *Rhinoclemmys rubida*. Las tortugas se encontraban ocultas dentro de prendas de ropa como calcetines, cubiertas por una lámina de aluminio y con granos de café dispersos en el equipaje, método comúnmente utilizado para traficar con vida silvestre.

Cuadro 13. Eventos de decomisos y aseguramientos. Se muestra el lugar donde ocurrió y la cantidad de ejemplares involucrados. En el caso de inspección no se cuenta con el dato del lugar.

Aseguramientos	No.	Decomisos	No.
UMA intensiva	146	Servicio de paquetería	19
Mercaderes públicos	6	Inspección	12
Inspección	5	Domicilio	4
Colecciones particulares	2	Poseedor de organismo, productos y subproductos de fauna silvestre	2
Poseedor de mascotas	1	Aeropuerto Internacional de la Cd. de México	111
Total	160	Total	148

El 95% de los ejemplares que son importados en EUA provienen de México. Los datos de importación de Estados Unidos (263 importaciones) no corresponden a los datos de exportación de México a Estados Unidos por PROFEPA (123 exportaciones), indicando que hay 140 individuos que provienen de México sin registro de PROFEPA. Seis animales de condición silvestre para exportación de Austria provenían originalmente de México y se exportaron finalmente a Japón. Oficialmente ninguna

UMA de México de uso extensivo tiene registrada la producción y exportación de *C. angustatus*, por lo que la procedencia de estos animales puede ser cuestionable.

7.1 Comercio ilegal en los países de distribución de la especie

En relación al comercio internacional ilegal que ocurre en otros países, se realizó una consulta a las autoridades CITES de Guatemala, las cuales hicieron mención que eventualmente la tortuga *C. angustatus* forma parte del grupo de fauna silvestre traficado ilegalmente dentro del país por la demanda de los ejemplares para mascotas, pero que no se cuenta con los datos sistematizados sobre el tema. En cuanto a la consulta realizada para la USFWS, no se obtuvieron registros actuales del tráfico ilegal hacia EUA, pero se sabe que para los años de 2005 a 2010, no hubieron registros de casos de tráfico ilegal para *C. angustatus*. No se logró contactar a las autoridades CITES de Belice.

De manera independiente se realizó una búsqueda de registros de comercio y tráfico ocurridos en Guatemala y Belice. Se encontró un reporte de dos decomisos realizados por el Departamento de Vida Silvestre de CONAP (Integración de las Estadísticas e Indicadores Ambientales Oficiales del CONAP 2013). El primero ocurrido en 2011, con un ejemplar de *C. angustatus*, y cuatro especies de tortugas decomisadas *Kinosternon leucostomum*, *Trachemys scripta*, *Staurotypus triporcatus*, *Staurotypus salvinii* y *Kinosternon scorpioides*. El otro registro fue para 2005 con un individuo de *C. angustatus* junto con las especies *Dermatemys mawii*, *Staurotypus triporcatus* y *Kinosternon leucostomun*. El destino final de las tortugas fue el “Centro de Rescate de Arcas, Petén” Guatemala.

7.2. Comercio web

Para complementar la información sobre la frecuencia de comercio de *C. angustatus*, se realizó una búsqueda por internet de sitios web que tuvieran a la especie en venta. Algunos sitios son páginas de negocios establecidos que comercializan tortugas o reptiles en general como mascotas que ofertan gran cantidad de animales y generalmente se anuncian con permisos. Otros sitios son “foros” especializados en la venta de reptiles o de mascotas en general. Estos son anuncios de personas

independientes que venden ejemplares únicos, algunos otros son poseedores de varios ejemplares y su venta puede considerarse con fines de negocio. La mayoría de los sitios web no mencionan si cuentan con permisos, ni tampoco si los especímenes provienen de cautiverio. La mayoría de las páginas son de EUA y el alcance de venta abarca todo el país. Se localizó una página de Alemania que cuenta con una gran cantidad de ofertas de venta y compra de reptiles con anunciantes de diferentes partes del mundo. Para los años de 2013 a 2015 hubo 14 ofertas de venta para *C. angustatus* y ocho de búsqueda para compra.

Cabe mencionar que durante este sondeo se realizó a la par la búsqueda de ventas para la especie *S. triporcatus*, encontrando que, a diferencia de *C. angustatus*, *S. triporcatus* es mucho más comercializada.

Cuadro 13. Sitios web que comercializan a *C. angustatus*.

Página web	Tipo de venta	Precios
http://www.faunaclassifieds.com/forums/showthread	Venta Independiente	Machos USD \$ 300-800, Hembras USD \$ 600-800 Crías USD \$ 600
http://www.theturtlesource.com/	Venta Mayoreo	USD \$ 1,495
http://www.terrарistik.com/tb/list_classifieds.php	Venta/Compra Independiente	Adulto € 300
http://www.turtleforum.com/forum/upload/	Compra independiente	NA

8. SÍNTESIS DE COMERCIO

En total, 3,231 ejemplares fueron autorizados por SEMARNAT durante 2005 a 2014, y 3,518 ejemplares fueron utilizados para exportación durante 2005 a principios de 2015 enviándose a China, Japón y Estados Unidos, de acuerdo a los registros de los archivos digitales de la DGVS-SEMARNAT.

Considerando el mismo periodo de tiempo (de 2009 a 2014), ante la DGVS-SEMARNAT se registraron 3,287 ejemplares autorizados para exportación; pero la información relativa sobre movimientos fronterizos de PROFEPA (en el mismo periodo de tiempo) indica que se verificaron solo 1,468 ejemplares de *C. angustatus* para exportación, resultando un total de 1,819 tortugas que no fueron registradas ante PROFEPA. La incongruencia entre los datos de exportación de PROFEPA en relación a los permisos de exportación otorgados por SEMARNAT-DGVS puede ser ocasionada

por que los permisos de exportación autorizados no hayan sido utilizados en su totalidad, no obstante, muestran inconsistencias que deben ser revisadas a fin de no dejar margen al tráfico ilegal.

Por otra parte, en archivos físicos, la DGVS registra ventas en China (250 ejemplares, 2012), Japón (300 ejemplares en 2014) y Estados Unidos (30 ejemplares en 2013), mientras que PROFEPA registró exportaciones a Hong Kong (109 tortugas en 2014), a Taiwán (70 tortugas en 2014 y 2015) y a España (35 tortugas en el 2014), que no fueron reportadas por ninguna UMA mostrando ventas de procedencia incierta.

Con base en la información de archivo y digital de la DGVS (2005 al 2015) solamente se registra la exportación de 30 ejemplares con destino a EUA en el 2013. Por su parte la USFWS de EUA registra la importación de 263 ejemplares con origen en México (95% de las importaciones de EUA de la especie en el periodo del 2003 al 2015) de los cuales solamente 123 fueron verificados por la PROFEPA (Cuadro 14), con importaciones ocurridas sólo en los años 2013, 2014 y 2015. Es decir que de los 263 ejemplares de *C. angustatus* que entran a EUA y que provienen de México, 140 (comerciados en el 2013) no fueron registrados en las fronteras de México. Esto podría sugerir que existe un movimiento transfronterizo de esta especie que no está siendo registrado por las autoridades pertinentes para su comercialización internacional. Es probable que esto ocurra también en otros países de exportación, principalmente asiáticos, cuya demanda de ejemplares de tortugas es muy alta y para los cuales no se cuenta con los registros de la entrada de estos animales al país y por lo tanto resulta más difícil llevar un rastreo.

Como parte del tráfico ilegal se tiene el registro de 308 ejemplares involucrados durante el periodo de 2005 a 2014 (PROFEPA), de los cuales 160 figuraron como sospecha de comercio ilegal (aseguramiento) y 148 como decomiso, incluyendo los 111 ejemplares que intentaban ser enviados a Rusia.

Cuadro 14. Resumen de los movimientos de comercio legal e ilegal nacional e internacional de *Claudius angustatus*.

Tipo de comercio	Fuente	Cantidad	Periodo	Duración (años)
Aprovechamiento	UMA-DGVS (archivos digitales)	3,231	2005-2014	9
Exportaciones autorizadas	UMA-DGVS (archivos digitales)	3,518	2005-2015	10
Exportaciones a distintos países	Aeropuerto-PROFEPA	1,468	2009-2015	6
Exportaciones a EUA	PROFEPA	123	2003-2015	12
Importaciones de EUA provenientes de México	USFWS	263	2003-2015	12
Aseguramientos	PROFEPA	160	2005-2014	9
Decomisos	PROFEPA	148	2005-2014	9

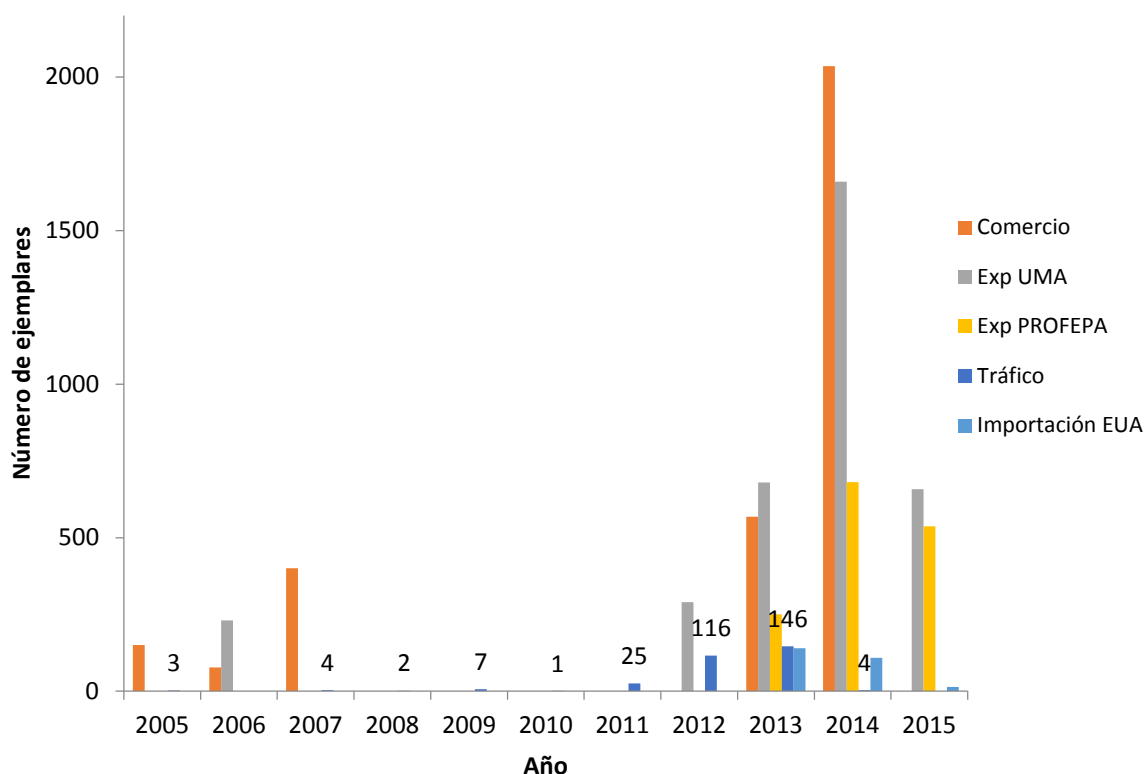


Figura 24. Movimiento de ejemplares de *Claudius angustatus* para comercio nacional/internacional, legal/ilegal por año. Se muestran etiquetados los valores para los decomisos registrados por PROFEPA.

Considerando los resultados globales de los registros, se entiende que hubo un aumento en el comercio nacional así como en las exportaciones a través de los años. Se aprecian aumentos considerables de exportaciones durante los últimos 2 años

(2013 y 2014). Esto se relaciona un poco con el aumento en las importaciones de EUA para el mismo periodo, 2013, 2014, 2015. De igual forma, los registros de los aseguramientos y decomisos muestran un aumento en el número de individuos traficados en 2012 y 2013, pero no para 2014. Los registros para 2012 los constituyen en su mayoría un intento de tráfico a Rusia con 111 ejemplares y el de 2013 un reaseguro de 146 ejemplares en una UMA.

8.1. Efectos actuales o potenciales del comercio

El aprovechamiento nacional principal para esta especie es con fines alimenticios (ver Apartado 6). El consumo de la carne es habitual entre los pobladores de las localidades cercanas a los cuerpos de agua donde habita esta tortuga. En todas las localidades visitadas para este proyecto se vio como la tortuga es consumida. No obstante también se logró apreciar que la caza ya no es tan frecuente debido a que la cantidad de tortugas ha disminuido. La caza excesiva en años previos está estrechamente relacionada con la disminución de la población actual. La carne de esta tortuga es un recurso importante entre las personas de estas regiones; sin embargo, el estrago en la población silvestre es evidente y resulta una amenaza certera para la especie. El aprovechamiento es de gran relevancia y ha ido en aumento por ello se debe promover la formación de nuevas granjas y criaderos en cautiverio regulados para evitar la extracción de ejemplares silvestres.

Otro de los factores que determinan el decremento de la población ante la caza constante es que *C. angustatus* es consumida en cualquier estadio de su vida. Debido a que no alcanza tamaños grandes, a las personas les da igual consumirla joven o adulta. Esto provoca que las tortugas cazadas no alcancen su etapa reproductiva y no logren dejar descendencia a la población. En un estudio realizado por López (2009) se determinó que *C. angustatus* es una de las más consumidas junto con *Trachemys*, los resultados se basaron en el conteo de caparazones de tortugas cazadas para consumo humano, recolectados en mercados y pescaderías en Veracruz.

En relación al comercio internacional, las exportaciones han aumentado en los últimos años, figurando a los países asiáticos y a EUA como los principales destinos de exportación. El comercio en EUA está destinado en su mayoría a las tiendas y

distribuidores de reptiles como mascotas. Es posible establecer redes de comercio legales para la exportación de tortugas chopontil en cautiverio.

La mayoría de las exportaciones son autorizadas a UMA en donde los ejemplares comerciados provienen de cautiverio, no obstante, los registros de intento de comercio ilegal muestran que aún se extraen ejemplares de vida libre que están siendo exportados sin autorización. Al no contar con un control completo sobre el comercio internacional es difícil saber el número de individuos que puedan estar siendo traficados. Debido al aumento en la demanda de ejemplares en los últimos años convendría establecer otras medidas de control para lograr una mejor regulación del comercio nacional e internacional.

El aumento en el número de decomisos y la experiencia obtenida durante la fase de campo en este trabajo sugieren que el comercio por el consumo de su carne es uno de los principales riesgos de extracción de ejemplares de vida libre, seguido por el comercio para mascota nacional y finalmente para exportación. Es difícil saber con exactitud el efecto que tiene en las poblaciones naturales la extracción de ejemplares de vida libre ya que no existe un conteo de los individuos que se extraen ilegalmente. También se desconocen las densidades exactas para cada población; no obstante, es evidente que la extracción afecta negativamente a las poblaciones en las cuales se ha visto una tendencia a la disminución. El promedio bajo de esfuerzo de captura obtenido en este estudio y el avistamiento de caza e intento de comercio en la mayoría de las localidades visitadas son factores que sugieren que las poblaciones se encuentran en riesgo por la extracción ilegal.

Para poder realizarse el aprovechamiento de ejemplares silvestres es importante realizar estudios poblacionales particulares para cada localidad, ya que las densidades estimadas y por lo tanto las abundancias, varían de zona en zona. Para esto es necesario establecer: a) Abundancias reales por cuerpo de agua a través de estudios de captura recaptura; b) conocer parámetros básicos de historia natural, tales como número relativo de hembras, edad a la primera reproducción, número de huevos por puesta, tasas de sobrevivencia de crías; c) establecer la estructura estable de la población; d) obtener valores demográficos básicos como tasas de fecundidad y de

sobrevivencia; y, e) obtener modelos de crecimiento poblacional para simular las tasas de aprovechamiento posibles sin que las poblaciones declinen.

Una vez iniciado el aprovechamiento sería indispensable realizar monitoreos constantes de la población para verificar que efectivamente no está declinando.

9 INSTRUMENTOS JURÍDICOS

9.1. Nacional

En México, 38 especies de tortugas están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 sobre "Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo". Las tres especies de Staurotypidae están en alguna categoría de riesgo. *Claudius angustatus* está clasificada como "P" (En Peligro). Al estar enlistadas en esta Norma, su aprovechamiento es regulado por la Ley General de Vida Silvestre y está enmarcado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

9.2. Internacional

En la Lista Roja de la UICN, *Claudius angustatus* está enlistada como de "riesgo bajo /casi amenazada" LR/NT (Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group, 1996). Un taxón está en Riesgo Bajo (LR = Lower Risk) cuando ha sido evaluada, pero no satisface los criterios de "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable". Se encuentra como Casi Amenazada (NT = Near Threatened) si no califican como Dependientes de la Conservación, pero que están cerca de calificar como "Vulnerable". Se requiere la reevaluación de *Claudius angustatus* en la lista roja de la IUCN.

No se encuentra incluida en ninguno de los apéndices de CITES.

10. ORDENACIÓN DE LA ESPECIE

10.1. Medidas de gestión

En México, varias poblaciones de *Claudius angustatus* habitan dentro de áreas naturales protegidas y de sitios Ramsar: Sistema Lagunar Alvarado, Humedales de la Laguna La Popotera, Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Área de Protección

de Flora y Fauna Laguna de Términos, Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sistema Lagunar Catazajá. Existen algunos registros individuales de esta especie en las ANPs Reserva de la Biosfera Calakmul y Reserva de la Biosfera Ría Lagartos; sin embargo, los registros en estas áreas no fueron verificados en nuestro estudio. En la mayor parte de la zona de distribución de la especie no existen ANPs. Una zona crítica donde no existe aéreas naturales protegidas es la zona que abarca desde la cuenca del Coatzacoalcos hasta Villahermosa.

10.2. Supervisión de la población

No hay en México, Belice y Guatemala.

10.3. Medidas de control

Internacional: Ninguna

Nacional:

La especie está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver inciso 7.1) y su aprovechamiento y tráfico es regulado por la Ley General de Vida Silvestre.

No se encuentra dentro de ninguno de los apéndices de CITES

10.4. Cría en cautiverio

Los establecimientos de reproducción en cautiverio incluyen a las UMAs como Ecosistemas Acuícolas de Sagaro, S.A. de C.V., El Arca de Noé, El Charro Blanco y La Encantada, A. C. Todos usan a la tortuga con fines comerciales. Los ejemplares pueden venderse desde 3 mil a 6 mil pesos, y los platillos preparados con su carne alcanzan el precio de hasta 600 pesos. No se obtuvieron datos sobre las tasas de aprovechamiento para esta especie. No existen establecimientos con reproducción artificial.

11. INFORMACIÓN SOBRE ESPECIES SIMILARES

C. angustatus es una especie monotípica y fácilmente identificable. Es la más pequeña de los Staurotypidae y es difícil confundirla con otras especies por sus características morfológicas en las que se distingue su gran cabeza en proporción a su

caparazón. Con respecto al género *Staurotypus*, *Claudius angustatus* tiene un menor tamaño y las quillas en el caparazón no son tan marcadas. Los escudos marginales posteriores no son aserrados y los del caparazón pueden ser rugosos por los anillos de crecimiento y las radiaciones. El caparazón es color café oscuro o café amarillento con las uniones oscuras. Los animales jóvenes pueden presentar patrones radiales oscuros.

Las partes más comunes en el comercio son su carne y su caparazón. A pesar de que el caparazón es fácilmente reconocible y distinguible de otras tortugas, debido a tráfico de carne, se recomienda la obtención del código de barras específico para verificar el tráfico de partes no reconocibles.

12. CONSERVACIÓN

Existen siete áreas naturales protegidas dentro del área de distribución de *C. angustatus* (Cuadro 15). El área que ocupa la especie dentro de las ANP de acuerdo al mapa de distribución potencial se muestra en la figura 6.

Para conocer la situación actual de conservación de *C. angustatus*, se realizaron consultas a las ANPs dentro del área de distribución de la especie, sobre programas de conservación que involucren a esta tortuga. La Reserva de la Biósfera (RB) de Los Tuxtlas no cuenta con información sobre planes de manejo ni registros de tráfico, además de considerar que esta especie es muy poco abundante dentro de esta región. En la Reserva de los Pantanos de Centla no existe ningún programa de conservación directo, pero se cuenta con un centro de educación ambiental en el que se habla en general sobre la conservación del lugar y de las tortugas que se encuentran en la región, incluyendo a la chopontil. En el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, se mencionó que se cuenta con apoyos para algunas tortugas como *S. triporcatus*, entre otras, pero que no incluían a *C. angustatus*. No se obtuvo respuesta por parte de las otras ANP. Es importante hacer notar que la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Arroyo Moreno se encuentra en abandono.

También se solicitó información a la DGVS-SEMARNAT sobre programas de conservación efectuados en las UMAs que manejan a *C. angustatus*. En respuesta se obtuvo que no se cuenta con información de programas de conservación asociados.

Cuadro 15. El área que ocupa la especie dentro de las ANP de acuerdo al mapa de distribución potencial.

ANP	Estado	Tipo	Extensión (ha)
Sistema Lagunar de Alvarado	Veracruz	Sitio Ramsar	267.01
Los Tuxtlas	Veracruz	Reserva de la biósfera	34,8434
Humedales de la Laguna Popotera	Veracruz	Zona sujeta a conservación ecológica	1,975
Arroyo Moreno	Veracruz	Zona sujeta a conservación ecológica	287
Pantanos de Centla	Tabasco	Reserva de la biósfera	30,2706
Sistema Laguna Catazajá	Chiapas	Zona sujeta a conservación ecológica	66,375
Laguna de Términos	Campeche	Área de protección de Flora y Fauna	70,5016

13. Criterios para evaluar *Claudius angustatus* en los Apéndice I y II, de acuerdo con el Anexo 6 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16).

En función del presente estudio, que constituyen parte de los criterios para enmendar los Apéndice I y II, de acuerdo con el Anexo 6 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16), se consideró que es pertinente incluir a la especie dentro de los apéndices de CITES. Esta concusión se basa en la baja tasa de captura, baja densidad poblacional y la baja abundancia estimada en las diferentes poblaciones por cuerpo de agua y la tendencia del deterioro del hábitat de la tortuga. Además, es evidente un aumento en la demanda de ejemplares para comercio nacional e internacional, existe sospecha de tráfico de ejemplares no explicado por los archivos de exportación por las autoridades y existe intento de extracción ilegal de ejemplares del país. Debido a esto, se sugiere que es preciso reglamentar su comercio e incluir a la especie dentro del Apéndice II, cumpliendo con el criterio A del anexo 2a, inciso B de la Resolución 9.24, para garantizar que la recolección de especímenes de esta especie del medio silvestre no reduzca la población al grado de que su supervivencia se vea amenazada (Cuadro 16).

14. Conclusión y recomendaciones

C. angustatus se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie “en peligro” y su aprovechamiento está regulado por la Ley General de Vida Silvestre-SEMARNAT. Algunos de los ecosistemas que habita forman parte de ANP y sitios RAMSAR, pero gran parte de su distribución potencial no está incluida dentro de estas áreas de protección. A pesar de las normas de regulación y protección que incluyen a esta especie, existe una fuerte explotación de las poblaciones de chopontil en toda su zona de distribución, principalmente con fines de alimentación. Durante el trabajo de campo realizado en este proyecto, se logró apreciar que en todos los municipios se realizaba la colecta por parte de los pobladores y pescadores del lugar, al grado de que la cantidad de tortugas avistadas por los pescadores se ha reducido considerablemente en los últimos años. Debido a que los chopontiles son de tamaño pequeño en comparación con otras especies, es indiferente la edad en la que las tortugas son cazadas, lo que ha provocado que individuos reproductores sean extraídos causando una inestabilidad en la estructura de la población. El éxito de captura promedio obtenido en esta investigación (0.031 tortugas por horas nasa) sugiere que la tortuga es escasa, a pesar de que el número es ligeramente superior al reportado por Espejel (2004). Es recomendable realizar un estudio poblacional con un esfuerzo de muestreo mucho mayor y de largo plazo (2 a 3 años) donde se realicen método de captura y recaptura a fin de tener una estimación confiable del tamaño de algunas poblaciones selectas. De acuerdo a las opiniones de los locales (Apartado 6) la tortuga está disminuyendo, tal como se refleja en la disminución de su venta.

Consideramos pertinente hacer estudios sobre genética de poblaciones, para poder entender la estructuración de la población y entender las unidades básicas de conservación. Estos permitirá elaborar planes de conservación específicos enfocadas a mantener los linajes evolutivos presentes en cada zona. También es necesario la obtención de códigos de barra para la regulación del tráfico ilegal de carne dentro del país.

Cuadro 16. Criterios para evaluar *Claudius angustatus* en los Apéndice I y II, de acuerdo con el Anexo 6 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16).

Criterios de listado en el Apéndice I que cumple la especie		
A. Población silvestre pequeña caracterizada por al menos una de las siguientes:	i) Una disminución comprobada, deducida o prevista del número de individuos o de la superficie y la calidad del hábitat	Si. El número de individuos se ha visto reducido y su hábitat tanto en extensión como en calidad ha disminuido. Hay gran proporción de cambio del uso del suelo en el área de distribución. Los asentamientos urbanos, los potreros y la ganadería reducen los hábitats disponibles para la especie.
	ii) Cada una de sus subpoblaciones es muy pequeña	No
	iii) La mayoría de los individuos están concentrados geográficamente durante una o más etapas de su vida	No
	iv) Grandes fluctuaciones a corto plazo del tamaño de la población	No
	v) Una alta vulnerabilidad a factores intrínsecos o extrínsecos	No
B. Población silvestre con área de distribución restringida y presenta al menos una de las siguientes:	i) Fragmentación o se encuentra en pocos lugares	No
	ii) Fluctuación importante en el área de distribución o en el # de subpoblaciones	No
	iii) Particular sensibilidad a factores intrínsecos o extrínsecos	No
	iv) Disminución comprobada deducida o prevista en: área de distribución, superficie del hábitat, número de subpoblaciones, número de ejemplares, calidad del hábitat, o reclutamiento	Si. El área de distribución potencial ha sido ocupada en su mayoría por suelo agrícola así como por asentamientos urbanos.
C. Una disminución acentuada del tamaño de la población en la naturaleza que se haya bien sea:	i) Comprobado que existe en la actualidad o ha existido en el pasado (con probabilidad de reiniciarse)	Sí. Más del 70% de la zona de distribución de esta especie está destinada a actividades agropecuarias.
	ii) Deducido o previsto ya sea en: disminución superficie hábitat; disminución calidad hábitat; niveles o tipos de explotación, vulnerabilidad a factores intrínsecos o extrínsecos, disminución del reclutamiento.	Si. Existe pérdida de humedales y pantanos fuera de las ANPs (en Catazajá, Macuspana, Huimanguillo, Cárdenas, Tlacotalpan, Texistepec, Zona centro de Tabasco (Centro, Comalcalco, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Cunduacán) y Zona de Boca del Río). Se han perdido cuerpos de agua, por lo que los avistamientos y colectas son escasos. A pesar de que no se tienen datos precisos de cómo el nivel de explotación está afectando la dinámica poblacional de las diferentes poblaciones, se espera un declive en el número de ejemplares de esta especie

(Cuadro 16, continuación)

Criterios de listado en el Apéndice II que cumple la especie		
2a	A. Se sabe o puede deducirse o preverse que es preciso reglamentar el comercio de la especie para evitar que reúna las condiciones necesarias para su inclusión en el Ap. I en el próximo futuro;	Si. La caza desmedida para comercio puede poner en riesgo a las poblaciones, reduciendo considerablemente el número de individuos.
	B. Se sabe, o puede deducirse o preverse que es preciso reglamentar el comercio de la especie para garantizar que la recolección de especímenes del medio silvestre no reduzca la población silvestre a un nivel en el que su supervivencia se vería amenazada por la continua recolección u otros factores	Si. Existe un alza en la demanda de ejemplares. A pesar de que la mayor parte del comercio lo llevan a cabo UMA con ejemplares en cautiverio, sigue existiendo comercio ilegal que promueve la caza desmedida (Reynoso <i>et al.</i> , 2015)
2b	A. En la forma en la que se comercializan los especímenes de la especie se asemejan a los de otra especie incluida en el Ap. II o en el Ap. I	No
	B. Hay razones apremiantes distintas de las enumeradas en el Criterio A precedente para velar por que se logre un control efectivo del comercio de las especies actualmente incluidas en los Apéndices.	No

Debe tomarse en cuenta también que la caza de tortugas representa una fuente de alimento y de ingresos importante para los pobladores de la región. Crear programas de reproducción y manejo en cautiverio con los pobladores de la región, podría reducir la caza de organismos del medio silvestre y representaría una oportunidad de manejo sustentable benéfico para la especie y para la gente de la región. La exportación para venta de mascotas sería auxiliar en las economías regionales.

El 70% (51,770 Km²) del área potencial de distribución de *C. angustatus* está ocupado por suelo con actividades agropecuarias. Los chopontiles son muy vulnerables a este tipo actividades principalmente en la temporada de seca, momento en el cual las tortugas se encuentran estivando. Durante este periodo hay quema de parcelas y se utilizan arados que matan a las tortugas enterradas. El uso de fertilizantes nitrogenados

contamina los cuerpos de agua lo que altera la calidad del agua y en consecuencia a la fauna y flora acuática de la cual subsiste.

En la zona centro-sur de Veracruz y la mayor parte de Tabasco la vegetación original fue casi completamente removida para dar desarrollo a actividades agropecuarias y solo los humedales de Alvarado y la laguna la Popotera quedan como humedales con vegetación original. La zona de humedales mejor conservados se encuentra al este de la distribución de *C. angustatus*, conformada por las Áreas Naturales Protegidas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos y el sitio RAMSAR Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sistema Lagunar Catazajá. Sin embargo, aún dentro de estos polígonos existe la caza y recolección de esta especie, por lo que el hecho de que se distribuya dentro de una ANP no representa inmunidad de caza para la especie.

Las autopistas, carreteras o brechas rurales cercanas a las zonas de distribución también representan amenazas latentes para los chopontiles. Actualmente se están proponiendo desarrollos carreteros que atravesarán zonas núcleos, como es el caso de la nueva autopista ya en construcción que va de Frontera a Ciudad del Carmen, la cual atravesará 13 Km de humedales en la península de Atasta. De igual forma se tiene proyectada una carretera que conecte Ciudad del Carmen con Palizada lo cual podría afectar los humedales de la Laguna de Términos.

El aumento en la demanda de ejemplares de *C. angustatus* para aprovechamiento, comercio y exportación en los últimos años representa una clara necesidad de reforzar las leyes de regulación para su uso y comercio. Existe paso transfronterizo de ejemplares de *C. angustatus* que no está registrado ante las autoridades nacionales. Esto ocurre debido a que no existen leyes internacionales reales que protejan a la especie y la entrada de chopontiles a otros países no representa problemas legales severos. Debido a esto son necesarias la inclusión de la especie en CITES para que su tráfico sea regulado por normas internacionales para evitar el tráfico ilegal.

Con base en los resultados se sugiere que es preciso reglamentar su comercio e incluir a la especie dentro del Apéndice II, cumpliendo con el criterio A del anexo 2a, inciso B de la Resolución 9.24, para garantizar que la recolección de especímenes de

esta especie del medio silvestre no reduzca la población al grado de que su supervivencia se vea amenazada

15. REFERENCIAS

15.1. Referencias generales

- Bickham J. W. y J. L. Carr 1983. Taxonomy and phylogeny of the higher categories of Cryptodiran turtles based on a cladistic analysis of chromosomal data. *Copeia*, 1983(4): 918- 932.
- Booth, D. T. 2002. The breaking of diapause in embryonic broad-shell river turtles (*Chelodina expansa*). *Journal of Herpetology*, 36 (2): 304-307.
- Centro Canadiense de Teledetección, Sector Ciencias de la Tierra, ministerio de Recursos Naturales (Canada Centre for Remote Sensing (CCRS), Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Servicio Geológico de Estados Unidos (U.S. Geological Survey, USGS). 2010. Cobertura del suelo de México, 2005, a 250 metros. Escala: 1:500000.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1999. Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Espejel, G. V. E. 2004. Aspectos biológicos del manejo del chopontil, *Claudius angustatus*, (Testudines: Staurotypidae). Tesis de Maestría, Instituto de Ecología, A. C., 61 págs.
- Flores-Villela, O. A. y G. R. Zug. 1995. Reproductive biology of the chopontil, *Claudius angustatus* (Testudines: Kinosternidae), in southern Veracruz, México. *Chelonian Conservation and Biology*, 1 (3): 181-186.
- Hausmann, P. 1968. *Claudius angustatus*. *International Turtle and Tortoise Society Journal*, 2(3): 14-15.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, México, Offset Larios. 217 págs.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000. Serie V (capa unión).
- Iverson, J. B., M. Le y C. Ingram. 2013. Molecular phylogenetics of the mud and musk turtle family Kinosternidae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69: 929-939.
- Iverson, J. B. y J. F. Berry. 1979. The mud turtle genus *Kinosternon* in northeastern Mexico. *Herpetological*. 35: 318-324.
- Legler, J. M. y R. C. Vogt. 2013. The turtles of Mexico land and freshwater forms. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California. Págs. 67-181.
- López Gómez M. A. 2009. Uso de las tortugas de agua dulce en Tlacotalpan Veracruz y propuesta para su conservación. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. 55 págs.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. 1a edición, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 504 págs.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1992. Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación. Escala 1:1000000. Subsecretaría Forestal y de la Fauna Silvestre, México.
- Smith, H. M. y R. B. Smith. 1979. Synopsis of the Herpetofauna of Mexico. Vol. VI. Guide to Mexican turtles. John Johnson. EUA. 1044 págs.
- Spinks, P. Q., C. R. Thomson, M. Gidis y H. B. Shaffer. 2014. Multilocus phylogeny of the New-World mud turtles (Kinosternidae) supports the traditional classification of the group. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 76: 254-260.
- Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group. 1996. *Claudius angustatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T4959A11102593.
- Vogt, R. C. 1997. *Claudius angustatus*. Pp. 480-481, en, E. González, R. Dirzo, y R. C. Vogt (eds.), Historia Natural de los Tuxtlas, Instituto de Biología, UNAM.

15.2. Referencias para la elaboración de distribuciones potenciales

Centro Canadiense de Teledetección, Sector Ciencias de la Tierra, ministerio de Recursos Naturales (Canada Centre for Remote Sensing [CCRS], Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Servicio Geológico de Estados Unidos (U.S. Geological Survey, USGS). 2010. Cobertura del suelo de México, 2005, a 250 metros. Escala: 1:500000.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1999. Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, México, Offset Larios. 217 págs.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000. Serie V (capa unión).

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1992. Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación. Escala 1:1000000. Subsecretaría Forestal y de la Fauna Silvestre, México.

15.3. Referencias de fuentes de información para la obtención de información sobre el uso y comercio

1. La información sobre autorizaciones de aprovechamiento y exportaciones en UMA fue proporcionada por la Autoridad Científica CITES de México (CONABIO), a partir de una consulta realizada a la Autoridad Administrativa CITES de México (Dirección General de Vida Silvestre, SEMARNAT).
2. La información sobre aseguramientos y decomisos fue consultada a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y a la Dirección General de Inspección Ambiental en Puertos Aéreos y Fronteras, por parte de la Autoridad Científica CITES de México CONABIO y mediante una consulta realizada a través del INAI y del Sistema INFOMEX.

3. Toda la información sobre exportaciones, importaciones y movimientos en EUA fue proporcionada por la U.S. Fish and Wildlife Service's Office of Law Enforcement.
4. Los datos sobre el uso y comercio de *C. angustatus* en Guatemala, fueron consultados a las autoridades científicas CITES de Guatemala a través del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

ANEXO 1

Variables geográficas y climáticas preferentes de *Claudius angustatus*.

Distribución

Latitud: 21° 49' 35.04" - 16° 51' 10.44"

Longitud: 97° 41' 53.16"- 90° 2' 44.1594"

Altitud= 0 – 400 m snm

Países en donde se distribuye: Belice, Guatemala, México.

Estados en México donde se distribuye: Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas y Campeche.

Preferencia ambiental

Temperatura:

Temperatura media anual: 20.6 °C - 26.5 °C

Rango: 21 °C - 27 °C

Temperatura media del mes más cálido: 22 °C - 28 °C

Temperatura media del mes más frío: 17 °C - 23 °C

Temperatura media del mes más húmedo: 21 °C - 27 °C

Oscilación diurna de la temperatura: 7.6 °C – 14.1 °C

Isotermalidad: 0.43 — 0.65

Precipitación:

Precipitación anual: 1,003 mm – 4006 mm

Precipitación del periodo más húmedo: 48 mm – 186 mm

Precipitación del periodo más seco: 0 mm – 31 mm

Precipitación del trimestre más húmedo: 505 mm – 1,996 mm

Precipitación del trimestre más seco: 0 – 467 mm

Precipitación del trimestre más cálido: 243 mm – 1,257 mm

Precipitación del trimestre mas frío: 28 mm – 868 mm

Tipos de climas

Am y Amf — Cálido húmedo, la temperatura media anual es de 22 °C a 26 °C, con lluvias abundantes en verano

Aw0, Aw1, Aw2 — Cálido subhúmedo, la temperatura media anual es de 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor a 18 °C.

BS1 - Semiárido la temperatura media anual es de 22 °C a 30 °C, con lluvias en verano.

Tipos de vegetación

Descripción	Superficie en Km ²	%del uso de suelo
Desprovisto de vegetación	24.38	0.03
Asentamientos humanos	757.68	1.03
Bosque cultivado	276.03	0.38
Bosque mesófilo de montaña	6.41	0.01
Bosque de pino	0.87	0.00
Bosque de pino-encino	16.12	0.02
Bosque de encino	7.50	0.01
Bosque de encino-pino	1.70	0.00
Sin vegetación aparente	87.63	0.12
Cuerpos de agua	1,986.48	2.70
Agricultura	51,770.21	70.49
Selva alta perennifolia	1,996.97	2.72
Selva baja perennifolia	359.89	0.49
Selva baja espinosa subperennifolia	279.70	0.38
Selva de galería	4.26	0.01
Selva mediana perennifolia	0.89	0.00
Selva mediana subperennifolia	362.04	0.49
Popal	1,368.58	1.86
Vegetación de galería	0.16	0.00
Vegetación halófila hidrófila	56.43	0.08
Manglar	1,093.80	1.49
Palmar inducido	12.06	0.02
Sabana	909.35	1.24
Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña	3.37	0.00
Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña	1.46	0.00
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	17.16	0.02
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	5.72	0.01
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	13.18	0.02
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	126.62	0.17

(Tipo de vegetación, continuación)

Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	313.55	0.43
Vegetación secundaria arbórea de vegetación de Petén	0.36	0.00
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia	2,518.64	3.43
Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia	2,318.62	3.16
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	47.61	0.06
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	3.73	0.01
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja perennifolia	47.10	0.06
Vegetación secundaria arbórea de selva baja perennifolia	1.37	0.00
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia	49.63	0.07
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	7.34	0.01
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia	3.29	0.00
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana perennifolia	114.09	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	278.87	0.38
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	763.00	1.04
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	11.43	0.02
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	159.73	0.22
Vegetación secundaria herbácea de selva alta perennifolia sabanoide	458.82	0.62
	32.20	0.04
Tular	4714.00	6.42
Vegetación de dunas costeras	50.00	0.07
TOTAL	73,440.01	100

Anexo 2

Listado de municipios mexicanos, donde potencialmente se distribuye *Claudius angustatus*

CAMPECHE

Carmen
Palizada
Campeche
Candelaria
Calakmul
Tenabo
Champotón

CHIAPAS

Ocosingo
La Libertad
Tecpatán
Sunuapa
Reforma
Ostuacán
Juárez
Ixtacomitán
Francisco León
Chilón
Catazajá
Amatán
Tumbalá
Solosuchiapa
Salto de Agua
Pichucalco
Palenque
Ixtapangajoya
Tila
Ocozacoautla de Espinosa

OAXACA

Chiquihuitlán de Benito Juárez
Ayotzintepec
Acatlán de Pérez Figueroa
San Juan Bautista Valle Nacional
Santiago Yaveo
Santiago Jocotepec
Santiago Comaltepec
Santiago Camotlán
Santa María Jacatepec
Santa María Chimalapa
Santa María Chilchotla
San Pedro Yólox
San Pedro Teutila
San Pedro Sochiápam
San Pedro Ixcatlán
San Miguel Soyaltepec
San Lucas Ojitlán
San Juan Petlapa
San Juan Mazatlán
San Juan Cotzocón
San Juan Coatzacoapam
San Juan Bautista Tuxtepec
San Juan Bautista Tlacoatzintepec
San José Tenango
San José Independencia
San José Chiltepec
San Felipe Usila
San Felipe Jalapa de Díaz
San Bartolomé Ayautla

San Andrés Teotilalpam
Cosolapa
El Barrio de la Soledad
Santa María Petapa
Matías Romero Avendaño
San Juan Lalana
Ixtlán de Juárez
Santiago Choápam
San Juan Guichicovi
Loma Bonita

TABASCO

Nacajuca
Huimanguillo
Emiliano Zapata
Jonuta
Paraíso
Cárdenas
Cunduacán
Jalpa de Méndez
Tenosique
Teapa
Jalapa
Centla
Balancán
Tacotalpa
Macuspana
Comcalcalco
Centro

VERACRUZ

Acayucan
Actopan
Acuña
Alto Lucero de Gutiérrez Barrios
Alvarado
Amatitlán
Ángel R. Cabada
La Antigua
Boca del Río
Catemaco
Coatzacoalcos
Cosamaloapan de Carpio
Cosoleacaque
Cotaxtla
Chacaltianguis
Chinameca
Chinampa de Gorostiza
Las Choapas
Hidalgotitlán
Hueyapan de Ocampo
Ignacio de la Llave
Isla
Ixhuatlán del Sureste
Ixmatlahuacan
Jáltipan
Jamapa
Jesús Carranza
Juan Rodríguez Clara
Lerdo de Tejada
Manlio Fabio Altamirano

Mecayapan
Medellín
Minatitlán
Moloacán
Nautla
Oluta
Otatitlán
Oteapan
Ozuluama de Mascareñas
Pajapan
Paso de Ovejas
Playa Vicente
Saltabarranca
San Andrés Tuxtla
San Juan Evangelista
Santiago Tuxtla
Sayula de Alemán
Soconusco
Soteapan
Tamalín
Tamiahua
Tampico Alto
Tantima
Tecolutla
José Azueta
Texistepec
Tezonapa
Tierra Blanca
Tlacojalpan
Tlacotalpan
Tlalixcoyan
Tuxtilla
Ursulo Galván
Vega de Alatorre
Veracruz
Zaragoza
Agua Dulce
Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río
Tres Valles
Carlos A. Carrillo
Tatahuicapan de Juárez
Uxpanapa
San Rafael
Santiago Sochiapan

Anexo 3

Cambio de uso del suelo dentro del área de distribución de *Claudius angustatus*

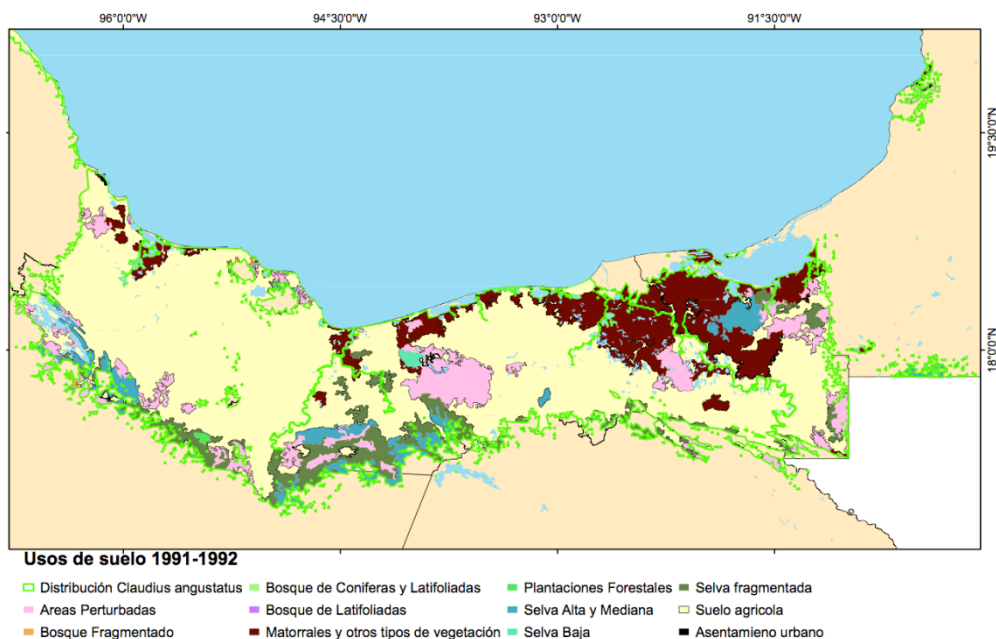


Figura A3-1. Usos del suelo de México en 1991-1992 dentro del área de distribución potencial en de *Claudius angustatus*.

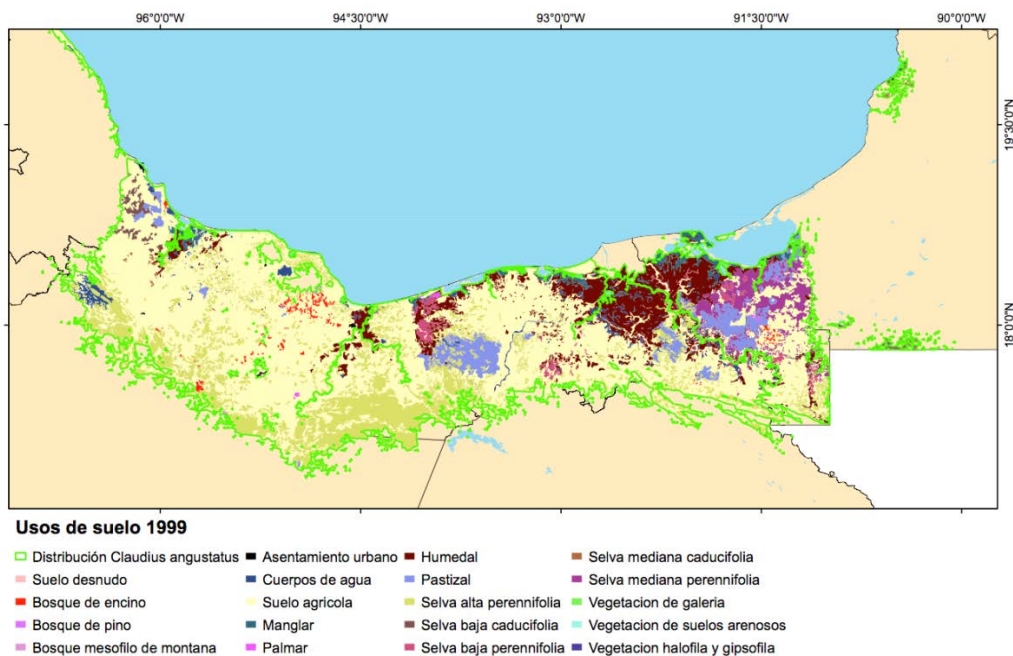


Figura A3-2. Usos del suelo de México en 1999 dentro del área de distribución potencial en de *Claudius angustatus*.

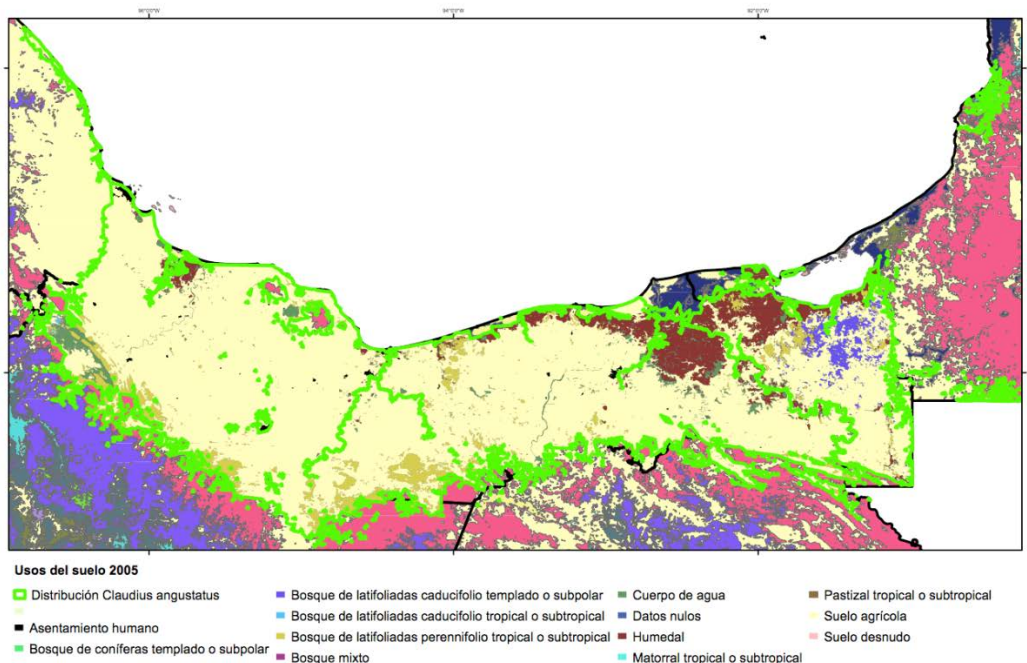


Figura A3-3. Usos del suelo de México en 2005 dentro del área de distribución potencial en de *Claudius angustatus*.

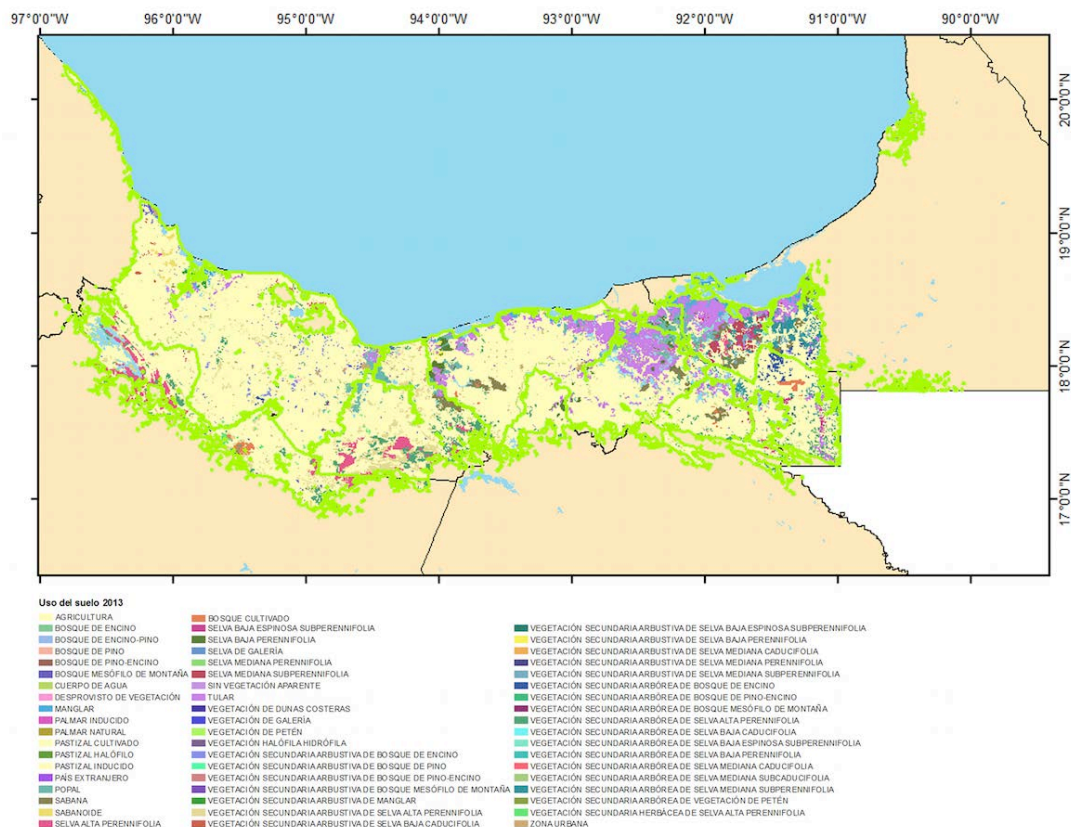


Figura A3-4. Usos del suelo de México en 2013 dentro del área de distribución potencial en de *Claudius angustatus*.

Apartado 2

Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES para la especie *Staurotypus triporcatus*

Resumen

Las tres especies de tortugas de la subfamilia Staurotypidae se encuentran dentro de las categorías de protección especial, en peligro de extinción o amenazada (NOM-059-2010, SEMARNAT). *Staurotypus triporcatus* se distribuye en las tierras bajas (0-300 m snm) del sureste de México desde el centro de Veracruz hasta la base de la Península de Yucatán, norte de Guatemala, Belice y Noroeste de Honduras, por la vertiente del Golfo de México y el Caribe. Su distribución se extiende al este hasta Honduras y El Salvador en la vertiente del Caribe.

Se encuentra en una amplia variedad de hábitats acuáticos permanentes como lagos, lagunas, ríos, arroyos, manglares y pantanos. Son más abundantes en las zonas de los ríos donde la velocidad del agua es lenta en profundidades de 1 a 2 m, cerca de la orilla, donde buscan sus presas. Esta especie excava en bancos de tierra y permanece en estivación sin dejar el cuerpo de agua, cuando los niveles son bajos y la temperatura del agua es alta. En esta zona podemos encontrar los siguientes tipos de vegetación; selva baja subcaducifolia, selva alta perennifolia y pastizal. Su hábitat es notablemente homogéneo a lo largo de su distribución interrumpido solo por la zona de Los Tuxtlas.

En los muestreos realizados para este proyecto se lograron capturar 138 individuos en 24 cuerpos de agua mediante el método de trampas nasa. Se obtuvo un éxito de captura promedio de 0.051 tortugas por hora nasa. La colecta se realizó principalmente en zonas inundables y cuerpos semipermanentes, rodeadas de pastizales o zonas de sabana. En espacios con mayor vegetación arbórea y en cuerpos de agua con profundidad mayor a los 2 m no se colectó ningún ejemplar.

Dentro del área de distribución de *S. triporcatus* el uso del suelo con manejo agrícola se incrementó de 46,671.76 Km² en 1991 a 54,322 Km² en 2013 y las zonas

urbanas de 46.77 Km² a 701.51 Km². Además se registró una disminución de humedales y áreas de matorrales que pasaron de 11,858 Km² en 1991 a 10,318 Km² en 2013. La reducción y deterioro del hábitat para esta especie representan un factor de riesgo para sus poblaciones.

Las principales amenazas para *S. triporcatus* son la caza desmedida para el consumo de su carne y la extracción de individuos para venta como mascota. Las poblaciones de esta tortuga han disminuido y actualmente se encuentran en riesgo. La demanda de ejemplares para aprovechamiento, comercio y exportación ha aumentado considerablemente en los últimos años. Los casos de comercio ilegal son muy frecuentes y las normas que regulan su comercio son insuficientes para evitar el tráfico ilegal. Su potencial de venta internacional es evidente pues es una tortuga muy apreciada como mascota. Es necesario crear programas de manejo sustentable para esta especie, así como establecer medidas de regulación internacional para evitar la extracción ilegal del medio silvestre.

1. TAXONOMÍA

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Sauropsida

Orden: Testudines

Suborden: Cryptodira

Superfamilia: Trionychoidea

Familia: Kinosternidae

Subfamilia Staurotypinae

Género: *Staurotypus* Wagler, 1830

Especie: *S. triporcatus* Wiegmann, 1828

Sinonimias y otros nombres usados en literatura:

Terrapene triporcata Wiegmann, 1828

Staurotypus Triporcatus Duméril y Bibron, 1835

Claudius pictus Cope, 1872

1.1 Nombres comunes

Español: Tres lomos, Guao, Galápago (Veracruz), Morocoy (Tabasco)

Maya-Yucateco: Jolom kok (Campeche, Quintana Roo)

Inglés: Mexican giant musk turtle

1.2 Tipos

Holotipo: ZMB 127: *Terrapene triporcata* Wiegmann (1828). Este mismo ejemplar es el género tipo de *Staurotypus* Wagler, 1830.

1.3 Discusiones en taxonomía

Staurotypus triporcatus fue descrita por Wiegmann (1828). Perteneció a la subfamilia Staurotypinae que contiene a los géneros *Claudius*, *Staurotypus* y *Sternotherus*. El género *Staurotypus* tiene dos especies, *S. triporcatus* y *S. salvinii* (Ernst y Barbour, 1989). Las revisiones taxonómicas de ésta familia hechas por Smith y Smith (1979) e Iverson y Berry (1980) ubicaron a la familia Staurotypidae, dentro de Kinosternidae.

La familia Kinosternidae se compone de dos subfamilias: Kinosterninae con dos géneros (*Kinosternon* y *Sternotherus*) y Staurotypinae que incluye dos géneros (*Staurotypus* y *Claudius*). La relación entre Staurotypidae y Kinosternidae aún no está resuelta. Iverson *et al.* (2013) por medio de análisis de genes mitocondriales (Cit b, 12S y 16S) y nucleares (C-mos, RAG-1 y RAG-2) propone elevarla como familia Staurotypidae; además, indica que las tres especies de Staurotypidae se separaron de los Kinosternidae hace aproximadamente 45 millones de años durante el Eoceno (Figura 1).

Spinks *et al.* (2014) elaboró una filogenia con 14 loci nucleares para 49 ejemplares de todas las especies de Kinosternidae, excepto *K. alamosae*. La separación entre los Staurotypidae y los Kinosternidae es evidente; sin embargo, propone mantener el arreglo taxonómico en donde los Staurotypidae son parte de la familia Kinosternidae (Figura 2). Se mantiene en el presente trabajo el arreglo taxonómico de familia Kinosternidae, con dos subfamilias (Staurotypinae y Kinosterninae).

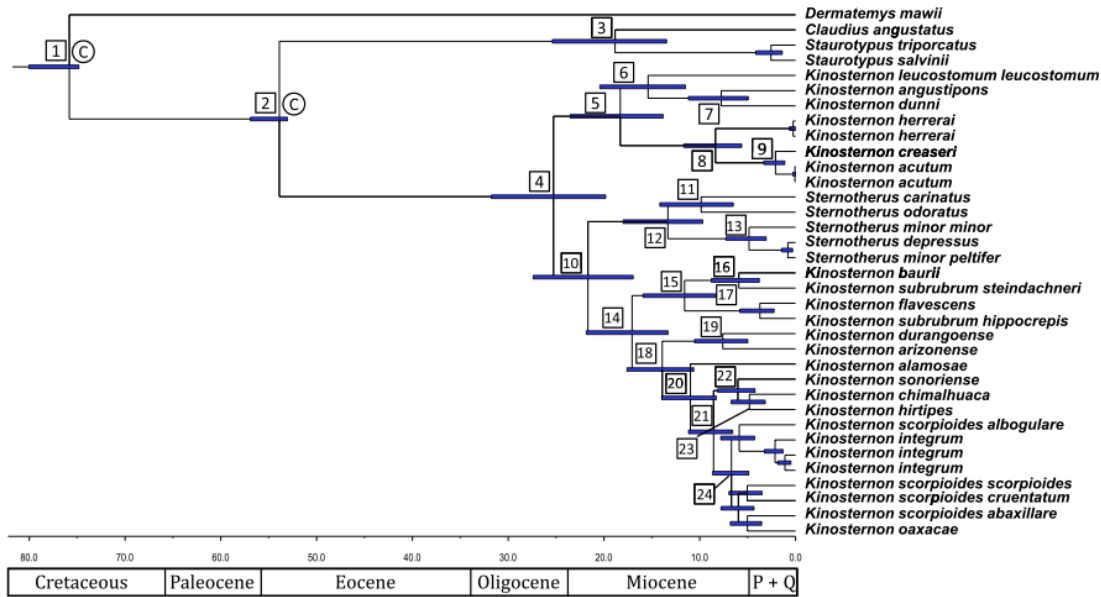


Figura 1. Árbol filogenético que muestra las relaciones de las familias Dermatemydidae, Staurotypidae y Kinosternidae propuesto por Iverson et al. (2013).

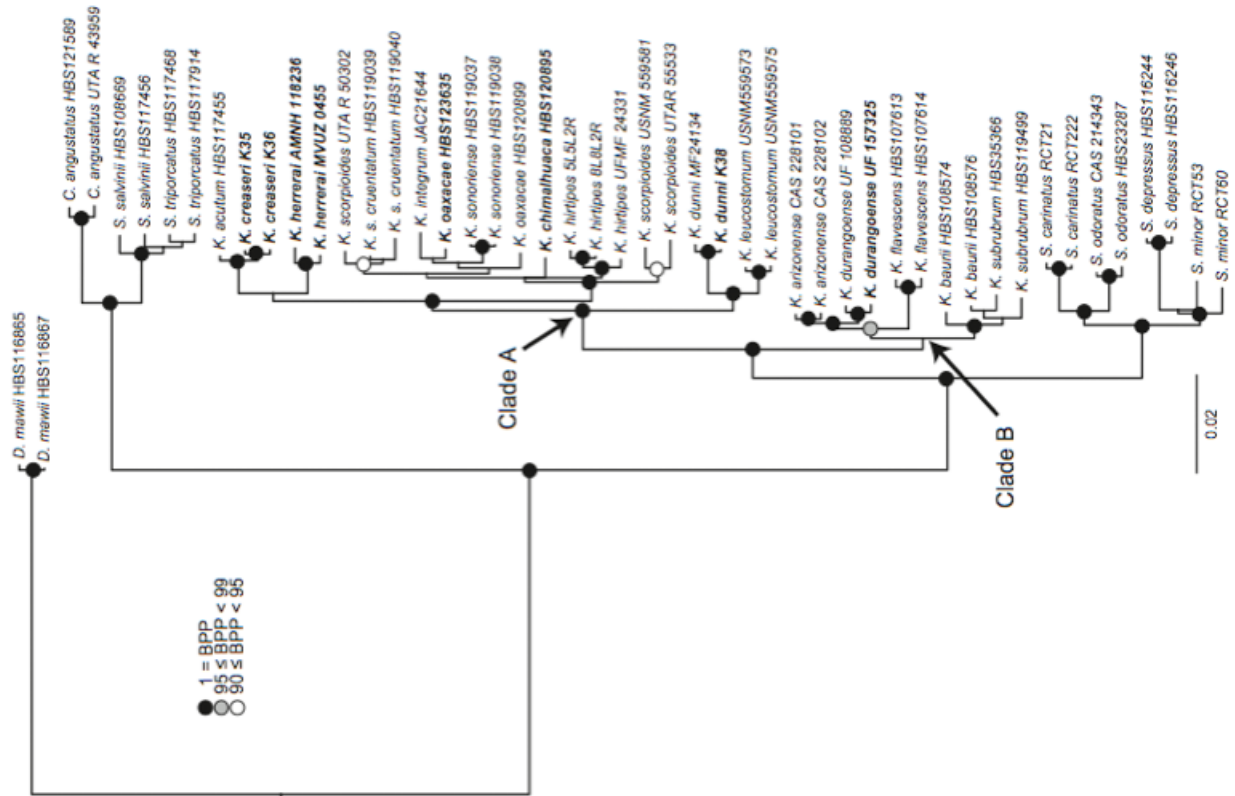


Figura 2. Árbol filogenético que muestra la relación entre las familias Dermatemydidae, Staurotypidae y Kinosternidae propuesto por Spiks et al. (2014).

El género *Staurotypus* tiene dos especies *S. triporcatus* y *S. salvinii*, poseen caparazones ovalados con tres quillas muy marcadas. El plastrón es pequeño y en forma de cruz, no articulado, con un lóbulo posterior estrecho y el lóbulo anterior redondeado. Sólo siete u ocho escudos cubren el plastrón, y los escudos inguinales forman el puente. La cabeza es grande y la mandíbula superior es ligeramente enganchada. En el cráneo, la región temporal está moderadamente marginada (Legler y Vogt, 2013). Ambas especies tienen diferenciación sexual dada por cromosomas sexuales. Las dos especies tienen 54 pares de cromosomas; mientras *S. triporcatus* tiene 26 macrocromosomas y 28 microcromosomas, *S. salvinii* tiene 24 y 30, respectivamente (Moon, 1974; Killebrew, 1975). *S. salvinii* fue descrita como una especie distinta a *S. triporcatus* por Gray en 1864.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

2.1. Características biológicas y del ciclo biológico de la especie

En *S. triporcatus* el inicio de la vitelogénesis coincide con el final de la estación seca (mayo-junio). Los folículos maduros en los ovarios se encuentran hasta finales de agosto. Durante la cópula el macho se monta en la parte posterior de la hembra y con sus extremidades delanteras se detiene anclándolas en las quillas dorsolaterales. Las extremidades traseras y la cola del macho se colocan en la parte baja posterior del caparazón de la hembra. Al terminar la cópula la hembra se retira (Legler y Vogt, 2013).

La temporada de anidación abarca desde finales de agosto hasta marzo y pueden producir hasta seis nidadas. El pico de anidación se presenta entre octubre y noviembre. Ponen de seis a 17 huevos (media=9.8) con cáscara dura en cada nidada que miden 42 x 24 mm y llegan a pesar entre 12 y 17 g cada uno (Vogt, 1997b). Los huevos presentan el fenómeno de la diapausa embrionaria en el cual el desarrollo del embrión se detiene en una etapa inicial, reduciendo el consumo de oxígeno y permitiendo que sobreviva por debajo del agua hasta que el nido se seque. Debido a la diapausa embrionaria y a la estivación, el tiempo de incubación varía entre 180 y 260 días, dependiendo de la humedad y la temperatura del sustrato. Las crías comienzan a nacer en junio con las primeras lluvias, pesan entre 8 y 12 g y miden entre 51 a 58

mm de largo recto de caparazón (LC) (Vogt, 1997). La determinación del sexo es genética (Sites *et al.*, 1979).

De acuerdo a datos obtenidos a partir de un estudio demográfico realizado por Torre (2004) en el ejido Las Margaritas en el lago de Catemaco, Veracruz, el tamaño medio de la longitud recta del caparazón (LC) en los machos adultos es de 225 mm (rango=172 a 320 mm), de las hembras 196 mm (rango=190 a 210 mm) y de los juveniles 97.4 mm (rango=49 a 205 mm). Son considerados juveniles los individuos mayores a 205 mm, con un peso promedio de 1,559 g (rango=363 a 4000 g), 983 g (rango=870 a 1204 g) y 197 g (rango=17 a 1150 g) respectivamente. En nuestro proyecto obtuvimos tamaños más pequeños que los reportados por Torre (2004) a lo largo de su distribución, con una media de 197.99 mm de LC en machos (rango= 94.60 a 330 mm), 188 mm en hembras (rango= 102.63 a 378 mm) y 77 mm (rango= 41.3 a 99) en juveniles. El peso promedio para los machos fue de 1,839.76 g (rango=110 a 2800 g), para las hembras 1,403.60 g (rango=130 a 4530 g) y para los juveniles 104.78 g (rango=70 a 120 g), siendo mayor para hembras y machos a los reportados con anterioridad. El tamaño y peso de la cría al nacer es de 51 a 58 mm y de 8 a 12 g respectivamente (Vogt, 1997). De acuerdo a Legler y Vogt (2013), el tamaño a la madurez sexual para las hembras es mayor a 220 mm y para los machos mayor a 180 mm. En el estudio de Torre (2004), el tamaño mínimo reproductor se consideró a partir de los 250 mm, tomando en cuenta sólo las medidas de las hembras ya que tardan más tiempo que los machos en alcanzar el tamaño reproductor.

Actualmente no existen estudios con información sobre las tasas de supervivencia o migración para esta especie.

2.2 Características morfológicas

S. triporcatus presenta un caparazón alargado y ovalado en su parte anterior, es angosto y truncado mientras que en la parte posterior es redondeado. Presenta tres quillas longitudinales muy pronunciadas que son de coloración marrón con matices sutiles de color más oscuro (Figura 3 y 4). La placa del plastrón es muy pequeña en forma de cruz, el lóbulo anterior es más corto que el posterior y presenta coloraciones entre crema y amarillo con pequeñas manchas marrones. El puente que conecta el

caparazón con el plastrón es ancho y de color amarillo, a veces con las uniones oscuras. Los escudos abdominales son más anchos que largos y los femorales son estrechos (Ernst y Babour, 1989).



Figura 3. Vista dorsal de *S. triporcatus*. Fotografía Canek Rivera.



Figura 4. Vista ventral de *S. triporcatus*. Fotografía Canek Rivera.

La cabeza es negra con reticulaciones blancas con una gran proporción de músculos y una boca grande, las cuales son adaptaciones para el consumo de

moluscos y semillas duras (Vogt, 1997). Presenta dos barbas sensoriales en el mentón. La cola del macho es más gruesa y larga que la de las hembras y es la única diferencia morfológica entre sexos. Las crías tienen un caparazón café oscuro con manchas negras y el plastrón está reticulado con coloraciones blancas y negras (Vogt, 1997).

2.3 Hábitat

S. triporcatus se distribuyen en las tierras bajas (0-300 m snm) del sureste de México desde el centro de Veracruz y hasta la base de la Península de Yucatán, norte de Guatemala, Belice y noroeste de Honduras, por la vertiente del Golfo de México y el Caribe (Ernst y Barbour, 1989). Se encuentra en una amplia variedad de hábitats acuáticos permanentes como lagos, lagunas, ríos, arroyos, manglares y pantanos. Son más abundantes en las zonas de los ríos donde la velocidad del agua es lenta con profundidades de 1 a 2 m y cerca de la orilla donde buscan sus presas. Esta especie excava en bancos de tierra y permanece en estivación sin dejar el cuerpo de agua cuando los niveles son bajos y la temperatura del agua es alta (Vogt, 1997; Ernst y Babour, 1989). *S. triporcatus* habita preferentemente los siguientes tipos de vegetación referidos al esquema de Rzedowski (1978): selva baja (2,200 Km²), selva alta (19,763 Km²) pastizal y humedales (10,318 Km²); sin embargo, para el 2013 el suelo agrícola ocupaba 54,322 Km², del área de distribución de esta especie (ver Anexo 1 para más detalle). Su hábitat es notablemente homogéneo a lo largo de su distribución y la sierra de Los Tuxtlas es la única interrupción fisiográfica importante.

2.4 Función de la especie en su ecosistema

S. triporcatus es una tortuga omnívora pero muestra preferencia por el consumo de moluscos. Puede consumir también otras tortugas en estadios juveniles como *Kinosternon acutum*, *K. leucostomum* y *C. angustatus*. También se alimenta de frutos y semillas (Vogt y Guzmán, 1988; Vogt, 1997). Los huevos y juveniles son consumidos por mapaches (*Procyon*) y coatíes (*Nasua nasua*). El depredador principal de las tortugas adultas es el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) (Legler y Vogt, 2013). Además de estas características, no se conoce mucho sobre su función en los ecosistemas.

3. MAPA DE DISTRIBUCIÓN

3.1 Método para la elaboración del mapa

El mapa de distribución potencial se construyó a partir de las geo-referencias de muestreos realizados en colectas durante 2013 a 2015. Se incluyeron también los registros del Sistema Nacional de Información Biológica (SNIB), la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB) y de las colecciones del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias y de la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles del Instituto de Biología ambos de la UNAM.

Se utilizaron las 19 variables climáticas de BioClim (Hijmans et al., 2005) con una resolución de 1 Km. Como *S. triporcatus* también se encuentra en Centroamérica, estas capas contienen información climática para todo el mundo por lo que fueron las capas más adecuadas para elaborar el modelo.

Los modelos de distribución potencial de la especie se realizaron en Maxent v3.3 (Phillips et al. 2006). Maxent provee el uso de modelos de distribución de especies aun cuando se cuenten con pocos registros (Wisz et al., 2008). Se retiraron los puntos repetidos para reducir el sesgo del modelo para validar el modelo se utilizó el 15% de los puntos con una regularización múltiple de 1, y se realizaron diez réplicas del modelo analizadas con bootstrap.

Para la evaluación del modelo se utilizó el área bajo la curva (AUC), por medio del análisis ROC (Receiver Operating Characteristic), para obtener la distribución potencial se reclasificó el modelo utilizando el criterio “10 percentile training presence logistic threshold” con un valor de 0.402. El resultado fue un mapa binario en donde se indican las condiciones óptimas para la presencia de la especie. (0= no óptimo y 1= óptimo).

3.2 Distribución potencial

La proyección de distribución potencial de *S. triporcatus* abarca en México un aproximado de 91,370.08 Km² lo que equivale al 4.65% del territorio nacional. Se distribuye desde el centro de Veracruz, Tabasco, el norte de Oaxaca, norte y este de Chiapas y hasta el oeste de Campeche. Incluye también el noroeste de Guatemala, una

pequeña zona al norte de Belice y el noroeste de Honduras (Figura 5). El Anexo 2 muestra un listado de los municipios en México donde potencialmente está presente.

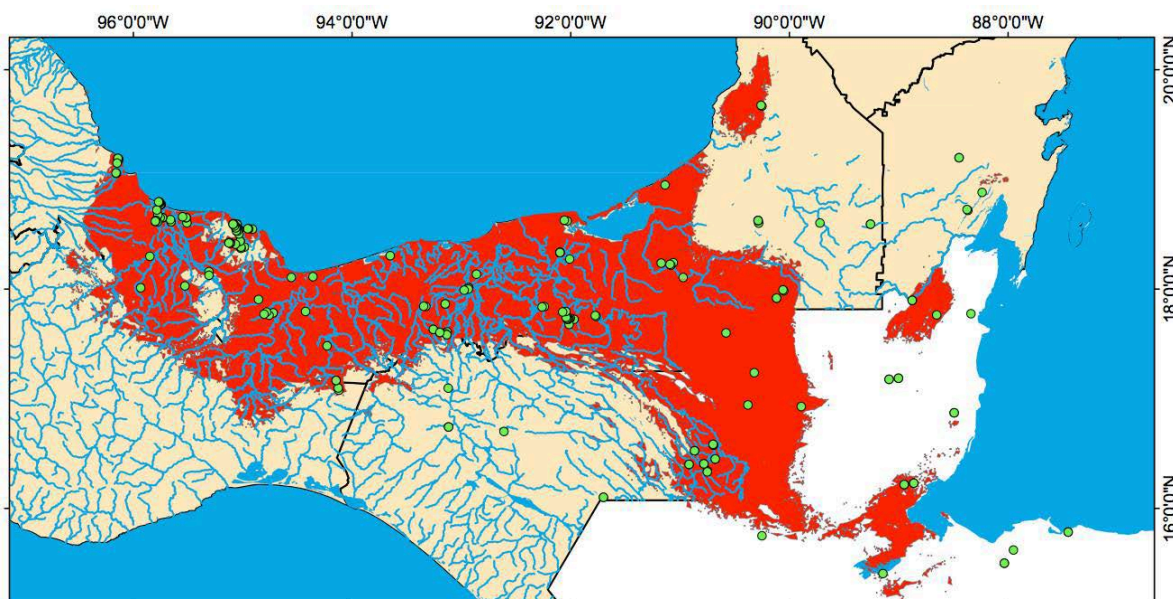


Figura 5. Mapa de distribución potencial de *S. triporcatus*. Se muestra el área de distribución potencial en rojo y los sitios de colecta con círculos verdes.

Dentro del área de distribución potencial de *S. triporcatus* en México se encuentran las Áreas Naturales Protegidas (ANPs): Reserva de la Biosfera los Tuxtlas con una extensión de 1,551 Km², pero en la cual *S. triporcatus* solo habita en las zonas bajas (200-300 m snm); Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, zona de humedales con una extensión de 3,027 Km²; Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFF) con una extensión de 7,061 Km², y APFF Chan-Kin 121 Km²; y, una pequeña porción de la Reserva de la Biosfera de Calakmul con una extensión de 7,231 Km².

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) que se encuentran en el área de distribución potencial de *S. triporcatus* son 21 de tipo extensivo, con una extensión total de 4,514.39 Km² (Figura 6). Los polígonos de las UMA se obtuvieron a partir de Catálogo de Metadatos Geográficos de la CONABIO; “Unidades de Manejo para el aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (2005) SEMARNAT-Dirección General de Vida Silvestre”. De las UMA extensivas que manejan tortugas tres lomos se encuentran: “Alto Lucero” que tiene una cobertura de 900 ha, “La

Morena” de 873 ha, ambas en Campeche y “Lucertas” de 47 ha en Veracruz. Ninguna de las tres UMAs se encuentran en el mapa debido a que el shape file proporcionado por CONABIO no las tiene incluidas ya que éste se elaboró en 2010 y las UMAs fueron registradas posteriormente.

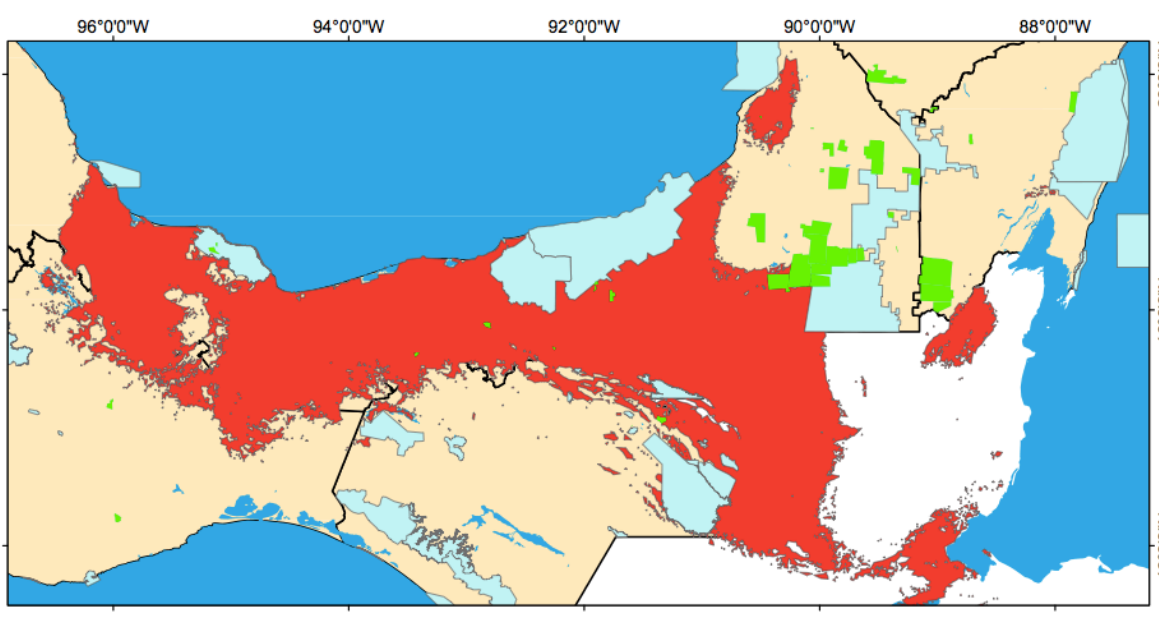


Figura 6. Mapa de las Áreas Naturales Protegidas (azul) y Unidades de Manejo Ambiental extensivas (verde) que se encuentran dentro del área de distribución potencial (rojo) de *S. triporcatus*.

4. INFORMACIÓN POBLACIONAL

4.1. Éxito de captura

En el presente proyecto se hizo una evaluación general de la tendencia de la población de *S. triporcatus*, en distintas localidades donde ocurre su distribución. Se realizaron muestreos en 15 municipios de los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas y Campeche, en septiembre y octubre de 2014. Los sitios de muestreo se seleccionaron en base a la experiencia previa en campo. Las capturas se realizaron por medio de trampas nasa. Se colocaron grupos de 3 a 5 trampas por cuerpo de agua a una distancia aproximada de 7 m entre cada una que permanecieron durante 8 horas al día y se revisaron cada 3 horas. Algunos individuos fueron colectados con ayuda de pescadores y otros de forma manual. En total se colectaron 221 individuos en 51 días de colecta. Se lograron 138 capturas por el método de trampas nasa, de las cuales se obtuvo el éxito de captura (Figura 7 y Cuadro 1).

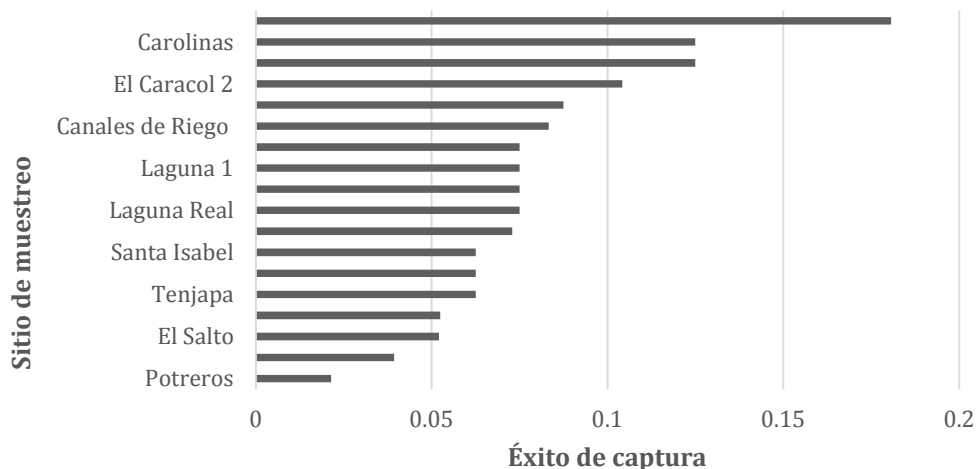


Figura 7. Éxito de captura para *S. triporcatus* por sitio de muestreo.

Los valores más altos de éxito de captura fueron para el sitio de “El Caracol 1” en el municipio de Huminaguillo, Tabasco, seguido por “Carolinas” en Cosamaloapan, Veracruz y las localidades de “Suchita” en Alvarado, Veracruz y “El Caracol 2” en Reforma, Tabasco (Figura 7). De acuerdo a los valores de éxito de captura, estos sitios presentan una mayor abundancia de individuos, relativo a las capturas por hora nasa obtenidas para todos los sitios. Cabe mencionar que El Caracol 1 y 2 forman parte del mismo cuerpo de agua, que se encuentra entre el límite de Tabasco y Veracruz.

Otras especies de tortugas fueron capturadas durante los muestreos con trampas nasa fueron *Trachemys venusta* (153 individuos), *Kinosternon leucostomum* (99 individuos), *Claudius angustatus*, (60 individuos), *K. scorpioides* (47 individuos), *Dermatemys mawii* (5 individuos) y *Terrapene mexicana yucatanana* (1 individuo).

4.2. Densidad y abundancia estimada

Se calculó un aproximado de la densidad de *S. triporcatus* en toda su área de distribución con base en la densidad obtenida en función del área muestreada por localidad. Esta aproximación no refleja la densidad real de la especie debido al bajo esfuerzo de colecta y a lo restringido de las áreas de colecta por localidad. Para obtener datos fidedignos se requiere elaborar un esfuerzo de muestreo mayor, de manera sistemática y con repeticiones, en un área mayor por cuerpo de agua. Los datos de abundancia estimada tampoco reflejan los tamaños poblacionales de la

especie para lo que se requiere hacer los estudios de captura-recaptura pertinente a mas largo plazo y así poder modelar la población y obtener estimaciones confiables sobre el número de tortugas totales en cada cuerpo de agua y en la población total.

Cuadro 1. Éxito de captura para *S. triporcatus* en función del número y horas nasa empleadas por sitio. Muestreo realizado en 2014.

Estado	Municipio	Sitio de colecta	Capturas	No. de nasas	Horas nasa	Éxito de captura (tortugas /horas nasa)
Veracruz	Boca del río	Laguna Real	6	5	16	0.075
	Alvarado	Suchita	5	5	8	0.125
	Tlacotalpan	Canales de Riego	14	7	24	0.0833
	Cosamaloapan	Carolinas	5	5	8	0.125
		Salida Oluta	0	4	24	0
	Acayucan	Mexcalapa	0	4	24	0
		San Miguel	0	4	24	0
	Minatitlán	Autopista Villahermosa –Acayucan	0	4	24	0
		Tenjapa	6	4	24	0.0625
	Texistepec	Loma Bonita	7	4	24	0.0729
		El Salto	5	4	24	0.0521
	Jaltipán	Estero San Antonio	0	4	16	0
Tabasco	Coatzacoalcos	Calzadas	2	4	8	0.0625
	Cárdenas	Las Azucenas 3a sección	9	5	24	0.075
	Huimanguillo	El Caracol 1	13	3	24	0.1806
	Reforma	El Caracol 2	5	2	24	0.1042
Chiapas		Potreros	3	4	35	0.0214
		Laguna 1	12	4	40	0.075
		Laguna 2	11	3	70	0.0524
Campeche	Palizada	Santa Isabel	8	4	32	0.0625
	Candelaria	Las Delicias	11	7	40	0.0393
		Sabancuy	7	5	16	0.0875
	Carmen	Atasta	9	5	24	0.075

A pesar de que los números resultantes de densidad son bajos, estos están sobreestimados ya que el método de trampeo no corresponde a un muestreo aleatorio, equiparado por ejemplo a un cuchareo de agua en un tiempo dado. Nuestro muestreo está sesgado por el tiempo de muestreo durante el cual se pueden aproximar a la

trampa mas o menos tortugas en función del tiempo de colocación de las trampas (tiempo de acción). Las diferentes condiciones de accesibilidad, objetivos de las temporadas de trabajo, descomposturas de trampas, etc. no permitieron que se homologara las condiciones de muestreo en todos los cuerpos de agua, pero en general, éste es muy similar.

El área de muestreo se calculó asumiendo que cada trampa tiene un área de acción de 20 m de diámetro a su alrededor (esto es $1,256 \text{ m}^2$). Por lo consiguiente el área muestreada por cuerpo de agua está en función del número de trampas colocadas en ella. La densidad se obtuvo dividiendo el número de capturas por cuerpo de agua dividido entre el área de acción total de las trampas. Para obtener una estimación burda del número de tortugas esperado por cuerpo de agua, el área del cuerpo de agua se obtuvo trazando sus polígonos con el programa Google Earth Pro. La abundancia esperada se obtuvo multiplicando la densidad de tortugas/ m^2 por el tamaño del cuerpo de agua en metros. En los estimados sólo se tomó a consideración el área del cuerpo donde se colocaron las trampas. El análisis asume que las tortugas están distribuidas uniformemente a todo lo largo y ancho del cuerpo de agua, cosa que es falsa.

Los puntos de colecta del Texistepec se encuentran continuos a poblados donde la mayoría de las personas mantienen en cautiverio a *Staurotypus* y *Kinosternon*. Dado que los cercados son muy frágiles, la fuga de tortugas e, incluso de cocodrilos, se da en una escala bastante alta. Esto provoca que las tortugas se refugien en los cuerpos de agua próximos sin ser nativas del sitio. Tal práctica impacta considerablemente en la cantidad de individuos encontrados en estas zonas de colecta (Cuadro 2).

La localidad con mayor densidad es El Caracol Huimanguillo con 0.0035 tortugas por metro cuadrado y una abundancia esperada de 65 tortugas en el cuerpo de agua. La segunda localidad con mayor densidad fueron los cuerpos de agua de Catazajá Laguna 2 con 0.0029 tortugas por metro cuadrado y una abundancia esperada de 163, Laguna 1 0.0024 y 77 tortugas en el cuerpo de agua. En Tlacotalpan se estima un total de 62 tortugas en el cuerpo de agua, aun cuando la densidad calculada de 0.0016. La abundancia mayor de *Staurotypus* en relación a *Claudius* se debe a que el número de capturas son generalmente mayores y a que los cuerpos de agua donde habita son grandes.

Cuadro 2. Densidad relativa y abundancia estimada de *Staurotypus triporcatus* en todos los cuerpos de agua donde se tomaron muestras.

Estado	Municipio	Sitio de colecta	No. de Capturas	No. de nasas	Área de acción de las trampas (1,256 m ²)	Densidad (tortugas/m ²)	Área del cuerpo de agua (Hectáreas)	No. de individuos estimados
Veracruz	Boca del Río	Laguna Real	6	5	6280	0.001	4.87	46.5
	Alvarado	Suchita	5	5	6280	0.0008	4.8	38.2
	Tlacotalpan	Canales de Riego	14	7	8792	0.0016	3.9	62.1
	Cosamaloapan	Carolinias	5	5	6280	0.0008	2.13	17
	Acayucan	Salida Oluta	0	4	5024	0	0.3	0
		Mexcalapa	0	4	5024	0	3.72	0
		San Miguel	0	4	5024	0	0.66	0
	Autopista Villahermosa –							
	Minatitlán	Acayucan	0	4	5024	0	2.2	0
	Texistepec	Tenjapa	6	4	5024	0.0012	0.53	6.3
		Loma Bonita	7	4	5024	0.0014	2.89	40.3
		El Salto	5	4	5024	0.001	0.25	2.5
	Jaltipán	Estero San Antonio	0	4	5024	0	1.41	0
	Coatzacoalcos	Calzadas	2	4	5024	0.0004	0.78	3.1
		Las Azucenas, 3a sección	9	5	6280	0.0014	5.3	76
Tabasco	Huimanguillo	El Caracol 1	13	3	3768	0.0035	1.9	65.6
Chiapas	Reforma	El Caracol 2	5	2	2512	0.002	2.8	55.7
	Catazajá	Potreros	3	4	5024	0.0006	2.02	12.1
		Laguna 1	12	4	5024	0.0024	3.24	77.4
Campeche		Laguna 2	11	3	3768	0.0029	5.6	163.5
	Palizada	Santa Isabel	8	4	5024	0.0016	2.35	37.4
	Candelaria	Las Delicias	11	7	8792	0.0013	3.42	42.8
	Carmen	Sabancuy	7	5	6280	0.0011	1.1	12.3
		Atasta	9	5	6280	0.0014	3.51	50.3

4.1. Estructura de la población

Para estructurar la población se agruparon los datos de la longitud del caparazón (LC) por clases de tamaño. Los intervalos de clase fueron de 20 mm, teniendo en cuenta las tallas mínimas y máximas (Cuadro 3, Figura 8).

Se obtuvo el índice de masa corporal (IMC) para todos los individuos capturados dividiendo el peso entre el cuadrado de la longitud del caparazón (Cuadro 3). El valor IMC reportado corresponde al índice corporal al inicio de la temporada de lluvia, cuando los organismos salen de la estivación. Se espera que a finales del verano, el índice corporal sea mucho mayor.

Cuadro 3. Medidas de talla Longitud del Caparazón LC (mm), peso (g) y Índice de Masa Corporal promedio IMC (g/mm^2) para cada categoría de edad de la población. Datos de 2014.

Categoría	Número de ejemplares	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est.	Peso promedio (g)	IMC (g/mm^2)
Juveniles	26	41.3	99	77.08	12.38	104.78	1.26
Hembras	72	102.63	378	188.93	62.65	1403.60	7.53
Machos	62	94.60	330	197.99	61.82	1839.76	6.06
Total	159	41.3	378	187.515	73.938	1206.69	5.20

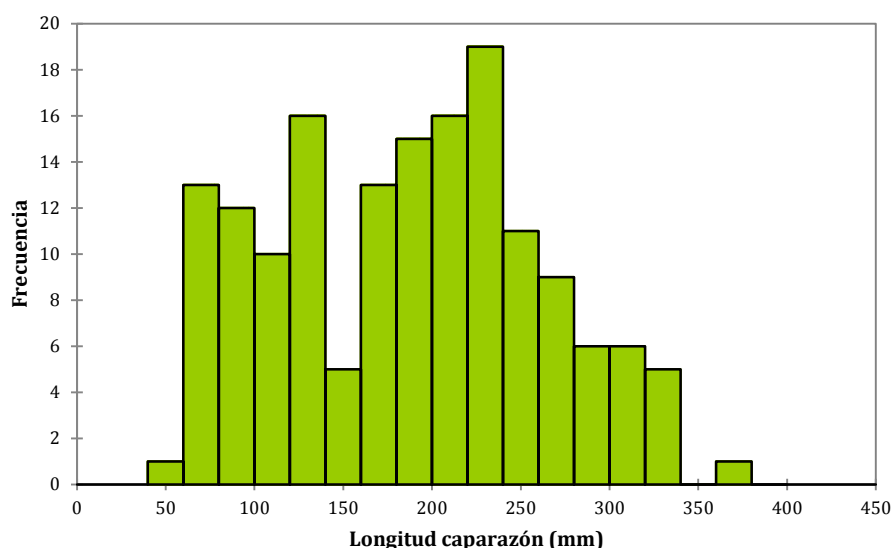


Figura 8. Histograma de frecuencia de clases de acuerdo a la longitud del caparazón.

Se determinaron 18 clases de tamaño en intervalos de 20 mm cada uno (Figura 10). Se obtuvo una media de 188 mm de LC en hembras, 197.99 mm en machos y 77 mm en juveniles. El peso promedio para los machos fue de 1839.76 g, para las hembras 1403.60 g y para los juveniles 104.78 g. Se consideraron individuos reproductores aquellos mayores a los 250 mm de acuerdo a Torre (2004).

4.2 Proporción sexual

En total se capturaron 26 individuos juveniles, 72 hembras y 61 machos con 54% de hembras y 46% de machos (Figura 9). La proporción sexual fue de 1.16:1 hembras por cada macho. La frecuencia de tallas se muestra en la figura 10.

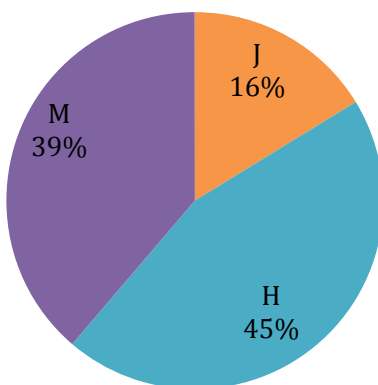


Figura 9. Proporción de individuos juveniles (J), machos (M) y hembras (H) en la población.

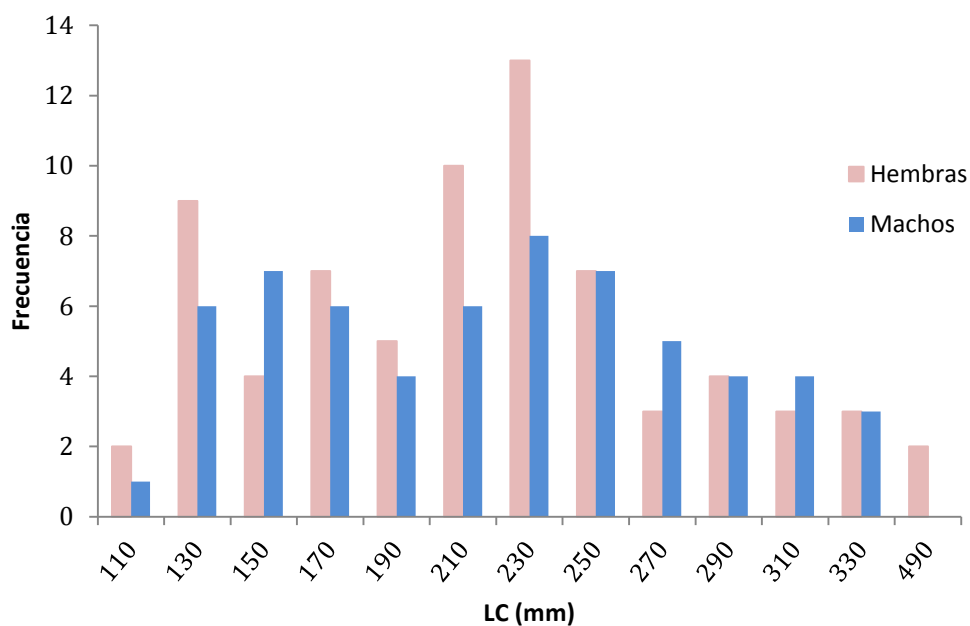


Figura 10. Distribución de frecuencias por clases de tamaño (20 mm) para hembras y machos.

4.3 Tendencia de la población

Los estudios poblacionales realizados para *S. triporcatus*, han mostrado un cambio notable en la estructura de la población y un decremento en el número de individuos. Vogt (1997) evaluó las poblaciones de tortugas en el río Margarita, Veracruz. En su estudio obtuvo el 80% de adultos reproductores en la población lo que refleja un alto porcentaje que indica una estructura poblacional estable. Torre (2004) encontró para el mismo sitio una proporción muy baja de individuos con presencia de caracteres

sexuales secundarios por lo que más del 90% de la población eran juveniles y la estructura poblacional consistía en individuos distribuidos en las primeras clases de edad. Tampoco encontró ningún individuo marcado en el estudio de Vogt de 1997. Torre (2004) muestreó nueve localidades del río Margarita durante 15 días por 5 meses y cada trampa nasa permanecía 2 días por sitio. A pesar de que son evaluaciones realizadas con diferentes esfuerzos de muestreo, se puede tener una noción del cambio poblacional para el sitio analizando el éxito de captura. Los cambios tan marcados en la estructura de la población para este sitio y la ausencia de recapturas sugieren una tendencia al decremento de la población.

La carencia de adultos reproductores se debe posiblemente a que estas clases de tamaño fueron excesivamente extraídas para consumo. En otro estudio sobre tortugas consumidas en pescaderías y mercados del municipio de Tlacotalpan Veracruz, López (2009) encontró que *S. triporcartus* era la especie que más se consumía en edades adultas, debido a que puede alcanzar tallas muy grandes y la cantidad de carne es mucho mayor. Esto podría estar muy relacionado con la baja abundancia de adultos en la población para el 2004, siete años después. También puede ser indicador del porque nuestro estudio presenta tallas más chicas que las reportadas anteriormente.

4.4 Tendencias geográficas

En México la distribución potencial de *S. triporcatus* abarca aproximadamente 91,370.08 Km² lo que equivale al 4.65% del territorio nacional. Para toda el área de distribución potencial, se analizó la tendencia del uso del suelo en cuatro periodos 1991-1992, 1999, 2005 y 2013. Hubo un incremento notable del suelo con manejo agrícola y las zonas urbanas (Cuadro 4).

En el periodo que abarca de 1991-1992, las tierras agropecuarias tenían una extensión de 46,671.756 Km², las zonas urbanas ocupaban 46.77 Km² y 11,175 Km² correspondían a áreas perturbadas (bosques y selvas fragmentadas). Las zonas forestales fragmentadas ocupaban 8,360 Km² y pastizales y las zonas de humedales 11,858.118 Km² (Figura 11).

Cuadro 4. Extensión de los usos del suelo en el área de distribución potencial de *S. triporcatus*.

Usos del suelo	1991	1999	2005	2013
Áreas Perturbadas	11175.189			
Áreas sin vegetación aparente		21.231	44.04	119.46
Bosque de coníferas y latifoliadas	29.99	491.865	1708.04	518.76
Bosque de encino		413.599		441
Bosque de pino		78.266		77.76
Bosque fragmentado	145.658			278.02
Cuerpos de agua		1339.846	2618.59	2772.99
Pastizales y humedales	11858.118	14421.258	7917.05	10318.08
Manglar		2400.57		1901.42
Palmar		67.507		12.06
Popal y tular		7915.824		6974.24
Sabana		4037.357		1430.36
Plantaciones forestales	45.186			
Selva alta y mediana	11260.23	29986.027	12720.48	19763.35
Alta perennifolia y subperennifolia		19504.846		11401.3
Mediana caducifolia y subcaducifolia		1445.755		721.91
Mediana perennifolia y subperennifolia		9035.426		7640.14
Selva Baja	1258.915	3295.554	371.52	2220.69
Caducifolia y subcaducifolia		517.851		63.65
Perennifolia, subperennifolia y espinosa		2777.703		2157.04
Selva fragmentada	8360.26			
Suelo agrícola	46671.756	40757.606	61146.49	54322.77
Vegetación de galería				4.27
Vegetación de suelos arenosos		68.559		27.26
Vegetación halófila y gipsófila		27.375		73.95
Zonas urbanas	46.77	52.155	256.56	701.51

En 1999 el área de manejo agrícola tuvo una extensión de 40,757.606 Km². En cuanto a las áreas urbanas, sólo se contabilizaron las ciudades más importantes que abarcaron 52 Km². Los cuerpos de agua ocuparon 1,339 Km² y las zonas de humedales y matorrales (manglar, popal-tular, sabana y matorral) abarcaron 14,421 Km² (Figura 12).

Para 2005 se contemplaron las zonas urbanas dentro del área de distribución de *S. triporcatus* que tuvieron una extensión de 256 Km², las tierras agropecuarias se extendieron por 61,146 Km² y 2,618Km² pertenecían a cuerpos de agua. Las extensión de humedales y matorrales fue de 7,912 Km² (Figura 13).

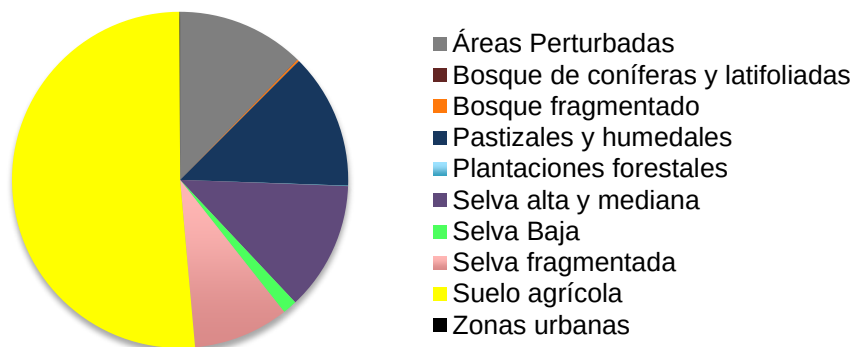


Figura 11. Proporción del uso del suelo durante el periodo 1991-1992 en la zona de distribución potencial de *S. triporcatus*.

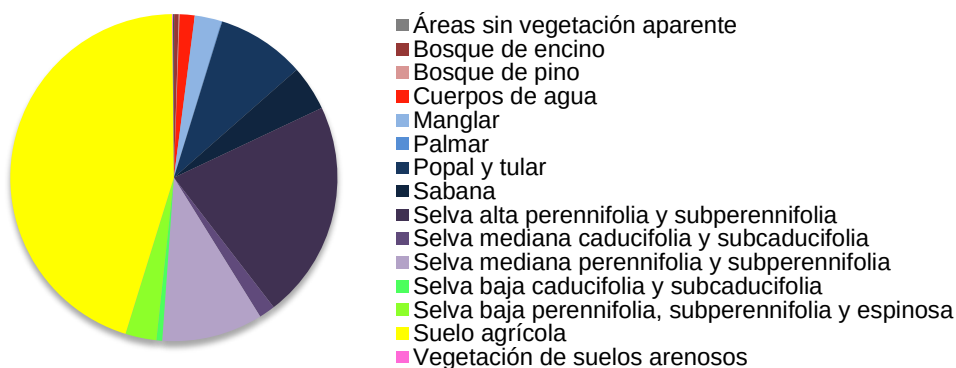


Figura 12. Proporción del uso de suelo durante el periodo de 1999 en la zona de distribución potencial de *S. triporcatus*.

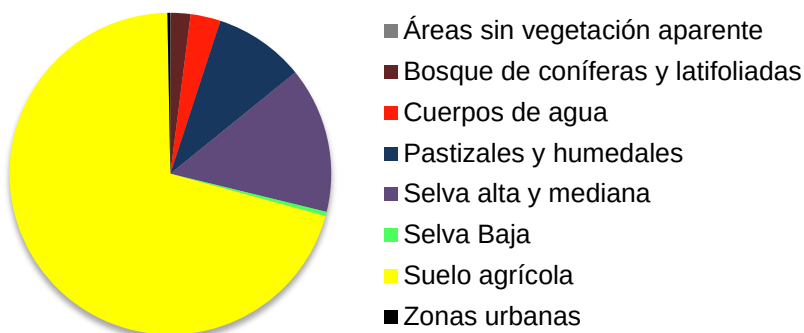


Figura 13. Proporción del uso de suelo durante el periodo 2005 en la zona de distribución potencial de *S. triporcatus*.

Para 2013 en la zona de distribución potencial de tres lomos, 54,322 Km² estuvieron destinados a actividades agropecuarios, las zonas urbanas y asentamientos humanos subieron a 701.51 km², los cuerpos de agua se extendieron por 2,773 Km², y 33,572.81 Km² en diferentes tipos de vegetación (Figura 14).

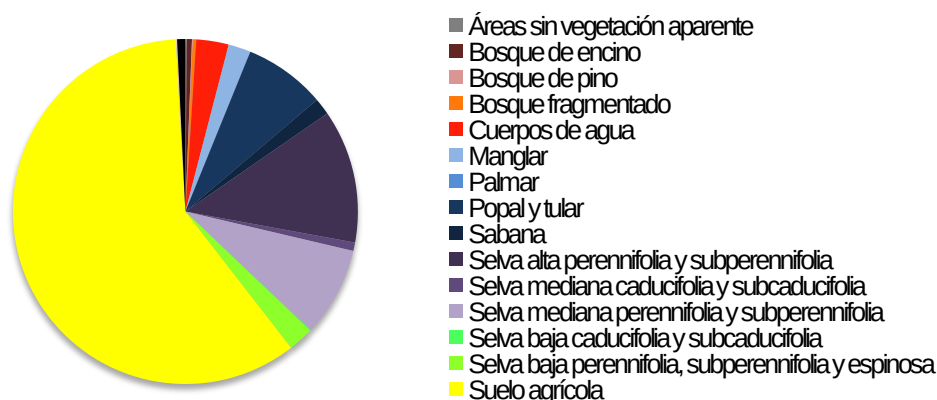


Figura 14. Proporción del uso de suelos durante el periodo 2013 en la zona de distribución potencial de *S. triporcatus*.

La extensión que ocuparon los diferentes tipos de vegetación (37%) en 2013 fueron tular con 5,578 Km², selva alta perennifolia con 4,950 Km², selva mediana subperennifolia con 4,914 Km², vegetación arbustiva de selva alta perennifolia con 3,190 Km², vegetación arbórea de selva alta perennifolia con 3,155 Km², selva mediana subperennifolia con 2,084 Km², manglar con 1,832 Km² y popal con 1,395 Km². También se incluyen sabana 1,287 Km², vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia 685 Km², vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia 634 Km², selva baja perennifolia 359 Km², vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia 297 Km², vegetación secundaria arbórea de bosque de encino 292 Km², bosque cultivado 278 Km², vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia 247 Km², sabanoide 143 Km², vegetación secundaria herbácea de selva alta perennifolia 104 Km². El resto de los tipos de vegetación tuvieron extensiones menores a 100 Km².

Se puede observar que del año 1991 al 2013 ha existido un incremento en el área de suelo agrícola, pasando de 46,671.756 Km² en 1991 a 54,322.77 Km² en 2013,

en 1999 fue cuando el área de suelo agrícola tuvo una extensión menor, con 40,757.606 Km² y el pico máximo se dio en 2005 con 61,146.49 Km² (Figura 15).

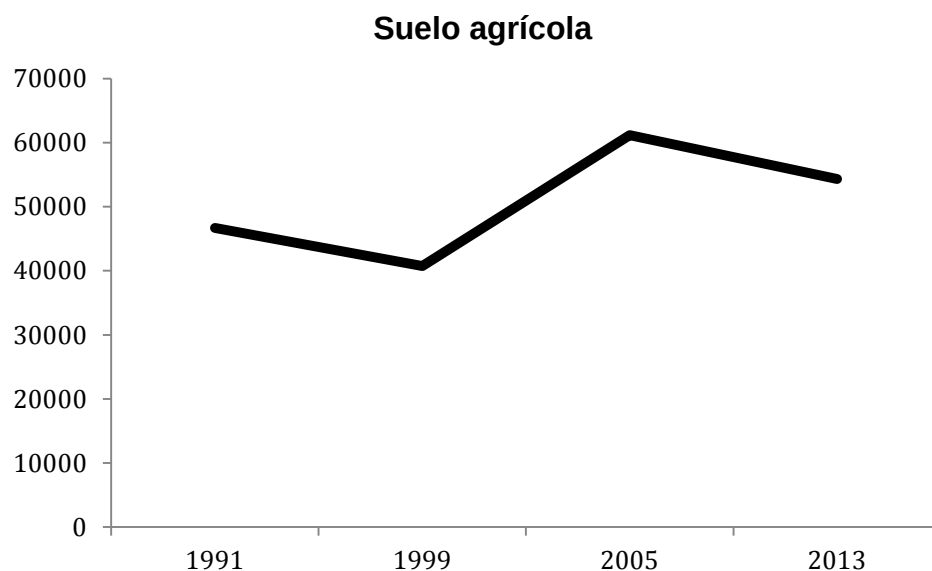


Figura 15. Comportamiento de la extensión del suelo agrícola en la zona de distribución potencial de *S. triporcatus*.

Las zonas de asentamientos y zonas urbanas también se incrementaron de forma importante, pasando de 46 Km² en 1991 a 701 Km² en 2013 (Figura 16).

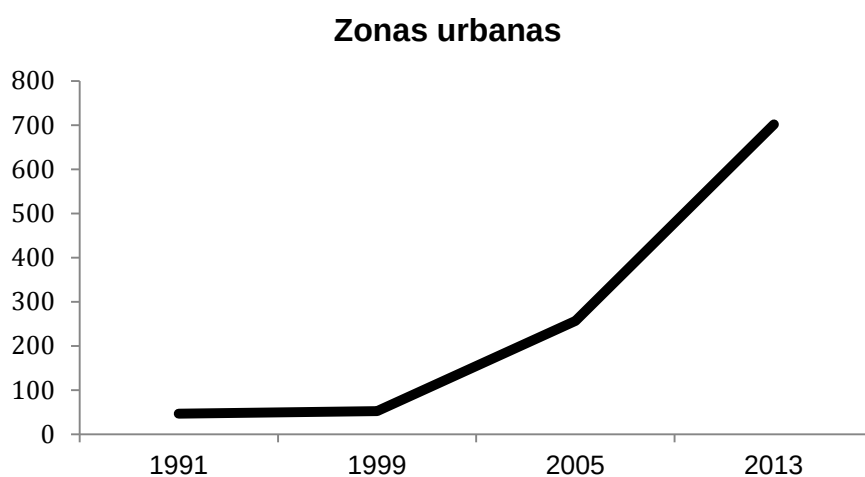


Figura 16. Comportamiento del área que ocupan las zonas y asentamientos urbanos, en la zona de distribución potencial de *Staurotypus triporcatus*.

Durante el periodo de 1991 a 2013 ocurrió una reducción de los matorrales, pastizales, humedales (popales y tulares) que representan las zonas de hábitat para esta especie de tortuga, pasando de una extensión de 11,858 Km² en 1991-1992 a 7,083 Km² en 2013 (Figura 17).

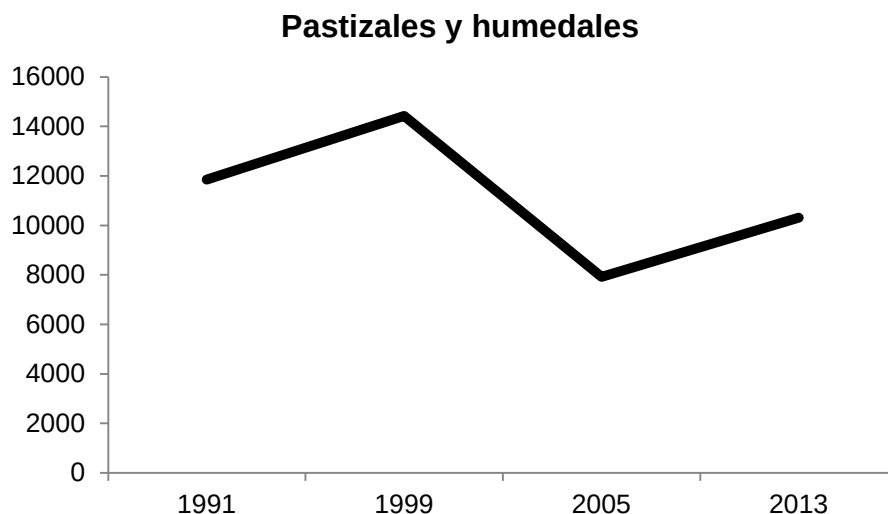


Figura 17. Comportamiento de los matorrales y humedales en la zona de distribución potencial de *S. triporcatus* de 1991 a 2013.

En general el hábitat ha sido transformado para zonas de cultivo o ganadería. En el estado de Veracruz, el sistema lagunar de Alvarado es la zona de hábitat más extensa con vegetación original. En el resto del estado las tortugas se encuentran en cuerpos de aguas contiguos a campos agropecuarios.

En Tabasco el hábitat también ha sido transformado por la expansión de las actividades agropecuarias, en municipios como Cárdenas, Centro, Comalcalco, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Cunduacán, la colecta o avistamientos de tres lomos son muy escasos. En Campeche la zona de Sabancuy y Champotón no se presentan muchos cuerpos de agua y existe una fuerte colecta de pescadores en los embalses que se encuentran a los lados de la autopista que va de Escárcega a Ciudad del Carmen.

La zona con hábitat mejor conservado y más extenso se encuentra al este de su distribución, integrada por las ANP de Pantanos de Centla, Tabasco, que incluye los Municipios de Centla, Macuspana y Jonuta. Contigua a esta se encuentra el Sistema Lagunar Catazajá del municipio chiapaneco de Catazajá, finalmente el Sistema Laguna

de Términos, Campeche, que se extiende por los municipios de Carmen, Palizada y Champotón. En toda esta zona existen praderas de pastos sumergidos, bosques de manglar, tular, vegetación riparia. Sin embargo, ya se advierte modificación de hábitat en gran parte de las zonas de amortiguamiento de estas ANP. El diagnóstico anterior está basado en observaciones directas en campo, información y la revisión de las características de los sitios donde ha sido colectada.

Respecto a las necesidades del taxón, los hábitats en la parte oeste de su distribución son mucho más favorables por su estado menos alterado y mayor cantidad de cuerpos de agua. En el resto de distribución la existencia de zonas agropecuarias, la degradación del hábitat, la contaminación de cuerpos de agua y las prácticas agrícolas tiene como consecuencias hábitats poco favorables para esta especie. Las condiciones de menor humedad y menor número de cuerpos de agua en la península de Yucatán, hacen poco propicio el establecimiento de *S. triporcatus* en esta zona.

5. AMENAZAS

Los riesgos para la permanencia de las poblaciones de *S. triporcatus* son la colecta de tortugas silvestres principalmente para consumo de carne y el mercado de mascotas. Es ampliamente colectada, en especial al principio y al final de la época de lluvias, puesto que su captura es más sencilla por la poca profundidad de los cuerpos de agua. Cada año durante la vigilia y antes de semana santa existe una fuerte demanda de esta tortuga para consumir su carne. La captura se realiza principalmente con anzuelos de tres puntas amarrados en grupos de dos en un tendido de hilo en el que cada 3 o 4 m se ponen anzuelos con carnada y las tortugas quedan atrapadas.

En toda su zona de distribución existe alta demanda pues es una de las tortugas más grandes, además es muy frecuente que las mantengan en encierros caseros, para que una vez que se ofrezca puedan hacer uso de ellas. Al ser una tortuga de gran tamaño preferentemente acuática los encierros son muy precarios, la alimentación es deficiente, al estar hacinadas se vuelven más agresivas y pelean constantemente entre ellas, por lo que la gran mayoría de tres lomos adultas atrapadas mueren después de unos meses de estar en cautiverio.

Las poblaciones de esta especie han experimentado una extracción selectiva de organismos adultos. Esto pone en peligro muchas de las poblaciones por la pérdida de los adultos reproductores, y su lenta tasa de crecimiento puede provocar la disminución o que no exista reclutamiento en algunos años. Como se ha visto en otros animales la pérdida de ejemplares adultos no ha frenado la pesca de esta especie. Las hembras con huevos son muy buscadas ya que se considera que los huevos son afrodisíacos.

La fragmentación del hábitat como en la zona metropolitana de Veracruz-Boca del Río, ha provocado que se mantengan poblaciones aisladas. Existen individuos en la Laguna Real, la cual se encuentra rodeada en tres de sus lados por autopistas y la parte oeste por varias colonias. Estas tortugas no pueden salir de esta zona y además son altamente cazadas. Arroyo Moreno es una zona de amortiguamiento ecológico de esta zona urbana, pero debido a su deterioro y a la extracción masiva de la que son objetos las tortugas, no fue posible encontrar ejemplar alguno durante nuestras colectas.

La pérdida o contaminación de los cuerpos de agua, por el establecimiento de nuevas áreas urbanas y agropecuarias o la ampliación o creación de nuevas carretera son factores de alto riesgo, que han provocado la disminución de las poblaciones y han puesto en peligro a la especie. En todas las localidades de muestreo fuimos testigos de colecta, consumo o encierros de tres lomos. En Boca del Río en las inmediaciones de la Laguna Real se encontró un tiradero de huesos de tortugas, la mayoría de *Trachemys venusta* y *S. triporcatus*. Esto se debe a que los pobladores de la zona consumen las tortugas y por temor a ser descubiertos desechan los restos en la laguna, pero al descender el nivel del agua los huesos quedan expuestos. En Alvarado tuvimos la oportunidad de presenciar el festejo de un cumpleaños en donde el platillo principal fue asado de cuatro tortugas tres lomos. En los canales de Tlacotalpan observamos varios pescadores que llevaban varias tres lomos entre otras tortugas. En Cosamaloapan se nos informó se habían vendido en la mañana anterior cinco *S. triporcatus* y en Acayucan y Jaltipán nos trataron de vender algunas tortugas tres lomos, además de que observamos cuatro en encierros no registrados.

Coatzacoalcos y Minatitlán forman un corredor donde la industria petroquímica es muy activa, por lo tanto existe mucha perturbación antropogénica a sus alrededores.

Son pocos los sitios no perturbados y existe un mercado de carne de tortugas que se pone en las inmediaciones del malecón de Minatitlán donde se observaron *Dermatemys mawii* (tortuga blanca), *Kinosternon* sp. (casquitos) y *S. triporcatus* (tres lomos). En Villahermosa y sus alrededores (municipios de Nacajuca, Comalcalco, Jalpa de Méndez y Cunduacán) existen numerosos cuerpos de agua; sin embargo, son zonas de rancherías y potreros donde es casi imposible ver alguna zona que no se encuentre intervenida por la acción humana. Alguna vez las tortugas fueron abundantes en la zona, ahora incluso es difícil atrapar tortugas comunes como *Trachemys venusta* (pinta) o *Kinosternon* (casquitos).

Durante las colectas realizadas en 2013-2014 en la carretera que va de Villahermosa a Frontera se observaron personas vendiendo tortugas a orillas de la carretera. Se preguntó a uno de los vendedores el precio y corroboramos que los tres lomos se venden entre \$200 a 500 MX dependiendo el tamaño. En su casa tenían siete tortugas tres lomos de los cuales aún no se les había retirado el anzuelo de la boca. En 2015 el Parque Mueso La Venta tenía a resguardo 30 tres lomos las cuales vienen de decomisos que realiza la PROFEPA, principalmente de los pantanos de Centla y Macuspana.

En Catazajá contamos once *S. triporcatus* en encierros caseros. En Palizada, Candelaria y Sabancuy los pescadores fueron muy reacios a enseñarnos las capturas de tortugas; sin embargo, si pudimos comprobar que mantenían tres lomos. Una zona con difícil colecta fue el municipio de Cárdenas, Tabasco, ya que fue necesario muestrear en las inmediaciones de la laguna la Machona cercana al Golfo de México. A pesar de que este municipio es zona agropecuaria, en gran parte se encuentra sin producción pero totalmente desmontada.

Las zonas donde los hábitats son más conservados y relativamente inaccesibles son los Pantanos de Centla, Laguna de Términos, Sistema Lagunar de Alvarado y los potreros de Tlacotalpan, pero en toda su zona de distribución las tortugas han sido selectivamente cazadas y consumidas.

6. USO Y COMERCIO

6.1 Comercio Nacional legal

S. triporcatus tiene un gran valor comercial, principalmente alimenticio y seguido por su uso como mascota. El gran tamaño que posee en comparación con otras tortugas de agua dulce hace que los pescadores prefieran cazarla, ya que de ella se obtiene una cantidad mucho mayor de carne. La morfología de este animal, en especial las tres quillas del caparazón y su coloración manchada, la hacen ser muy apreciada y buscada como mascota a nivel nacional como internacional.

El comercio legal se lleva a cabo a partir de tortugas producidas en granjas y UMA que están reguladas por la DGVS-SEMARNAT. Existen 12 UMAs que manejan a *S. triporcatus*, 10 son intensivas, donde se reproducen y crían tortugas para comercio y con fines educativos y de conservación (Cuadro 5). Existen además tres UMAs que funcionan como extensivas, Lucertas, La Morena y Alto Lucero (Cuadro 6); la UMA “Lucertas” figura como criadero extensivo con modalidad de intensivo y también de vivero.

Cuadro 5. UMAs intensivas que cuentan con autorizaciones de aprovechamientos para *S. triporcatus*. Se muestra la cantidad de ejemplares autorizados durante los años 2005 a 2014.

Nombre de la UMA	Cantidad
Ecosistemas Acuícolas de Sagaro S.A. de C.V.	3,813
Granja de Tortugas	306
La Encantada	210
Pájaro Silvestre	139
Laboratorio Andobas	200
El Charro Blanco	299
Lucertas S.C. de R.L. de C.V.	857
El Arca de Noé	1,179
Centro para la Conservación y Manejo de Tortugas Neotropicales Jack McCoy	687
Total	7,690

Para conocer la magnitud del comercio nacional de *S. triporcatus*, se solicitó con el apoyo de la CONABIO información digital y la revisión de los archivos físicos sobre el aprovechamientos de la especie a la Dirección General de Vida Silvestre de la

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DGVS-SEMARNAT). Además se solicitó la misma información al instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI, antes IFAI). Para conocer las exportaciones autorizadas se solicitó información a la Procuraduría General de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través del INAI, que incluye información solicitada de manera independiente la Dirección General de Inspección Ambiental en Puertos Aéreos y Fronteras.

Cuadro 6. UMA extensivas que manejan *S. triporcatus* y su extensión.

UMA extensiva	Superficie (Ha)
Alto Lucero	900
La Morena	873
Lucertas	47

6.1.1 Archivos digitales de la DGVS, de CONABIO e INAI

Las autorizaciones que se otorgan para el comercio son para individuos que han nacido en cautiverio. Durante 2005 a 2014 fueron autorizados para su aprovechamiento un total de 7,690 ejemplares, con un aumento considerable para el último año, con 5,117 individuos comerciados (Figura 18), todos registrados con fines de comercio. De las tortugas que fueron sexadas (293) el 20% eran machos y 80% hembras. En cuanto a las UMAs extensivas, no se cuenta con la información ni el registro del número de ejemplares aprovechados.

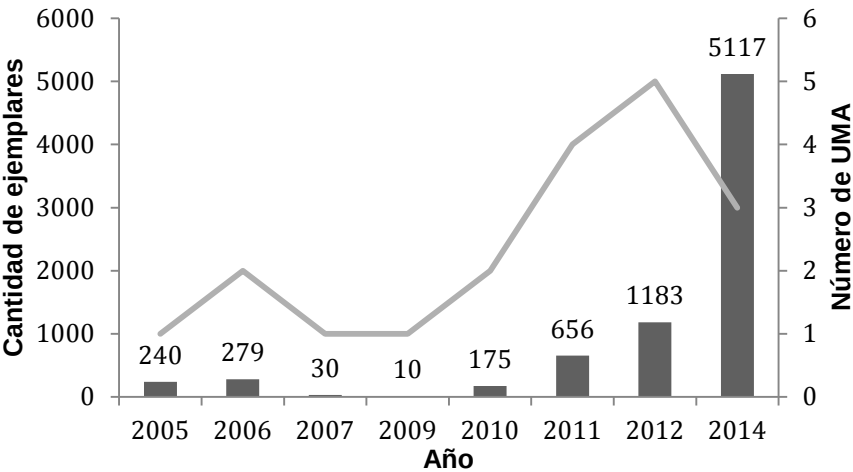


Figura 18. Ejemplares autorizados de *S. triporcatus* para Aprovechamiento y UMAs involucradas entre 2005 a 2014.

Las autorizaciones de exportación en UMAs registradas ante la DGVS-SEMARNAT para los años de 2006 a lo que va de 2015, fueron de 8,202 ejemplares de *S. triporcatus*, con un aumento considerable para 2014 y 2015 (Figura 19). Los años que se omiten es porque no hubo registros de autorizaciones durante ese periodo.

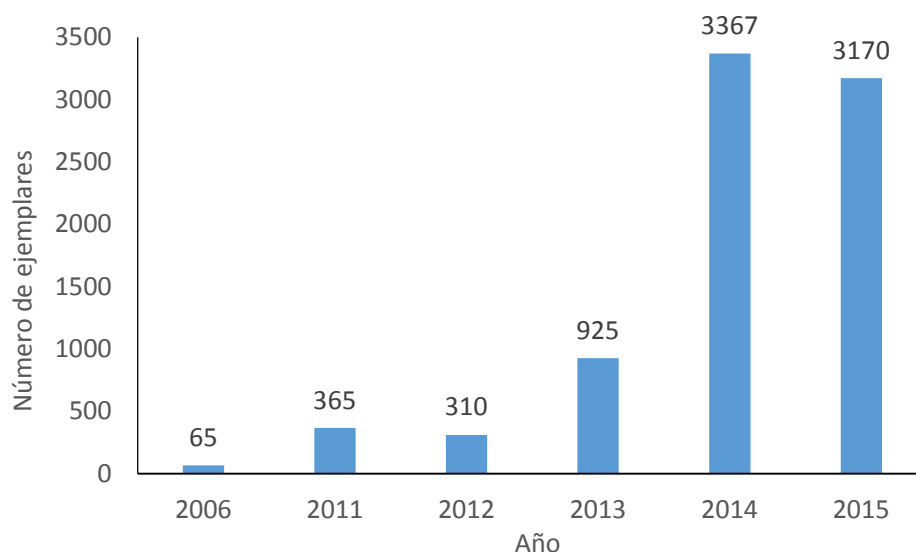


Figura 19. Autorizaciones de exportaciones de *S. triporcatus* en todas las UMA.

6.1.2 Consulta a los archivos de la DGVS-SEMARNAT

Se obtuvieron los registros de 8,293 ejemplares autorizados y 190 para exportación. Las autorizaciones fueron registradas por las UMAs El Charro Blanco, Ecosistemas Acuícolas de Sagaro, Lucertas, Laboratorio Andobas y Granja de Tortugas. La UMA que registró las 190 exportaciones fue Ecosistemas Acuícolas de Sagaro. Con base en los datos de los archivos físicos encontramos una diferencia de 603 ejemplares más que los autorizados para aprovechamiento de acuerdo a las bases digitales y para las exportaciones hubo una diferencia de 8012 ejemplares que no están registrados en los archivos físicos.

6.1.3. Consulta a PROFEPA

En la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), se obtuvo información relativa sobre movimientos fronterizos a través de la Dirección General de

Inspección Ambiental en Puertos Aéreos y Fronteras, proporcionando los reportes correspondientes a los años 2009 a lo que va del 2015 registrados en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (Figura 20) (los años de 2009 a 2012 no se muestran porque no hubo registros durante ese periodo). Se registraron 2,535 ejemplares de *S. triporcatus* para el periodo mencionado y se consideraron las cabezas como unidad. Las fracciones arancelarias para esta especie son: “0106.20.02 Tortugas terrestres” y “0106.20.03 Tortugas de agua dulce o de mar”.

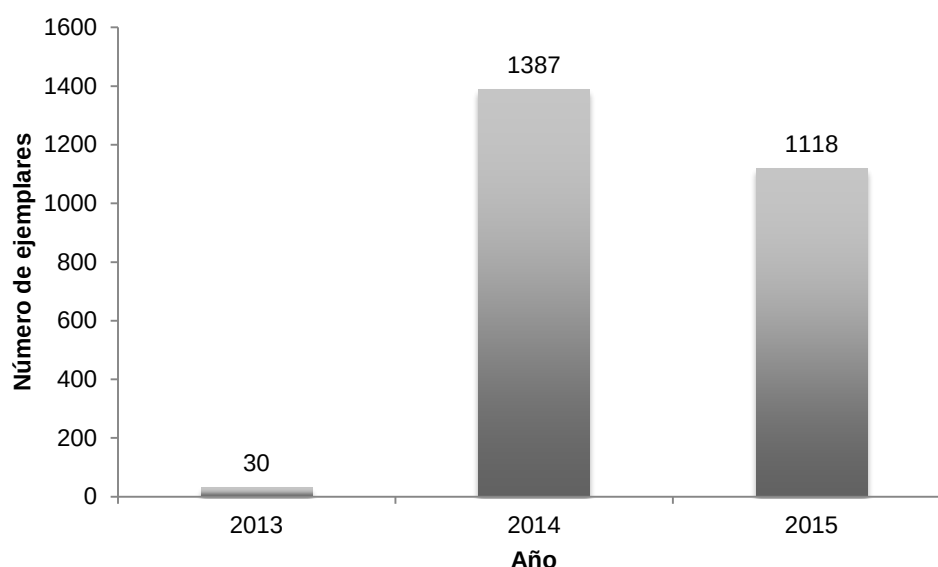


Figura 20. Exportaciones de *S. triporcatus* registrados por PROFEPA realizados en el Aeropuerto Internacional de la Cd. de México. No hubo registros durante 2009 a 2012.

Los números de autorizaciones para exportación de la DGVS-SEMARNAT del 2009 al 2015 (8,137ejemplares) no coinciden con las 2,535 registros de exportaciones de PROFEPA para el mismo periodo de tiempo, habiendo un total de 5,602 ejemplares que no terminaron en exportación, o que su salida no fue registrada. Los países a los que se exportaron ejemplares de *S. triporcatus* se muestran en el cuadro 7. El principal país de exportación es China con 65% del total de los ejemplares, seguido por Hong Kong con un 24% (Figura 21).

Cuadro 7. Países de exportación para *S. triporcatus* registrados por PROFEPA, 2009 a 2015.

País de exportación	Cantidad
China	1,656
Hong Kong	598
Taiwán	151
Japón	80
EUA	50
Total	2,535

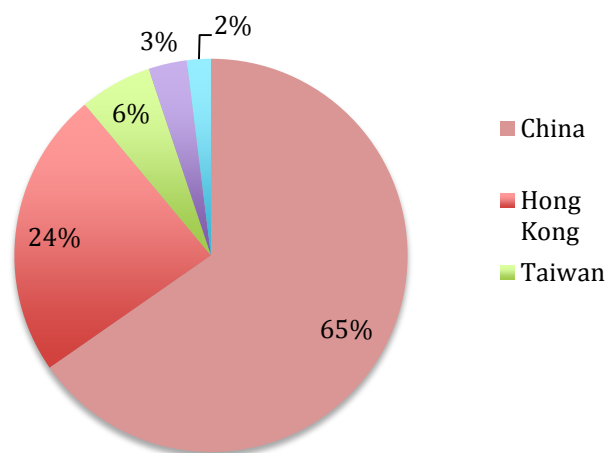


Figura 21. Países de exportación para *S. triporcatus* registrados por PROFEPA de 2009 a 2015.

6.2. Comercio Internacional legal

Para conocer parte del comercio internacional, se realizó una consulta a la U.S. Fish & Wild Life Service (USFWS) solicitando información sobre las importaciones y exportaciones de *S. triporcatus* que ocurren en los Estados Unidos (EUA). Se muestra el registro desde 1999 hasta 2015. En total se importaron 1,208 ejemplares de *S. triporcatus* y se exportaron 3,844. Con un aumento considerable para los últimos 3 años y principios del 2015 (Figura 22). Del 2009 al 2015 la USFWS registró la entrada de 567 tortugas a los Estados Unidos importadas de México, para el mismo periodo de tiempo, PROFEPA solamente tiene registradas 50 exportaciones, habiendo un total de 517 salidas de tortugas de México a Estados Unidos no explicadas.

Los países de importación fueron México con 567 ejemplares, los registros ocurrieron en los años de 2012 a 2015, Guatemala con 365 ejemplares con registros ocurridos desde 1999 a 2012 y Japón con sólo un ejemplar en 1999. Aunque dentro de

los países de importación sólo figuran México, Guatemala y Japón, los países de origen de los ejemplares son diversos (Cuadro 8, Figura 23).

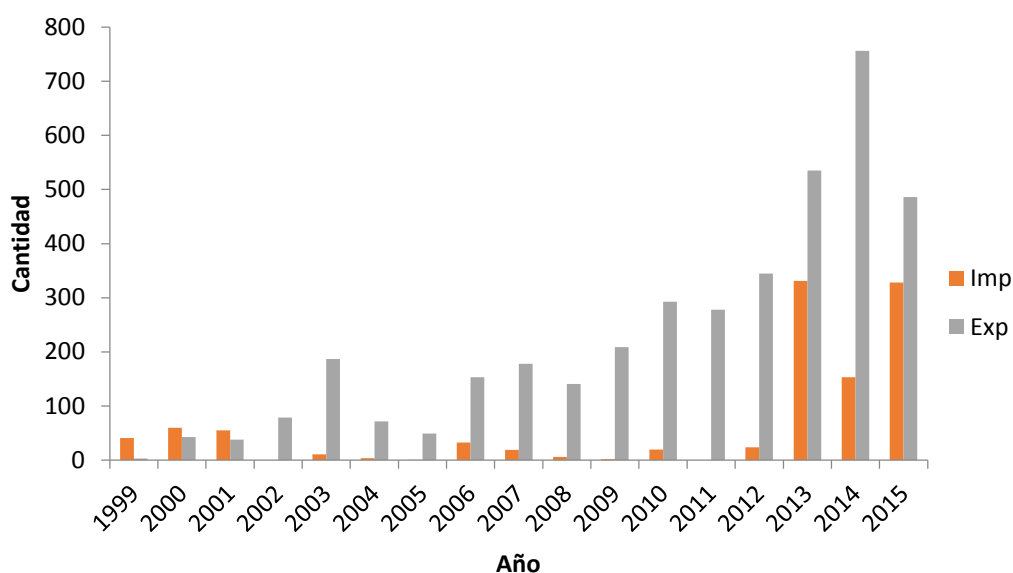


Figura 22. Importaciones (Imp) y exportaciones (Exp) en EUA de *S. triporcatus* registradas de 1999 a 2015.

De los 1,208 ejemplares importados, 544 procedían de México; es decir, el 58% del total, seguido por Guatemala con un 39% (Figura 23). El 82% de los ejemplares exportados eran originarios de EUA todos de cautiverio.

Cuadro 8. País de origen de los ejemplares de *S. triporcatus* importados y exportados en EUA. De 1999 a 2015.

País de origen	Importados	Exportados
México	544	469
Guatemala	366	64
EUA	23	2,566
Austria	6	1
Alemania	5	--
Honduras	--	32
Nicaragua	--	1
Otros	--	2

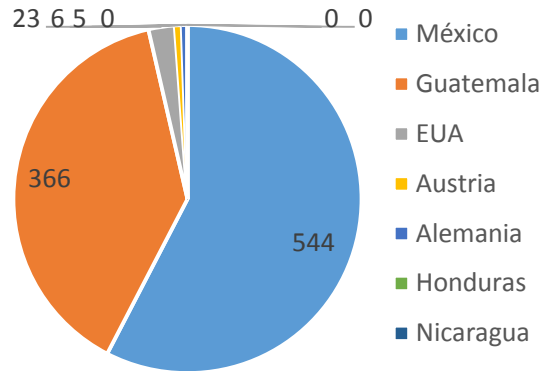


Figura 23. Países de origen de los ejemplares de *S. tripocatus* importados en EUA, registrados por USFWS.

6.3. Comercio en otros países de distribución de la especie

Se realizaron solicitudes de información a la autoridades científicas CITES de Guatemala y Belice a el fin de conocer el comercio internacional legal e ilegal en los países de distribución de la especie.

Por parte de la las autoridades CITES de Guatemala y a través de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala (CONAP), se obtuvo información general sobre la situación actual de la especie. En Guatemala, *S. tripocartus* no es comercializada internacionalmente, sino que es aprovechada localmente por comunitarios con fines alimenticios. Sin embrago, existen 373 registros de importaciones a los EUA. CONAP indica que no se cuenta con la información sistematizada y actualmente está buscando dar continuidad y coordinación con la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Universidad del Valle de Guatemala con el objeto de recopilar la información dispersa de esta especie para sistematizarla y así poder contar con un buen sustento técnico y científico para la toma de decisiones por medio del aprovechamiento sostenible de la vida silvestre en este país. No se obtuvo respuesta por parte de las autoridades CITES de Belice.

7. COMERCIO NACIONAL/INTERNACIONAL ILEGAL

Para conocer la frecuencia del tráfico ilegal nacional de la especie, se realizaron consultas a la PROFEPA sobre aseguramientos y decomisos. Por medio de la Subprocuraduría de Recursos Naturales y a través de la Dirección General de Inspección y Vigilancia de Vida Silvestre, Recursos Marinos y Ecosistemas Costeros de

la Procuraduría Federal, se obtuvieron los registros de ejemplares de *S. triporcatus* asegurados y decomisados durante 2005 a 2015. En total se registraron 85 ejemplares asegurados de manera precautoria y 107 decomisados (Figura 24). Los estados donde ocurrió el decomiso o aseguramiento se muestran en el cuadro 9.

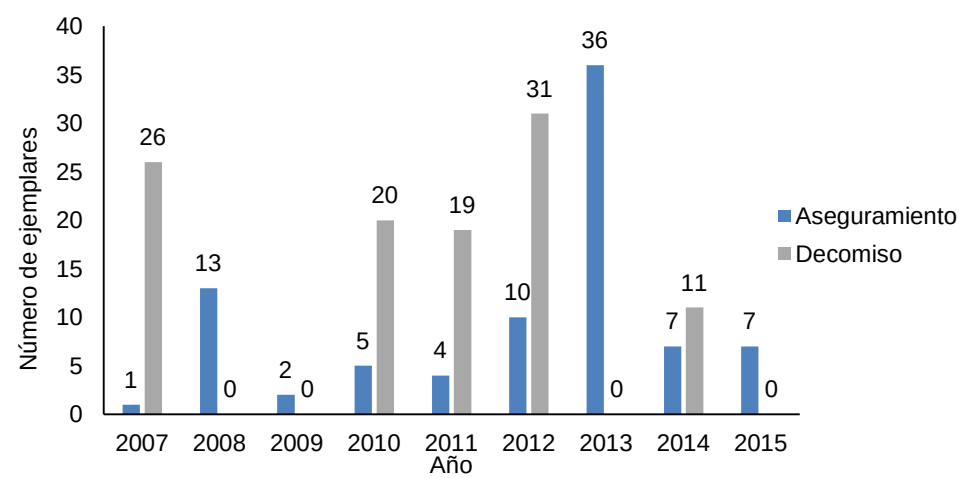


Figura 24. Ejemplares de *S. triporcatus* asegurados y decomisados por PROFEPA de acuerdo a movimientos ocurridos en el Aeropuerto Internacional de la Cd. de México.

Cuadro 9. Ejemplares asegurados y decomisados por Estado de 2005 a 2014.

Estado	Asegurados	Decomisados	Total
Veracruz	37	31	68
Tabasco	12	41	53
Oaxaca	1	27	28
Chiapas	23	2	25
Nuevo León	7	0	7
Distrito Federal	2	5	7
Campeche	3	0	3
Morelos	1	0	1
Total	86	106	192

Las importaciones registradas en Estados Unidos por la USFWS muestran inconsistencias que deberían ser revisadas a fondo a fin de descartar cualquier sospecha de tráfico ilegal. Del 2009 al 2015 la USFWS registró la importación de 567 tortugas a los Estados Unidos procedentes de México, de las cuales PROFEPA

solamente tiene registrada la exportación de 50 tortugas a ese país, habiendo un total de 517 salidas de tortugas de México a Estados Unidos no explicadas.

Los números de autorizaciones para exportación de DGVS-SEMARNAT del 2009 al 2015 de 8,137 ejemplares difieren de los 2,535 registros de exportaciones de PROFEPA, habiendo un total de 5,602 autorizaciones para exportación que quizá no fueron utilizadas o de las cuáles se desconoce su destino. Sería importante tener una mejor regulación de los ejemplares que realmente están siendo exportados, con la finalidad de determinar si tales inconsistencias en los registros puedan representar alguna evidencia de tráfico ilegal.

7.1 Comercio ilegal en los países de distribución de la especie

Se realizó una consulta a las autoridades CITES de Guatemala a través de CONAP sobre el tráfico ocurrido para esta especie. Se informó que eventualmente *S. triporcatus* forma parte del grupo de fauna silvestre traficado ilegalmente dentro del país por la demanda de los ejemplares para mascotas, pero que no se cuenta con los datos sistematizados sobre el tema. Por medio de una búsqueda independiente se recopilaron algunos registros de decomisos ocurridos en Guatemala (Cuadro 10). Los decomisos se realizaron a cargo de la CONAP, se muestra el año del decomiso, y otras tortugas que se encontraban junto a *S. triporcatus*.

En cuanto a la consulta realizada para la USFWS, no se obtuvieron registros actuales del tráfico ilegal hacia EUA, pero se sabe que para los años de 2005 a 2010, no hubieron registros de casos de tráfico ilegal para *S. triporcatus*. No se logró hacer contacto a las autoridades CITES de Belice.

7.2 Comercio Web

Para complementar la información sobre la frecuencia de comercio de *S. triporcatus*, se realizó una búsqueda por internet de sitios web que tuvieran a la especie en venta. Algunos sitios son páginas de negocios establecidos que comercializan tortugas o reptiles en general como mascotas; estos ofertan gran cantidad de animales y generalmente se anuncian con permisos.

Cuadro 10. Decomisos de *S. triporcatus* en Guatemala, realizados por la CONAP.

Fecha	Cantidad	Lugar del decomiso	Destino final después del decomiso	Otras tortugas decomisadas
2002	2	Petén Guatemala	Centro de Rescate de ARCAS Petén	<i>Kinosternon leucostomum</i> , <i>Dermatemys mawii</i>
2003	1	Petén Guatemala	Centro de Rescate de ARCAS Petén	<i>Dermatemys mawii</i>
2005	2	Petén Guatemala	Centro de Rescate de ARCAS Petén	<i>Dermatemys mawii</i> , <i>Claudius angustatus</i> , <i>Kinosternon leucostomum</i> , <i>Trachemys scripta</i>
2010	3	Petén Guatemala	Centro de Rescate de ARCAS Petén	<i>Trachemys scripta</i>
2011	4	----	----	<i>Kinosternon leucostomum</i> , <i>Trachemys scripta</i> , <i>Claudius angustatus</i> , <i>Staurotypus salvinii</i> , <i>Kinosternon scorpioides</i>
2012	4	----	----	<i>Trachemys scripta</i> , <i>Kinosternon scorpioides</i>

Cuadro 11. Sitios web en los que se comercializan tortugas *S. triporcatus*.

Página web	Precios por edad y/o sexo
http://www.faunaclassifieds.com/forums/	Recién nacido USD\$180, juvenil USD\$250, machos USD\$600, hembras USD\$800
http://jdreptiles.myshopify.com/products/ www.reptilesncritters.com	\$850-950 (pesos) USD\$170
http://www.turtlesale.com/home/	USD\$249
http://www.tortoiseforum.org/threads/staurotypus-triporcatus.84375/	USD\$350
http://www.turtletimes.com/forums/topic/66280-111-mexican-giant-musk-turtles-350-plus-shipping-for-trio/	Cría USD\$100, adulto USD\$280
http://www.theturtlesource.com/	4 meses USD\$179, 1 año USD\$249, 3 años USD\$395, 4 años USD\$895
http://www.aquaterraria.com/quelonios/	Búsqueda para compra
http://www.monsterfishkeepers.com/forums/	Búsqueda para compra

Otros sitios son “foros” especializados en la venta de reptiles o de mascotas en general (Cuadro 11). Estos son anuncios de personas independientes que venden ejemplares únicos, algunos otros son poseedores de varios ejemplares y su venta

puede considerarse con fines de negocio. La mayoría de los sitios web no mencionan si cuentan con permisos, ni tampoco si los especímenes provienen de cautiverio. *S. triporcatus* aparece entre una de las especies de tortuga más comercializada.

8. SÍNTESIS DE COMERCIO Y TRÁFICO

Tanto las autorizaciones de aprovechamiento nacional como las de exportación muestran un aumento considerable para los últimos dos años (Cuadro 12). El número de autorizaciones para *S. triporcatus* en 2014 sobrepasa por más del triple los registros de años anteriores (Figura 25). Es evidente el aumento en la demanda de *S. triporcatus* para los últimos años como lo demuestran también las importaciones de EUA desde México.

Cuadro 12. Resumen de los movimientos de comercio legal/ ilegal, nacional/ internacional de *S. triporcatus*.

Tipo de comercio	Fuente	Cantidad	Periodo	Duración (años)
Aprovechamientos	UMA-DGVS (Archivos digitales)	7690	2005-2014	9
Exportaciones	UMA-DGVS (Archivos digitales)	8202	2006-2015	9
Exportaciones	PROFEPA	2535	2009-2015	6
Aseguramientos	PROFEPA	86	2005-2014	9
Decomisos	PROFEPA	106	2005-2014	9
Importación EUA	USWS	567	1999-2015	16

Durante el periodo de 2009 al 2015, los registros de exportación por PROFEPA dan un total de 2,535 ejemplares autorizados para exportación, habiendo una diferencia de 5,602 ejemplares que o bien no se exportaron o su exportación no fue registrada.

Los registros de PROFEPA sobre exportaciones para EUA no coinciden con las importaciones realizadas en EUA provenientes de México. En EUA se registraron 567 ejemplares importados de México y los registros de exportación en México hacia EUA suman tan solo 50 individuos para el mismo periodo de tiempo (2009 a 2015). A pesar de que pueden existir otras salidas autorizadas de las cuales no se logró obtener información, ésta diferencia en la cantidad de ejemplares registrados sugiere que parte

de las tortugas que entran a otros países puede no estar siendo regulada para su exportación en México. Debido a que no existen medidas de regulación comercial internacional como CITES para *S. triporcatus*, ejemplares que provienen del tráfico ilegal pueden pasar a otros países sin restricciones reales.

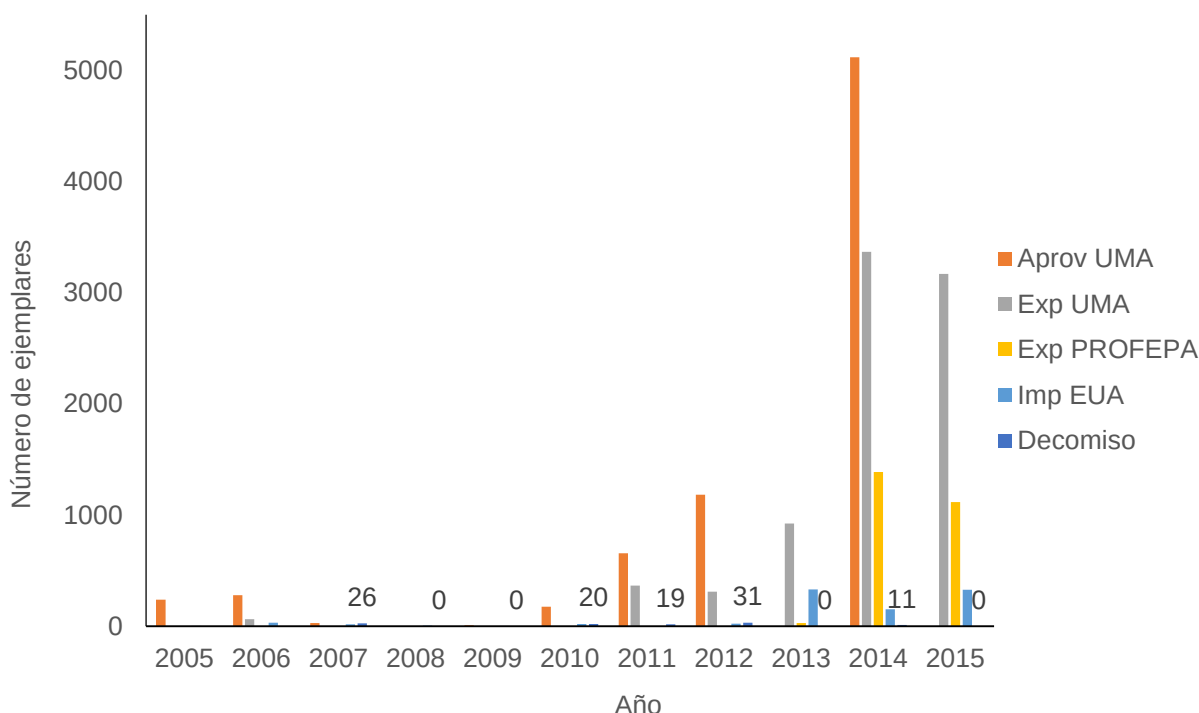


Figura 25. Movimiento de ejemplares de *S. triporcatus* para comercio nacional/internacional, legal/ilegal por año. Se muestran etiquetados los valores de los ejemplares decomisados.

8.1 Efectos actuales o potenciales del comercio

Sin duda el efecto en las poblaciones de *S. triporcatus* se ha advertido desde hace años (Legler y Vogt, 2013). La caza y consumo actual es evidente en las regiones donde se distribuye la especie, tal y como se mencionó en la sección 5.1 “amenazas” de este documento. Durante el trabajo de campo se logró advertir el consumo y/o venta de las tortugas en cada una de las localidades visitadas.

De acuerdo a los estadísticos del comercio, existe un aumento en la demanda del uso de esta tortuga, que se incrementó considerablemente en los últimos tres años. A pesar de que existen granjas y UMA establecidas con criaderos de tortugas que se

especializan en la producción en cautiverio, la extracción ilegal de individuos de vida silvestre no se ha detenido, y la cacería ocurrida a través de los años ha mermado las poblaciones, al grado de que los pescadores han disminuido la caza por la ausencia de tortugas. Se deben tomar medidas de regulación reales para la extracción de individuos en vida libre, pues la demanda del consumo y comercio que van en aumento, seguirán disminuyendo las poblaciones, las cuales se encuentran ya alteradas.

Por otro lado, existe un gran potencial de venta de tortugas tres lomos al extranjero, siendo una de las tortugas preferidas por los compradores. El precio que alcanza cada tortuga es de hasta casi \$900 USD por ejemplar. Pendiente a estudios de mercado correspondientes, pareciera que muestran un gran potencial para la venta internacional en mercados en Estados Unidos y asiáticos.

Para poder realizarse el aprovechamiento de ejemplares silvestres es importante realizar estudios poblacionales particulares para cada localidad, ya que las densidades estimadas y por lo tanto las abundancias, varían de zona en zona. Para esto es necesario establecer: a) Abundancias reales por cuerpo de agua a través de estudios de captura recaptura; b) conocer parámetros básicos de historia natural, tales como número relativo de hembras, edad a la primera reproducción, número de huevos por puesta, tasas de sobrevivencia de crías; c) establecer la estructura estable de la población; d) obtener valores demográficos básicos como tasas de fecundidad y de sobrevivencia; y, e) obtener modelos de crecimiento poblacional para simular las tasas de aprovechamiento posibles sin que las poblaciones declinen.

9. INSTRUMENTOS JURÍDICOS

9.1 Nacional

En México, 38 especies de tortugas están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 sobre "Protección ambiental -Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo". Las dos especies de *Staurotypus* están en alguna categoría de riesgo: *Staurotypus triporcatus* como "A" (Amenzada) y *Staurotypus salvinii* clasificada como "Pr" (Protección especial) y (NOM 059-SEMARNAT 2010).

Al estar enlistadas en esta Norma, su aprovechamiento es regulado por la Ley General de Vida Silvestre y está enmarcado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

9.2 Internacional

Staurotypus triporcatus y *Staurotypus salvinii* están enlistadas en la Lista Roja de la UICN, como “casi amenazada”, NT (Tortoise & Freshwater Specialist Group, 1996). Un taxón está en Riesgo Bajo (LR = Lower Risk) cuando ha sido evaluada, pero no satisface los criterios de “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerable”; se encuentra como Casi Amenazada (NT = Near Threatened) si no califican como Dependientes de la Conservación, pero que están cerca de calificar como “Vulnerable”. Se requiere la reevaluación de *Staurotypus triporcatus* en la lista roja de la IUCN.

No se encuentra incluida en ninguno de los apéndices de CITES.

10. ORDENACIÓN DE LA ESPECIE

10.1 Medidas de gestión

En México, varias poblaciones de *S. triporcatus* habitan dentro de ANP (Cuadro 12). Sitos RAMSAR incluyen el Sistema Lagunar Alvarado y Humedales de la Laguna Popotera, Reserva de la Biosfera (RB) Pantanos de Centla, Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos y Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sistema Lagunar Catazajá.

Existen reportes individuales en las ANP Reserva de la Biosfera Calakmul y Reserva de la Biosfera Río Lagartos. Sin embargo, en gran parte de su zona de distribución no abarcan ANP, en especial la región que abarca desde la cuenca del Coatzacoalcos hasta Villahermosa.

10.2 Supervisión de la población

En México y Guatemala no existen medidas de supervisión para las poblaciones silvestres de esta especie.

10.3 Medidas de control

Internacional: Ninguna, No se encuentra dentro de ninguno de los apéndices de CITES.

Nacional: La especie está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 “Amenazada” (ver inciso 7.1) y su aprovechamiento es regulado por la Ley General de Vida Silvestre-SEMARNAT.

10.4 Cría en cautiverio

Los establecimientos para la crianza en cautiverio de esta tortuga incluyen las UMA intensivas y extensivas que están registradas ante la DGVS-SEMARNAT (Cuadros 4 y 5). Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la mayoría de las UMA manejan ejemplares que provienen de las UMA “Arca de Noé” y “Granja de Tortugas” en Nacajuca. Es importante tomar en cuenta que la translocación de tortugas de otras regiones puede alterar el acervo genético de las poblaciones locales. La introducción de tortugas puede cambiar de manera intrínseca a las poblaciones.

11. INFORMACIÓN SOBRE ESPECIES SIMILARES

S. triporcatus es más grande que cualquiera del resto de los Kinosternidae. Es fácilmente reconocible incluso en ejemplares juveniles puesto que el plastrón es reducido. La forma de diferenciar a *S. triporcatus* de *Claudius angustatus* es por las quillas pronunciadas del caparazón, que a diferencia de los chopontiles presentan un caparazón totalmente oval; la parte anterior del caparazón de *S. triporcatus* es más angosta y truncada. *S. triporcatus* y *S. salvinii* son especies hermanas alopátricas, que se diferencian únicamente en proporción; *S. salvinii* es mucho más pequeña en tamaño y peso pero de ahí en fuera son muy similares (Figura 26).

Staurotypus salvinii que se le conoce como tortuga almizclera crucilla, es la especie que presenta mayor similitud con *S. triporcatus*. Son tortugas de menor tamaño y en medio silvestre es posible distinguirlas por el tamaño y la longitud de su caparazón. La talla máxima de un adulto de *S. salvinii* es de 250 mm LC mientras que la de *S. triporcatus* es de 400 mm LC (Legler y Vogt, 2013). Sin embargo, en su fase juvenil resulta difícil diferenciarlas, pues un adulto de *S. salvinii* y un juvenil de *S.*

triporcartus pueden tener tallas similares. Debido a que resulta muy difícil diferencia crías y juveniles de ambas especies así como productos derivados que no contengan el caparazón, por ejemplo, carne, es imperante establecer los códigos de barra de ambas especies.



Figura 26. Vista dorsal y vista ventral de *Staurotypus salvinii*

12. CONSERVACIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas que garantizan la sobrevivencia de *S. triporcatus* en estado natural y dentro de su propia área de distribución se muestran en el Cuadro 12.

Para conocer los programas de conservación realizados en torno a *S. triporcatus* se realizaron consultas a las ANP correspondientes sobre programas que involucren a la especie. La Reserva de la Biósfera (RB) de Los Tuxtlas no cuenta con información sobre planes de manejo ni registros de tráfico, además de que se debe tomar en cuenta que los registros para esta tortuga en esta región son muy escasos. En respuesta a la consulta para la RB Pantanos de Centla se obtuvo que no existe ningún programa de conservación directo para la especie, pero que se cuenta con un centro de educación ambiental en el cual se habla en general sobre la conservación del lugar y de las tortugas que se encuentran en la región, lo que incluye a las tres lomos. Para APFF Laguna de Términos se cuenta con el apoyo para una UMA a cargo de “La Sociedad de la Loma” la cual tiene dentro de sus especies objetivo a *S. triporcatus* y cuyos proyectos son apoyados a través del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES). No se obtuvo respuesta por parte de las otras ANP. Se nos dio a conocer que la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Arroyo Moreno” se encuentra en abandono.

Cuadro 12. Áreas Naturales Protegidas que se encuentran dentro del área de distribución de *S. triporcatus*.

ANP	Estado	Tipo	Extensión (ha.)
Sistema Lagunar de Alvarado	Veracruz	Sitio Ramsar	267
Los Tuxtlas	Veracruz	Reserva de la biósfera	348,434
Humedales de la Laguna Popotera	Veracruz	Zona sujeta a conservación ecológica	1,975
Arroyo Moreno	Veracruz	Zona sujeta a conservación ecológica	287
Pantanos de Centla	Tabasco	Reserva de la biósfera	302,706
Sistema Laguna Catazajá	Chiapas	Zona sujeta a conservación ecológica	66,375
Laguna de Términos	Campeche	Área de protección de Flora y Fauna	70,5016

13. Criterios para evaluar *Staurotypus triporcatus* en los Apéndice I y II, de acuerdo con el Anexo 6 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16).

En función de los resultados obtenidos para este estudio, que constituyen parte de los criterios para enmendar los Apéndice I y II, de acuerdo con el Anexo 6 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16) se resuelve que es pertinente incluir a la especie dentro de los apéndices de CITES. Esta conclusión se basa en la baja tasa de captura, a las densidades poblacionales y a las abundancias también bajas obtenidas en este trabajo, a la tendencia del deterioro del hábitat y al aumento considerable en la demanda de comercio para la especie. Por lo tanto, se considera que a *S. triporcaus* debe incluirse de manera preliminar en el Apéndice II con arreglo al párrafo 2a inciso B, en donde se prevé que es preciso reglamentar el comercio de la especie para garantizar que la recolección de especímenes del medio silvestre no reduzca la población silvestre a un nivel en el que su supervivencia se vería amenazada por la continua recolección. Esta propuesta será evaluada por CONABIO para determinar la factibilidad de presentar una enmienda a los apéndices de CITES (Cuadro 13).

14. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

S. triporcatus se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie “amenazada” y su aprovechamiento está regulado por la Ley General de Vida Silvestre-SEMARNAT. A pesar de las normas de regulación y protección que existen para las

Cuadro 13. Criterios para evaluar *Staurotypus triporcatus* en los Apéndice I y II, de acuerdo con el Anexo 6 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16).

Criterios de listado en el Apéndice I que cumple la especie		
A. Población silvestre pequeña caracterizada por al menos una de las siguientes:	i) Una disminución comprobada, deducida o prevista del número de individuos o de la superficie y la calidad del hábitat	Si. El número de individuos se ha visto reducido, principalmente los adultos reproductores, mostrando una estructura poblacional inestable. El hábitat ha disminuido tanto en extensión como en calidad. Hay cambio del uso del suelo por suelo agrícola en gran proporción del área de distribución, los asentamientos urbanos, los potreros y la ganadería reducen los hábitats disponibles para la especie.
	ii) Cada una de sus subpoblaciones es muy pequeña	No
	iii) La mayoría de los individuos están concentrados geográficamente durante una o más etapas de su vida	No
	iv) Grandes fluctuaciones a corto plazo del tamaño de la población	No
	v) Una alta vulnerabilidad a factores intrínsecos o extrínsecos	No
B. Población silvestre con área de distribución restringida y presenta al menos una de las siguientes:	i) Fragmentación o se encuentra en pocos lugares	No
	ii) Fluctuación importante en el área de distribución o en el # de subpoblaciones	No
	iii) Particular sensibilidad a factores intrínsecos o extrínsecos	No
	iv) Disminución comprobada deducida o prevista en: área de distribución, superficie del hábitat, número de subpoblaciones, número de ejemplares, calidad del hábitat, o reclutamiento	Si. El área de distribución potencial ha sido ocupada en su mayoría por suelo agrícola así como por asentamientos urbanos.
C. Una disminución acentuada del tamaño de la población en la naturaleza que se haya bien sea:	i) Comprobado que existe en la actualidad o ha existido en el pasado (con probabilidad de reiniciarse)	Si. Más del 74% de la zona de distribución de esta especie está destinada a actividades agropecuarias
	ii) Deducido o previsto ya sea en: disminución superficie hábitat; disminución calidad hábitat; niveles o tipos de explotación, vulnerabilidad a factores intrínsecos o extrínsecos, disminución del reclutamiento.	Si. Existe pérdida de humedales y pantanos fuera de las ANPs. La especie es altamente dependiente a cuerpos de agua permanentes y su destrucción, secado, dragado pone en serio peligro las poblaciones. La contaminación del agua causada por el uso de herbicidas, fertilizantes inorgánicos o petroquímicos puede presentar problemas en las poblaciones en Veracruz, Tabasco y Campeche. Los adultos son animales grandes y propensos a ser extraídos. Actualmente es poco frecuente encontrar ejemplares mayores a las 330 mm, lo que supone la disminución del número de tortugas reproductoras y por ende del reclutamiento.

(Cuadro 13, continuación)

Criterios de listado en el Apéndice II que cumple la especie		
2a	A. Se sabe o puede deducirse o preverse que es preciso reglamentar el comercio de la especie para evitar que reúna las condiciones necesarias para su inclusión en el Ap. I en el próximo futuro;	Si. La caza desmedida para comercio puede poner en riesgo a las poblaciones, reduciendo considerablemente el número de individuos.
	B. Se sabe, o puede deducirse o preverse que es preciso reglamentar el comercio de la especie para garantizar que la recolección de especímenes del medio silvestre no reduzca la población silvestre a un nivel en el que su supervivencia se vería amenazada por la continua recolección u otros factores	Si. Existe un alza en la demanda de ejemplares. A pesar de que la mayor parte del comercio lo llevan a cabo UMA con ejemplares en cautiverio, sigue existiendo comercio ilegal que promueve la caza desmedida en poblaciones silvestres (Reynoso <i>et al.</i> , 2015)
2b	A. En la forma en la que se comercializan los especímenes de la especie se asemejan a los de otra especie incluida en el Ap. II o en el Ap. I	No
	B. Hay razones apremiantes distintas de las enumeradas en el Criterio A precedente para velar por que se logre un control efectivo del comercio de las especies actualmente incluidas en los Apéndices.	No

tortugas dulceacuícolas incluyendo a *S. triporcatus*, las poblaciones de esta tortuga están sometidas a una fuerte presión antropogénica debido a la cazada desmedida para el consumo de carne y su extracción para venta como mascota. Durante el trabajo de campo realizado para este informe, se observaron las capturas y consumo de tortugas tres lomos en todos los municipios y localidades visitadas. Debido a que *S. triporcatus* es una tortuga que alcanza proporciones grandes, ejemplares de edades adultas son cazados con mayor frecuencia, lo que ha conducido a la disminución de individuos en edad reproductiva. Su lenta tasa de crecimiento puede provocar la disminución o que no exista reclutamiento en algunos años.

El éxito de captura por hora nasa obtenido en el muestreo para este informe fue de 0.051, un valor bajo y que coincide con el descenso en el avistamiento de tortugas por parte de los pescadores de las localidades visitadas. Es necesario realizar estudios poblacionales a largo plazo, con métodos estandarizados incluyendo captura-recaptura, para poder obtener estimaciones confiables del estado de las poblaciones y sus tendencias.

Es pertinente hacer un trabajo sobre genética de poblaciones, para poder entender las particularidades que presenta cada una de las poblaciones, entender la historia evolutiva que tuvieron y elaborar planes de conservación enfocadas a mantener los linajes evolutivos independientes en cada zona para hacer un manejo responsable de las UMAs.

La distribución potencial de *S. triporcatus* en México abarca 91,370.08 Km², de los cuales 54,322 Km² (59%) estuvieron destinados a usos agrícolas en el 2013. Considerando que su distribución abarca menos del 5% del territorio nacional y que más de la mitad de éste se encuentra ocupado por suelo agrícola, se puede considerar a la distribución de la especie como un factor de riesgo. Es evidente que existe una tendencia hacia la reducción y deterioro del hábitat, como lo muestran los mapas de uso de suelo. La mayoría de los cuerpos de agua muestreados se advirtieron perturbados. A pesar de que parte de su distribución está abarcada por ANP y Sitios RAMSAR, existe la cacería y extracción en gran medida en diferentes zonas, por lo que pertenecer a un área de protección, no asegura la conservación de la especie.

La cantidad de ejemplares de *S. triporcatus* aprovechados, comerciados y exportados como se muestra en la sección 6 “Uso y comercio” ha aumentado considerablemente en los últimos años. A pesar de que existen UMA encargadas de la cría en cautiverio, la extracción de ejemplares del medio silvestre no ha desaparecido y representa una amenaza para las poblaciones que ya de por sí se encuentran alteradas y han disminuido. En todo los municipios se advirtieron eventos de venta y de encierro de ejemplares de *S. triporcatus*, muchas veces en malas condiciones y con métodos de extracción inadecuados que ocasionaba la muerte de los individuos. Los controles carreteros no representan una barrera real para la extracción ilegal y el

traslado de tortugas en distintas zonas de su distribución, por lo que es muy sencillo comercializar con tortugas entre municipios y estados e inclusive fuera del país.

Debido a que no existen medidas de control internacional como CITES para esta especie, es muy fácil que tortugas extraídas de México de manera ilegal puedan entrar en otros países sin mucha dificultad, lo que puede estar promoviendo el tráfico ilegal. Datos no coincidentes de exportaciones autorizadas, exportaciones registradas e importaciones registradas por ejemplo, en Estados Unidos, demuestran un flujo no controlado de la especie transfronterera. Es clara la necesidad de reforzar las leyes de regulación para su comercio internacional.

Existe un fuerte potencial de venta para las tortugas tres lomos en el extranjero. Con mejores medidas de regulación del comercio internacional y con planes de manejo que incentiven la cría en cautiverio, puede crearse un forma sustentable de comercio que beneficie a la especie y a los pobladores de las regiones de su distribución, aminorando el tráfico ilegal y promoviendo el comercio legal.

Con base en los resultados se sugiere que es preciso reglamentar su comercio e incluir a la especie dentro del Apéndice II, cumpliendo con el criterio A del anexo 2a, inciso B de la Resolución 9.24, para garantizar que la recolección de especímenes de esta especie del medio silvestre no reduzca la población al grado de que su supervivencia se vea amenazada

15. REFERENCIAS

15.1. Referencias generales

- Bickham, J. W. y J. L. Carr. 1983. Taxonomy and phylogeny of the higher categories of cryptodiran turtles based on a cladistic analysis of chromosomal data. *Copeia*, 4: 918- 932.
- CONAP, 2013. Estadísticas e Indicadores Ambientales Oficiales del CONAP. Fase IV. Unidad de Seguimiento y Evaluación. Departamento de Planificación, Estudios y Proyectos. Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala.
- Ernst, C. H. y R. W. Barbour. 1989. *Turtles of the World*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 314 pp.

- López, G. M. 2009, Uso de las tortugas de agua dulce en Tlacotalpan Veracruz y propuesta para su conservación. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.
- Iverson, J. B. y J. F. Berry. 1980. *Claudius angustatus* Cope. Narrow-bridged musk turtle. Catalogue of American Amphibians and Reptiles, 236-1.
- Iverson, J. B. y C. Ingram. 2013. Molecular phylogenetics of the mud and musk turtle family Kinosternidae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69: 929-939.
- Killebrew, F. 1975. Mitotic chromosomes of turtles. III. The Kinosternidae. *Herpetologica* 31: 398-403.
- Legler, J. M. y R. C. Vogt. 2013. The turtles of Mexico, Land and Freshwater forms. California, University of California Press. Págs. 67-181.
- Moon, R. G. 1974. Heteromorphism in a kinosternid turtle. *Mammalian Chromosome Newsletter* 15: 10-11
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, México. 504 págs.
- Sites, J. W., Bickham, J. W. y M. W. Haiduk. 1979. Derived X chromosome in the turtle genus *Staurotypus*. *Science*, 206 (4425): 1410-1412.
- Spinks, P. Q., Thomson, R. C., Gidiş, M. y H. B. Shaffer. 2014. Multilocus phylogeny of the New-World mud turtles (Kinosternidae) supports the traditional classification of the group. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 76: 254-260.
- Torre, L. M. 2004. Propuesta de manejo de las poblaciones de tortugas (*Kinosternon leucostomum* y *Staurotypus triporcatus*) en el ejido La Margarita, Catemaco, Veracruz, México. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz.
- Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group. 1996. *Staurotypus triporcatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T20716A9218927.
- Vogt, R. C. 1997. *Staurotypus triporcatus*. Pp. 494-495, en, E. González, Dirzo, R., y R. C. Vogt (eds.), Historia Natural de los Tuxtlas, Instituto de Biología, UNAM.
- Vogt, R. C. 1997. Ecología de las comunidades y status de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas del sureste de México. Reporte de proyecto 96-06-040-v. CONACyT SIGOLFO.
- Vogt, R. C. y O. Flores-Villela. 1992. Effects of incubation temperature on sex determination in a community of neotropical freshwater turtles in southern Mexico. *Herpetologica*, 48: 265-270.

Vogt, R. C., y S. G. Guzmán. 1988. Food partitioning in a neotropical freshwater turtle community. *Copeia*, 1988: 37-47.

15.2. Referencias para la elaboración de distribuciones potenciales

Centro Canadiense de Teledetección, Sector Ciencias de la Tierra, ministerio de Recursos Naturales (Canada Centre for Remote Sensing [CCRS], Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Servicio Geológico de Estados Unidos (U.S. Geological Survey, USGS). 2010. Cobertura del suelo de México, 2005, a 250 metros. Escala: 1:500000.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1999. Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, México, Offset Larios, 217 p.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000. Serie V (capa unión).

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1992. Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación. Escala 1:1000000. Subsecretaría Forestal y de la Fauna Silvestre, México.

15.3. Referencias de fuentes de información para la obtención de información sobre el uso y comercio

1. La información sobre autorizaciones de aprovechamiento y exportaciones en UMA fue proporcionada por la Autoridad Científica CITES de México (CONABIO), a partir de una consulta realizada a la Autoridad Administrativa CITES de México (Dirección General de Vida Silvestre, SEMARNAT).

2. La información sobre aseguramientos y decomisos fue consultada a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y a la Dirección General de Inspección Ambiental en Puertos Aéreos y Fronteras, por parte de la Autoridad Científica CITES de México CONABIO y mediante una consulta realizada a través del INAI y del Sistema Infomex.
3. Toda la información sobre exportaciones, importaciones y movimientos en EUA fue proporcionada por la U.S. Fish and Wildlife Service's Office of Law Enforcement.
4. Los datos sobre el uso y comercio de *S. triporcatus* en Guatemala, fueron consultados a las autoridades científicas CITES de Guatemala a través del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Anexo 1

Variables geográficas y climáticas preferentes de *Staurotypus triporcatus*

Distribución

Latitud: 20° 31' 51.1" - 16° 4' 22.4"

Longitud: 96° 47' 52.8" - 86° 52' 59.2"

Altitud: 0 – 470 m snm

Países en donde se distribuye: Belice, Guatemala, Honduras, México.

Estados donde se distribuye: Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas, Campeche y Quintana Roo.

Preferencia ambiental

Temperatura

Temperatura media anual: 19 °C - 26. °C

Rango: 15 °C - 37 °C

Temperatura media del mes más cálido: 28 °C - 37 °C

Temperatura media del mes más frío: 17 °C - 23 °C

Temperatura media del mes más húmedo: 20 °C - 28 °C

Oscilación diurna de la temperatura: 7 °C – 15 °C

Isotermalidad : 0.43 — 0.67

Precipitación:

Precipitación anual: 1,057 mm – 4,006 mm

Precipitación del periodo más húmedo: 49 mm – 185 mm

Precipitación del periodo más seco: 0 mm – 31 mm

Precipitación del trimestre más húmedo: 515 mm – 1,989 mm

Precipitación del trimestre más seco: 0 – 467 mm

Precipitación del trimestre más cálido: 254 mm – 1,253 mm

Precipitación del trimestre más frío: 29 mm – 868 mm

Tipos de clima

Am y Amf — cálido húmedo, la temperatura media anual es de 22 °C a 26 °C, con lluvias abundantes en verano.

Aw0, Aw1, Aw2 — cálido Subhúmedo, la temperatura media anual es de 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor a 18 °C.

BS1 - semiárido la temperatura media anual es de 22 °C a 30 °C, con lluvias en verano.

Tipos de vegetación

Descripción	Superficie en Km ²	%del uso de suelo
Acuícola	0.30	0.0003
Bosque cultivado	278.02	0.30
Bosque de encino	24.49	0.03
Bosque de encino-pino	36.05	0.04
Bosque de pino	19.21	0.02
Bosque de pino-encino	16.79	0.02
Bosque mesófilo de montaña	2.04	0.002
Cuerpo de agua	2,772.99	3.04
Desprovisto de vegetación	21.16	0.02
Manglar	1,832.18	2.01
Palmar inducido	12.06	0.01
Popal	1,395.52	1.53
Sabana	1,287.15	1.41
Sabanoide	143.21	0.16
Selva alta perennifolia	4,950.97	5.42
Selva baja espinosa subperennifolia	1,444.79	1.58
Selva baja perennifolia	359.92	0.39
Selva de galería	4.27	0.01
Selva mediana perennifolia	2.85	0.003
Selva mediana subperennifolia	2,084.98	2.28
Sin vegetación aparente	98.3	0.11
Suelo agropecuario	54,322.77	59.45
Tular	5,578.72	6.11
Vegetación de dunas costeras	27.26	0.03
Vegetación halófila hidrófila	73.95	0.08
Vegetación secundaria arbórea de Bosque de encino	292.52	0.32
Vegetación secundaria arbórea de Bosque de pino-encino	16.74	0.02
Vegetación secundaria arbórea de Bosque mesófilo de montaña	1.33	0.001
Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia	3,155.9	3.45
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	15.91	0.02
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia	297.79	0.33

(Tipo de vegetación, continuación)

Vegetación secundaria arbórea de selva baja perennifolia	4.61	0.005
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia	685.9	0.75
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	4,914.8	5.38
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino	87.9	0.10
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino-pino	0.02	0.0001
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de pino	4.24	0.005
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de pino-encino	17.45	0.02
Vegetación secundaria arbustiva de Bosque mesófilo de montaña	1.29	0.001
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	69.24	0.08
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia	3,190.37	3.49
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	47.74	0.05
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia	247.36	0.27
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja perennifolia	45.67	0.05
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	36.01	0.04
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana perennifolia	3.51	0.004
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	634	0.69
Vegetación secundaria herbácea de selva alta perennifolia	104.06	0.11
Vegetación secundaria herbácea de selva baja espinosa subperennifolia	4.26	0.005
Zona urbana	701.51	0.77
Total	91,370.08	100.00

Anexo 2

Listado de municipios mexicanos donde se distribuye *Staurotypus triporcatus*

CAMPECHE

Carmen
Palizada
Hecelchakán
Campeche
Candelaria
Calakmul
Escárcega
Tenabo
Champotón

CHIAPAS

Maravilla Tenejapa
Ocosingo
La Libertad
Tecpatán
Sunuapa
San Fernando
Reforma
Ostuacán
Juárez
Ixtacomitán
Francisco León
Copainalá
Huitiupán
Chilón
Chicoasén
Catazajá
Bochil
Amatán
Altamirano
Marqués de Comillas
Benemérito de las Américas
San Juan Cancuc
Yajalón
Tumbalá
Solosuchiapa
Salto de Agua
Sabanilla
Pichucalco
Palenque
Las Margaritas
Jitotol
Ixtapangajoyá
Tila
Ocozacoautla de Espinosa

CINTALAPA

OAXACA

Ayotzintepic
Acatlán de Pérez Figueroa
San Juan Bautista Valle Nacional
Santiago Yaveo
Santiago Jocotepec
Santiago Comaltepec
Santiago Camotlán
Santa María Jacatepec
Santa María Chimalapa
Santa María Chilchotla
San Pedro Teutila
San Pedro Sochiápam

San Pedro Ixcatlán
San Miguel Soyaltepec
San Miguel Chimalapa
San Lucas Ojitlán
San Juan Petlapa
San Juan Mazatlán
San Juan Cotzocón
San Juan Comaltepec
San Juan Coatzacoaspam
San Juan Bautista Tuxtepec
San Juan Bautista Tlacoatzintepec
San José Tenango
San José Independencia
San José Chiltepec
San Felipe Usila
San Felipe Jalapa de Díaz
San Bartolomé Ayautla
San Andrés Teotilalpam
Asunción Ixtaltepec
El Barrio de la Soledad
Santa María Petapa
Matías Romero Avendaño
San Juan Lalana
Ixtlán de Juárez
Santiago Choápam
San Juan Guichicovi
Loma Bonita
San Sebastián Tlacotepec

QUINTANA ROO

Othón P. Blanco
Bacalar

TABASCO

Nacajuca
Huimanguillo
Emiliano Zapata
Jonuta
Paraíso
Cárdenas
Cunduacán
Jalpa de Méndez
Tenosique
Teapa

Jalapa

Centla

Balancán

Tacotalpa

Macuspana

Comalcalco

Centro

VERACRUZ

Acayucan
Actopan
Acuña
Alto Lucero de Gutiérrez Barrios
Alvarado
Amatitlán
Ángel R. Cabada
La Antigua
Boca del Río

Catemaco
Coatzacoalcos
Cosamaloapan de Carpio
Cosoleacaque
Cotaxtla
Chacaltianguis
Chinameca
Las Choapas
Hidalgotitlán
Hueyapan de Ocampo
Ignacio de la Llave
Isla
Ixhuatlán del Sureste
Ixmatlahuacan
Jáltipan
Jamapa
Jesús Carranza
Juan Rodríguez Clara
Lerdo de Tejada
Manlio Fabio Altamirano
Mecayapan
Medellín
Minatitlán
Moloacán
Nautla
Oluta
Otatitlán
Oteapan
Pajapan
Paso de Ovejas
Playa Vicente
Puente Nacional
Saltabarranca
San Andrés Tuxtla
San Juan Evangelista
Santiago Tuxtla
Sayula de Alemán
Soconusco
Soledad de Doblado
Soteapan
José Azueta
Texistepec
Tierra Blanca
Tlacojalpan
Tlacotalpan
Tlalixcoyan
Tuxtilla
Ursulo Galván
Veracruz
Zaragoza
Agua Dulce
Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río
Tres Valles
Carlos A. Carrillo
Tatahuicapan de Juárez
Uxpanapa
Santiago Sochiápam

Anexo 3

Cambio de uso del suelo dentro del área de distribución de *Staurotypus triporcatus*

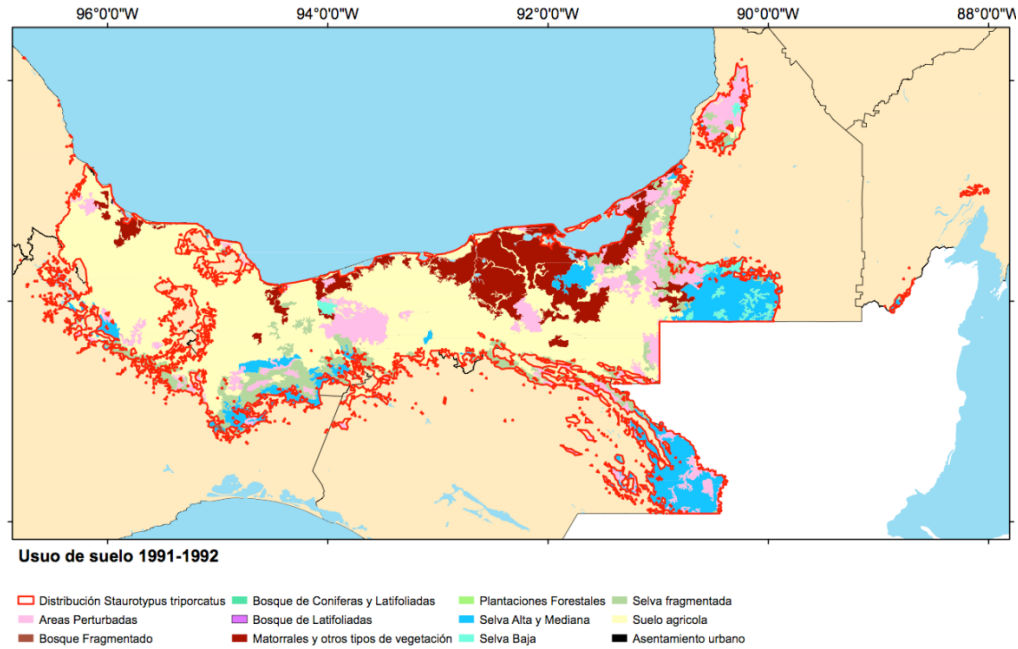


Figura A3-1. Usos del suelo de México en 1991 y 1992 dentro del área de distribución potencial de *Staurotypus triporcatus*.

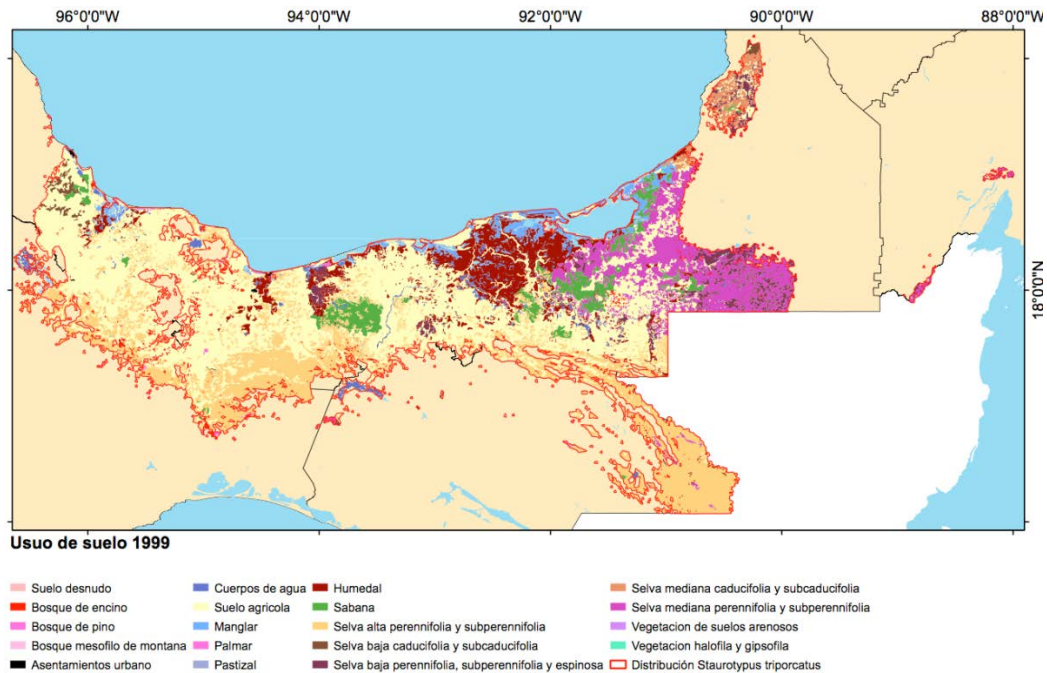


Figura A3-2. Usos del suelo de México en 1999 dentro del área de distribución potencial de *Staurotypus triporcatus*.

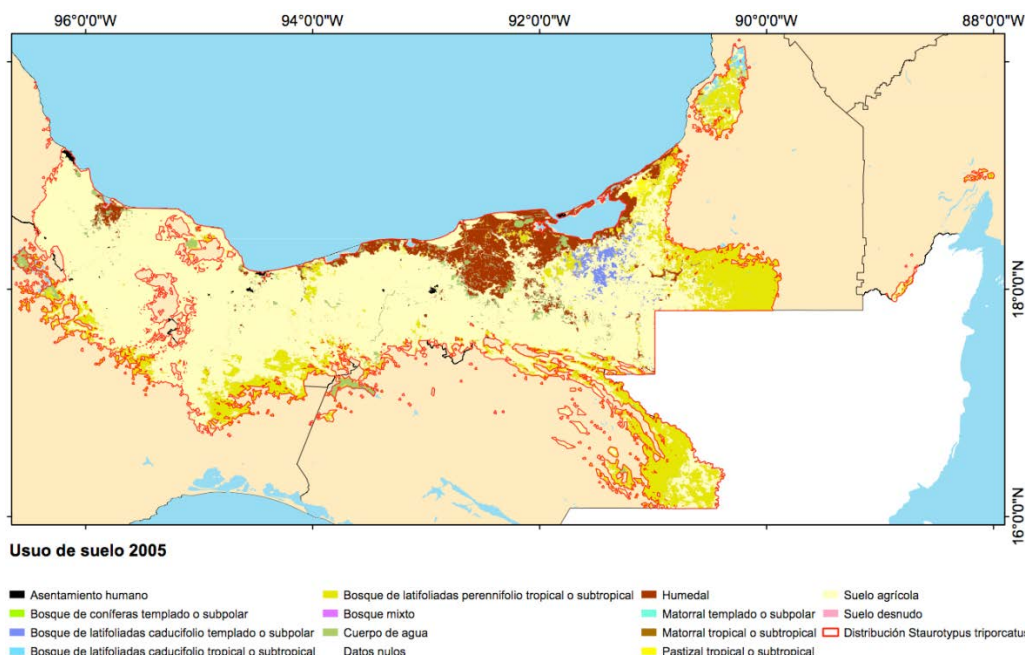


Figura A3-3. Usos del suelo de México en 2005 dentro del área de distribución potencial de *Staurotypus triporcatus*.

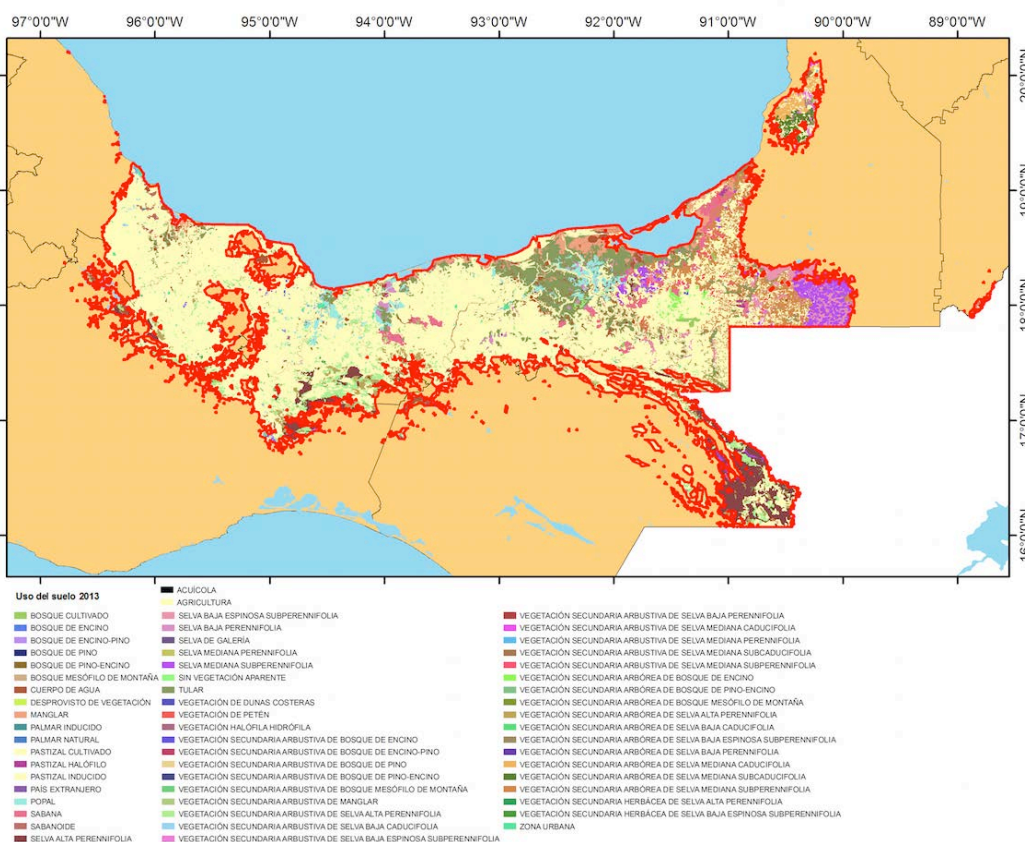


Figura A3-4. Usos del suelo de México en 2013 dentro del área de distribución potencial de *Staurotypus triporcatus*.

Apartado 3

Método de Evaluación del Riesgo de extinción de las especies silvestres en México (MER): *Claudius angustatus*

1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA PROPUESTA

1.1. Responsable

Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, México DF. CP 04510.

Tel. (52+55) 5622 9153

Fax. (52+55) 5550 0164

e-mail: vreynoso@ib.unam.mx

1.2. Colaboradores:

María del Lourdes Vázquez Cruz. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, México DF. CP 04510.

e-mail: biolilu@ciencias.unam.mx

Ricardo Canek Rivera Arroyo Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, México DF. CP 04510.

e-mail: circoaty@hotmail.com

2. NOMBRE CIENTÍFICO

Claudius angustatus Cope 1865

Nombres comunes: Chopontil (Veracruz), Taimán (Tabasco), Joloca (Tabasco), Joloque (Tabasco) Tortuga caimán (Chiapas)

Clasificación: Reino Animalia; Phylum Chordata; Clase Sauropsida; Orden Testudines; Suborden Cryptodira; Superfamilia Trionchoidea; Familia Kinosternidae; Subfamilia Staurotypinae; Género *Claudius*; Especie. *C. angustatus*

3. MOTIVO DE LA PROPUESTA

El motivo de este análisis es para determinar si es pertinente realizar un cambio en la clasificación de la especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta especie es altamente consumida por el hombre y frecuentemente comercializada de forma ilegal. Presenta una distribución restringida a los humedales del centro y sur de la vertiente del Golfo de México y el norte de Guatemala y Belice que sufren un gran deterioro ambiental por la transformación del uso del suelo a ganaderías. El resultado de la evaluación de *Claudius angustatus* por medio del MER, no implica cambio alguno en la ubicación de esta especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010

4. MER

CRITERIO A. AMPLITUD DE LA DISTRIBUCIÓN DEL TAXÓN EN MÉXICO

Descripción de la distribución

Claudius angustatus vive principalmente en áreas inundables del centro de Veracruz y el norte de Oaxaca y Chiapas, todo Tabasco, la parte sur de la península de Yucatán hasta el norte de Guatemala y Belice (Figura 1).

La localidad más al oeste se encuentran referidas para Boca del Río, Veracruz, mientras que al este se tienen registros de individuos aislados en la península de Yucatán, concretamente en Calakmul, Campeche. El mapa de distinción potencial elaborado en este trabajo, marcó como limite noroeste el municipio de Boca del Río Veracruz, y al este en Campeche el río Candelaria, su distribución está delimitada por la Sierra Madre del Sur.

La proyección de distribución potencial de *C. angustatus* indica que en México abarca cuerpos acuáticos ubicados en aproximadamente 73,732.46 Km², lo que equivale al 3.75% del territorio nacional. Además de que el hábitat es reducido y mas del 60% del área de distribución de la especie esta ocupada por zonas agrícolas.

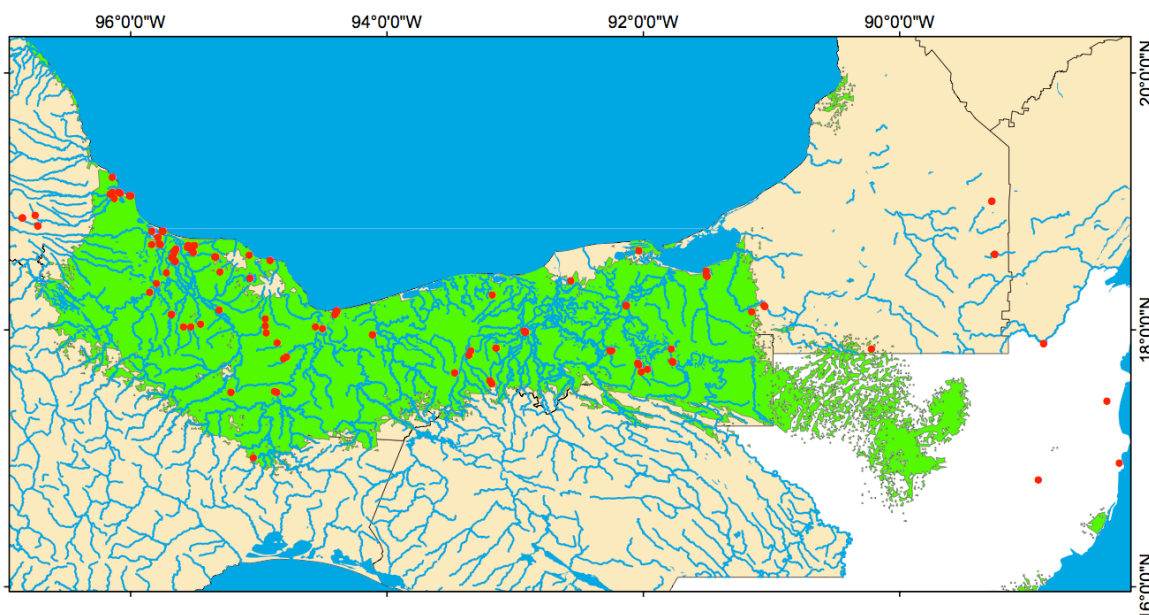


Figura 1. Mapa de distribución potencial de *Claudius angustatus*. Los puntos rojos son ejemplares colectados, el polígono verde es la zona de distribución potencial.

Método de construcción del mapa

El mapa de distribución potencial se construyó a partir de las geo-referencias de muestreos realizados en colectas durante 2012 a 2014 y a partir de las bases de datos GBIF, REMIIB, VerNet, y de las colecciones del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias y de la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles del Instituto de Biología de la UNAM.

El análisis de distribución potencial tanto para el periodo actual se implementó con el Software Maxent, incluyendo las 19 capas disponibles, los puntos repetidos tienden a tener mayor peso en estos análisis, por lo cual fueron retirados. Se hizo un muestreo con 15% de los puntos, con una regularización múltiple de 1 y número máximo de 10,000 puntos, y diez replicas tipo bootstrap. La información resultante se analizó tomando como punto la descripción de 10% certeza de presencia (0.328) por los puntos de la literatura. Las capas se corrieron en el programa ArcMap 10.1.

El mapa incluye las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y UMAs localizadas dentro de la zona de distribución de la especie (Figura 2).

Dictamen: Muy restringida = 4. Se aplica para especies microendémicas y para especies principalmente extra limitantes con escasa distribución en México (menor a 5% del territorio nacional).

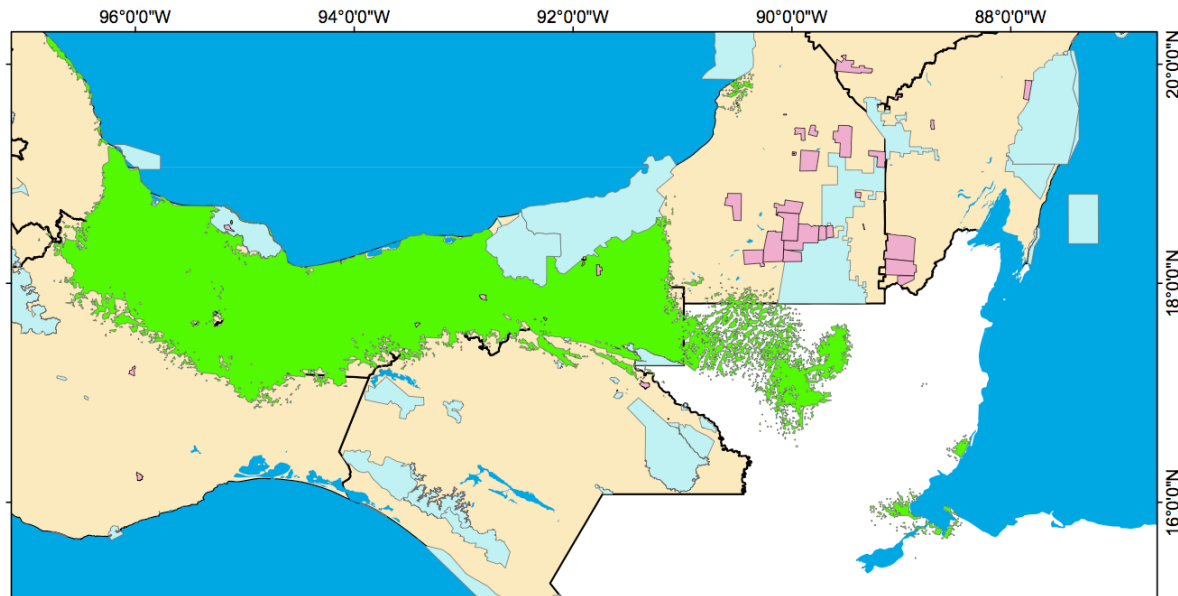


Figura 2. Mapa de Áreas Naturales Protegidas en polígono azul y Unidades de Manejo Ambiental polígonos rosas, que existen en la zona de distribución de *Claudius angustatus*.

CRITERIO B. ESTADO DEL HÁBITAT CON RESPECTO AL DESARROLLO NATURAL DEL TAXON

Hábitat

Esta especie prefiere los pantanos, humedales y orillas de lago en aguas bajas (Vogt, 1997) de climas cálidos húmedos y semiáridos del tipo Am, Amf, Aw2, Aw0 y Bs (García, 1998).

Claudius angustatus puede hallarse en distintos tipos de vegetación de la vertiente del Golfo de México; referidos al esquema de Rzedowski (1978) incluyen, principalmente selva baja subcaducifolia, selva alta perennifolia, pastizal dentro de una altitud de 0 a 300 m snm.

De acuerdo con la distribución potencial de *C. angustatus* esta especie ocupa 10 cuencas hidrológicas del país (Figura 3), el porcentaje que ocupa por cuenca difiere (Cuadro 1).

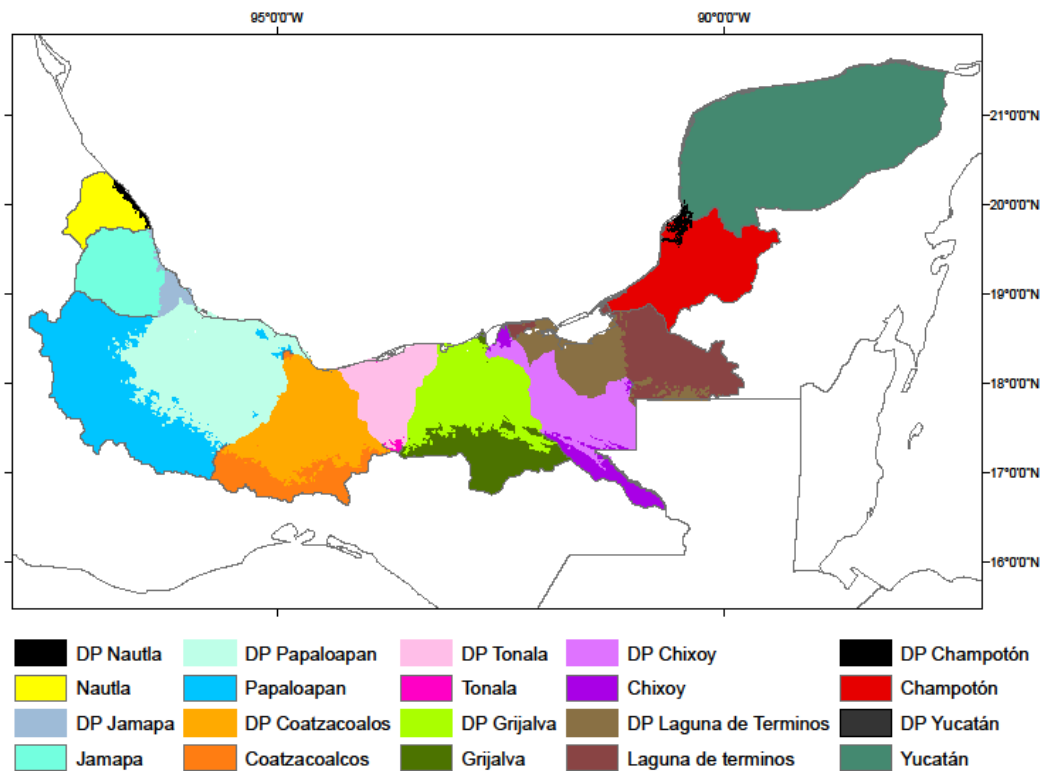


Figura 3. Mapa de distribución de *C. angustatus* en las diferentes cuencas de la vertiente del Golfo de México.

Cuadro 1. Área de distribución ocupada por *C. angustatus* por cuenca.

Cuenca	Cuenca km ²	Distribución Km ²	%
Laguna de Términos	18419.5783	6649.419	36.10
Río Champotón y otros	14198.6897	230.692	1.62
Río Chixoy	13857.5765	9464.875	68.30
Río Coatzacoalcos	21269.3284	13783.084	64.80
Río Grijalva-Villa Hermosa	21561.3845	12369.014	57.37
Río Jamapa y otros	10314.2498	1131.166	10.97
Río Nautla y otros	5022.5433	224.726	4.47
Río Papaloapan	46366.3217	21322.105	45.99
Río Tonalá	8345.9173	7862.076	94.20
Yucatán	42476.9021	44.747	0.11

Análisis diagnostico del estado actual del hábitat

La situación del hábitat es notablemente homogénea a lo largo de su distribución. Se ubica en las zonas bajas inundables del Golfo de México, la sierra de Los Tuxtlas es la única interrupción dentro de su área de distribución.

En general el hábitat ha sido transformado para zonas de cultivo o ganadería, en el estado de Veracruz el sistema lagunar de Alvarado es la zona de hábitat más extensa con vegetación original, en el resto del estado las tortugas se encuentran en cuerpos de aguas contiguos a campos agropecuarios.

En Tabasco el hábitat también ha sido transformado por la expansión de las actividades agropecuarias, en municipios como Cárdenas, Centro, Comalcalco, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Cunduacán, la colecta o avistamientos de chopontil son muy escasos.

La zona con hábitat mejor conservado y más extenso se encuentra al este de su distribución, integrada por las áreas naturales protegidas de Pantanos de Centla en Tabasco que incluye los Municipios de Centla, Macuspana y Jonuta. Contigua a esta se encuentra el Sistema Lagunar Catazajá del municipio de Catazajá, Chiapas, finalmente el Sistema Laguna de Términos en Campeche que se extiende por los municipios de Carmen, Palizada y Champotón. En toda esta zona existe praderas de pastos sumergidos, bosques de manglar, tular, vegetación riparia. Sin embargo, ha existido modificación sustancial del hábitat y ya se advierte modificación de hábitat en gran parte de las zonas de amortiguamiento de estas ANPs. Mas del 60% del área de distribución de la especie esta ocupada por zonas agrícolas. El área de distribución de esta especie es propensa a inundaciones, algunas causadas por huracanes.

Evaluación del estado actual del hábitat con respecto a las necesidades naturales del taxón

Las necesidades de hábitat de *C. angustatus* tiene preferencia a cuerpos de agua temporales o permanentes, con poca profundidad, escasa corriente de agua, y mucha vegetación acuática. Se ha visto que prefiere zonas abiertas de pastizal en lugar de zonas con densa vegetación arbórea.

Respecto a las necesidades del taxón, los hábitats en la parte oeste de su distribución son mucho más favorables por su estado menos alterado y mayor cantidad de cuerpos de agua. En el resto de distribución la existencia de zonas agropecuarias, la degradación del hábitat, la contaminación de cuerpos de agua, las practicas agrícolas tiene como consecuencias hábitat poco favorables para esta especie. Deslaves de las orillas y de los cerros pudiera afectar la sobrevivencia de los huevos durante los huracanes e inundaciones. Algunas tortugas pudieran ser arrastradas por las corrientes. Las características de menor humedad y menor número de cuerpos de agua en la península de Yucatán, hacen poco propicio el establecimiento de *C. angustatus* en esta zona.

Dictamen: i) intermedio o limitante= 2

CRITERIO C. VULNERABILIDAD BIOLÓGICA INTRÍNSECA DEL TAXÓN

Antecedentes (historia de vida y de la especie).

C. angustatus es una tortuga de hábitos dulceacuícolas y principalmente nocturna. Es una especie con marcada estacionalidad debido a que estiva durante la temporada de secas y puede enterrarse de 8 a 12 cm de profundidad en el fondo del substrato. No es gregaria ni muestran letargo cuando se les perturba de la estivación. Su periodo de actividad ocurre durante la temporada de lluvias. Son muy vulnerables cuando emergen de la estivación; pueden ser capturadas con las manos en aguas recientemente inundadas y de poca profundidad por lo que gran cantidad de tortugas han sido atrapadas de esta manera (Vogt, 1997). Se ha visto que pueden permanecer en una misma área a lo largo del año, manteniendo un rango de distancia de entre 380-460 m. Durante su búsqueda por un lugar para la estivación o para la anidación cruzan las carreteras y la mayoría son atropelladas con gran frecuencia.

Es de comportamiento agresivo y suele morder cuando se le atrapa. Desde que se encuentran en el huevo pueden apreciarse movimientos de mordida durante la última etapa de gestación. Al momento de la eclosión muerden el cascarón del huevo en vez de empujarlo como lo hacen otras tortugas.

Es una especie oportunista carnívora. Su dieta se constituye principalmente del camarón *Procambarus* spp., pero varía dependiendo de la estación y la disponibilidad del alimento. También puede alimentarse de crustáceos, insectos, especialmente de larvas, algunos arácnidos y una porción muy reducida de vegetación. Una vez que emergen del nido, las crías se alimentan de pequeños crustáceos.

Es depredada principalmente por el ave caracara (*Caracara plancus*), que ataca los nidos. Al igual que los mapaches (*Procyon*) que también cazan a las hembras y en algunas ocasiones por cocodrilos *Crocodylus moreletii*,

La temporada de reproducción ocurre entre los meses de julio a noviembre pero varía dependiendo del inicio de la temporada de lluvias. Una vez que emergen de la estivación, los machos comienzan la espermatogénesis y las hembras la vitelogénesis. Los machos alcanzan la madurez sexual aproximadamente a los 9.8 cm largo recto del caparazón (LC) y las hembras entre los 8.9 a 10 cm LC (Campbell, 1998; Espejel, 2004) y pesan aproximadamente 600 g y 350 g respectivamente. En este trabajo se midieron hembras con LC entre los 75 mm a 130 mm y machos entre 77 mm a 153 mm; el peso promedio fue 195 g en hembras y 259 g en machos, hay que tomar en cuenta que todos los muestreos se hicieron al inicio de la época de lluvias, momento en el cual los chopontiles están saliendo de la estivación y están flacos

El cortejo incluye el reconocimiento por medio de los hocicos juntándolos. El macho olfatea a la hembra durante todo el cortejo concentrándose principalmente en el puente. El tiempo que dura la cópula es de aproximadamente una hora, al terminar la hembra se esconde para evitar nuevos intentos de apareamiento por parte por parte del macho.

Las hembras grávidas aparecen de noviembre a febrero, que es la temporada de anidación. Las hembras ovopositan y entierran sus huevos fuera del agua, ponen de dos a tres nidadas que varían de uno a seis huevos (Espejel, 2004). La duración de la incubación natural es desconocida; sin embargo, la incubación en el laboratorio a diferentes temperaturas en promedio es de entre 150 a 194 días (Hausmann, 1968; Flores-Villela & Zug, 1995). El tiempo de anidación es tan variable y prolongado debido a la diapausa y estivación embrionaria (Legler y Vogt, 2013). El sexo de las tortugas

está determinado por factores genéticos, no por la temperatura como ocurre en otras tortugas (Bickham y Carr 1983).

En distintos censos realizados para esta especie los machos han resultado ser más abundantes que las hembras con proporciones que van de 2.5:1 (machos: hembras) (Flores-Villela & Zug, 1995) en Lerdo de Tejada, Veracruz y hasta 1:1.07 (Espejel, 2004) en Alvarado, Veracruz. En este trabajo la proporción de machos con respecto a las hembras fue de 1:1.36.

Análisis diagnóstico de la especie y descripción de cómo se obtuvo dicha diagnosis

El éxito de captura total reportado va desde de 0.022 tortugas por hora nasa (Espejel 2001; dato calculado por nosotros), a 0.031 tortugas por hora nasa estimado en nuestro estudio poblacional a lo largo de la distribución de la especie. La especie es muy escasa en promedio.

Para obtener esta información se colectaron 133 individuos en tres periodos de colecta de 25 días en 2012, 51 días en 2013 y 53 días en 2014, en los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas y Campeche. Las capturas se realizaron por medio de trampas nasa colocando grupos de 3 a 5 trampas por cuerpo de agua a una distancia aproximada de 7 m entre cada una, se dejaron durante 8 horas al día y revisándose cada 3 horas.

Evaluación de los factores que lo hacen vulnerable

La conducta de estivación así como la depredación por aves durante los estadios tempranos son factores que dan más vulnerabilidad a esta especie.

Las tasas de reclutamiento se esperan bajas, ya que esta tortuga pone muy pocos huevos. El fenómeno de la diapausa es fundamental para la sobrevivencia de huevos durante las temporadas malas y las tortugas nacen solo cuando las condiciones son propicias.

Debido a que el hábitat es reducido y mas del 60% del área de distribución de la especie esta ocupada por zonas agrícolas, las densidades y las tasas de reproducción son bajas (una tortuga por hectárea) (Aguirre *et al.*, 2002). Ya que las condiciones

suelen ser cada vez menos propicias a la par de que el número de huevos es bajo y por tanto su tasa de reclutamiento también lo es, se considera una especie con vulnerabilidad intrínseca alta.

Dictamen: Vulnerabilidad alta = 3.

CRITERIO D. IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE EL TAXÓN

Evaluación del impacto

Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa de cada uno de ellos. Los riesgos para la permanencia de las poblaciones de *C. angustatus* son la colecta de tortugas silvestres principalmente para consumo de carne y en menor medida como mascotas. Ampliamente colectada, en especial al principio y al final de la época de lluvias, puesto que su captura es más sencilla por la poca profundidad de los cuerpos de agua.

Los riesgos asociados a las actividades agropecuarias, en la temporada de secas, época en la cual las tortugas están estivando la quema de las parcelas provoca la muerte las tortugas, el uso de tractores para arar la tierra mata muchas tortugas al ser mutiladas. El uso de fertilizantes nitrogenados envenenan a las tortugas.

Las carreteras y autopistas son un latente peligro para la mayoría de la fauna. Durante los muestreos realizados en nuestro estudio, se encontraron varias tortugas atropelladas. Por ejemplo, en el municipio veracruzano de Las Choapas en un tramo de 15 Km, se contabilizaron 10 tortugas atropelladas e incluso fuimos testigos presenciales de un atropellamiento; en la carretera que va de Jonuta a Frontera se colectaron tres chopontiles que iban cruzando la carretera; y, en la autopista que va de Jonuta a Palizada se colectaron varias tortugas incluídas chopontiles. Finalmente en el poblado de Atasta municipio del Carmen Campeche, durante el 2013 el Sr. Miguel Juárez contabilizó 235 chopontiles atropellados.

La pérdida o contaminación de los cuerpos de agua tienen un efecto sobre las poblaciones de chopontiles. Durante el muestreo de 2013 en Acayucan se desazolvieron dos pequeñas represas en el Rancho de San Miguel donde se

contabilizaron 123 *Trachemys venusta*, 258 *Kinosternon* sp. y 8 *Claudius angustatus* en dos días de colecta. Cuando regresamos en 2014 ninguna de esas lagunas estaba restablecida.

Análisis pronóstico de la especie

La extracción de esta tortuga por el hombre ha disminuido considerablemente las poblaciones de las regiones de Coatzacoalcos y Minatitlán en Veracruz, y Villahermosa en Tabasco (Vogt 1997). En la región de Lerdo de Tejada, Veracruz, se ha estimado que la extracción de chopontiles para consumo humano es del orden de los 4,000 a 5,000 individuos por año (Espejel et al. 2004). Durante las colectas realizadas en del 2012 a 2014 no se encontraron ejemplares silvestres en el municipio de Boca del Río y solo se obtuvieron dos registros de tortugas mantenidas en cautiverio en inmediaciones de la Laguna Real.

En el municipio de Cárdenas Tabasco para lograr la colecta de chopontiles fue necesario muestrear en las inmediaciones de la laguna la Machona cercana al Golfo de México. La zona centro de Tabasco (Centro, Comalcalco, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Cunduacán) tiene escaso avistamientos y recolección de tortugas en general. De acuerdo a nuestros cuestionarios (Apartado 6) la población que habita en la zona donde habita la tortuga chopontil considera que se ha reducido el número de captura de chopontiles debido a que cada vez es más complicado encontrarlas.

Dictamen: Alto impacto = 4.

ANÁLISIS PRONÓSTICO DE LA ESPECIE Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO

DICTAMEN FINAL = 13

Suma total entre 12 y 14 puntos *Claudius angustatus* es considerado como

En Peligro de Extinción (P)

**Esta es la categoría en la que se encuentra actualmente
en la NOM 059-SEMARNAT 2010.**

5. RELEVANCIA DE LA ESPECIE

Es una especie monotípica, sin subespecies reconocidas y endémica para México (donde se encuentre la mayor parte de su distribución), Guatemala y Belice. Habita cuerpos de aguas no permanentes, poco profundos y en época de secas estiva condición en la que puede permanecer durante dos años, si no se presenta las condiciones necesarias para salir de este letargo.

Claudius angustatus es muy utilizada como alimento regionalmente puesto que al final de la época de lluvias para sobrevivir la temporada de secas acumula mucho peso. Por su comportamiento agresivo, su fuerte olor y la poca adaptación de organismos silvestres al cautiverio, no se consideran buenas mascotas.

6. MEDIDAS DE SEGUIMIENTO

Debido la cacería indiscriminada y al aumento en la demanda de aprovechamientos y de exportaciones a nivel nacional en los últimos años, es evidente la necesidad de la creación de programas de protección locales con las cuales se pueda proteger esta tortuga como recurso. La cacería ilegal debe atenderse con las instancias del gobierno y la aplicación de la ley. Sin embargo, para solventar la necesidad de uso esta debe ir acompañada con la generación de UMAs extensivas que protejan a esta especie en conjunto con otras especies de tortugas. Las UMAs intensivas por el momento no son opción debido a la naturaleza de la tortuga que la hace poco propicio para su cría en cautiverio.

Es imperante conocer los cambios de las tendencias poblacionales para conocer las tasas de extinción a lo largo de la distribución de esta tortuga. Solo con eso se podrá evaluar si se requieren procedimientos adicionales para la recuperación.

Literatura citada

Aguirre, G., E. Cázares y B. Sánchez. 2002. Conservación y aprovechamiento del Chopotil (*Claudius angustatus*). Publicaciones y difusión. Instituto de Ecología A.C. Veracruz, México. 29 págs.

- Bickham, J. W. y J. L. Carr 1983. Taxonomy and phylogeny of the higher categories of Cryptodiran turtles based on a cladistic analysis of chromosomal data. *Copeia* 1983(4): 918- 932.
- Campbell, J. 1998. Amphibians and Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatan peninsula and Belize. University of Oklahoma Press, 380 págs.
- Espejel, G. V. E. 2004. Aspectos biológicos del manejo del chopontil, *Claudius angustatus* (Testudines: Staurotypidae). Tesis de Maestría, Instituto de Ecología, A. C., 61 págs.
- Flores-Villela, O. A. y G. R. Zug. 1995. Reproductive biology of the chopontil, *Claudius angustatus* (Testudines: Kinosternidae), in southern Veracruz, México. *Chelonian Conservation and Biology*, 1 (3): 181-186.
- García, E. 1998 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). "Climas (Clasificación de Koppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- Hausmann, P. 1968. *Claudius angustatus*. *International Turtle and Tortoise Society Journal*, 2(3): 14-15.
- Legler, J. M. y R. C. Vogt. 2013. The turtles of Mexico land and freshwater forms. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, 402 págs.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. 1a edición, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 págs.
- Smith, H. M. y R. B. Smith. 1979. Synopsis of the Herpetofauna of Mexico. Vol. VI. Guide to Mexican turtles. John Johnson. EUA, 1044 págs.
- Vogt, R. C. 1997. *Claudius angustatus*. Págs. 480-481, en, González, E., R. Dirzo, y R. C. Vogt (eds.), *Historia Natural de los Tuxtlas*, Instituto de Biología, UNAM.

Apartado 4

Método de Evaluación del Riesgo de extinción de las especies silvestres en México (MER): *Staurotypus triporcatus*

1. Datos generales del responsable

Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, México DF. CP 04510.

Tel. (52+55) 5622 9153

Fax. (52+55) 5550 0164

e-mail: vreynoso@ib.unam.mx

1.2. Colaboradores:

María del Lourdes Vázquez Cruz. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, México DF. CP 04510.

e-mail: biolilu@ciencias.unam.mx

Ricardo Canek Rivera Arroyo Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Del. Coyoacán, México DF. CP 04510.

e-mail: circoaty@hotmail.com

2. Nombre científico válido citando la autoridad taxonómica

Staurotypus triporcatus Wiegmann, 1828

Nombres comunes: Español, Tres lomos, Guao, Galápago (Veracruz), Morocoy (Tabasco); Maya-Yucateco: Jolom kok (Campeche, Quintana Roo); Inglés: Mexican giant musk turtle

Clasificación: Reino Animalia; Phylum Chordata; Clase Sauropsida; Orden Testudines; Suborden Cryptodira; Superfamilia Trionychoidea; Familia Kinosternidae; Subfamilia Staurotypinae; Género *Staurotypus*; Especie *S. triporcatus*

3. Motivo de la propuesta

S. triporcatus figura en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie “Amenazada”. Es considerada un recurso alimenticio importante para muchas regiones en donde se distribuye. La caza para consumo humano es desmedida y continúa en aumento, lo que ha ocasionado una reducción en la abundancia de sus poblaciones. La contaminación de los cuerpos de agua y la pérdida de su hábitat son otros factores que han contribuido en la disminución de la población. La “tres lomos” es muy apreciada como mascota promoviendo su comercio tanto legal como ilegal. Los registros de aprovechamiento para el comercio de esta especie y los decomisos han aumentado considerablemente en los últimos tres años. En función de los factores de riesgo actuales para las poblaciones de *S. triporcatus* se considera hacer una nueva evaluación del MER a fin de cambiar su categoría en la NOM 059-SEMARNAT-2010 a “especie en peligro de extinción” con el fin de generar mayor protección a la especie.

4. MER

CRITERIO A. AMPLITUD DE LA DISTRIBUCIÓN DEL TAXÓN EN MÉXICO

Descripción de la distribución

S. triporcatus se distribuyen en las tierras bajas (0- 300 m snm) del sureste de México desde el centro de Veracruz hasta la base de la Península de Yucatán, norte de Guatemala, Belice y Noroeste de Honduras, por la vertiente del Golfo de México y el Caribe (Ernst y Barbour, 1989).

Mapa de distribución potencial

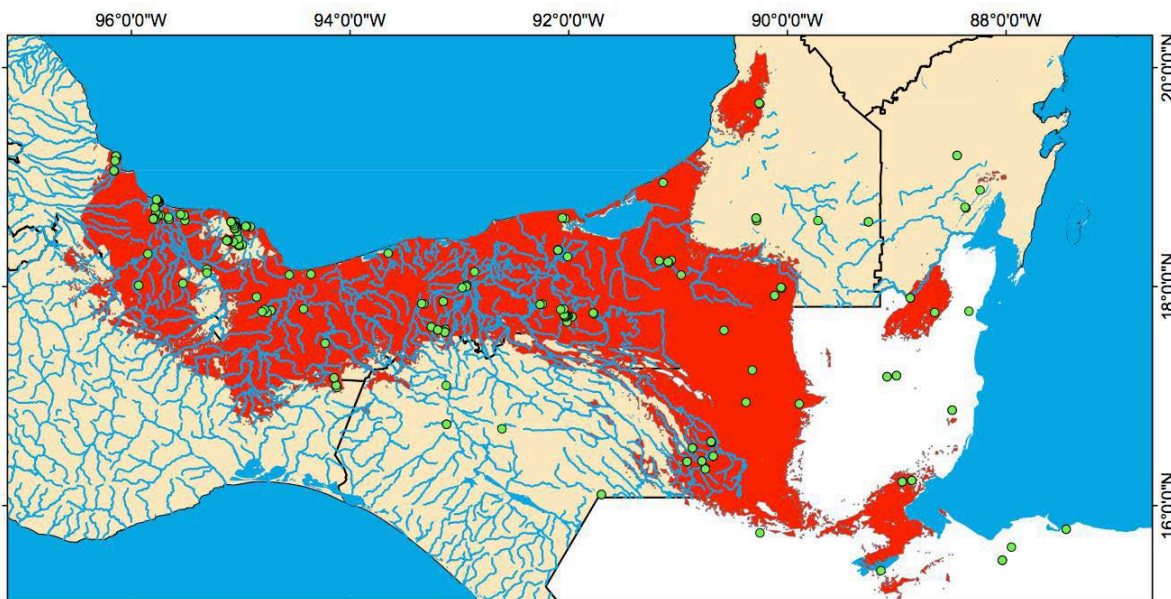


Figura 1. Mapa de distribución potencial de *S. triporcatus*. Se muestra el área de distribución potencial en rojo y los sitios de colecta con círculos verdes.

Método para la elaboración del mapa

El mapa de distribución potencial se modeló por medio del programa Arc Gis, en base a las geo-referencias de la especie registradas en el Sistema Nacional de Información Biológica (SNIB), la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB). Se incluyeron también los registros de la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles y del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, así como de las bases de datos VertNet, y GBIF.

El análisis de distribución potencial se implementó con el Software Maxent, y las 19 capas disponibles de BioClim, los puntos repetidos tienden a tener mayor peso en estos análisis, por lo cual fueron retirados. Se hizo un muestreo con 15% de los puntos, con una regularización múltiple de 1 y número máximo de 10,000 puntos, y diez replicas tipo bootstrap. La información resultante se analizó tomando como punto la descripción de 10% certeza de presencia (0.401) por los puntos de la literatura, esto significa que al no ser completamente fiables las referencias, se toma el valor con mayor grado de certeza.

Evaluación del tamaño relativo de la distribución

La proyección de distribución potencial de *S. triporcatus* muestra para México un aproximado de 91,370.08 Km² lo que equivale al 4.65% del territorio nacional. Se distribuye desde el centro de Veracruz, Tabasco, el norte de Oaxaca, norte y este de Chipas y el oeste de Campeche. Incluye también el noroeste de Guatemala, una pequeña zona al norte de Belice y el noroeste de Honduras (Figura 1).

Dictamen: Muy restringida = 4. Se aplica para especies microendémicas y para especies principalmente extra limitantes con escasa distribución en México (menor a 5% del territorio nacional).

CRITERIO B. ESTADO DEL HÁBITAT CON RESPECTO AL DESARROLLO NATURAL DEL TAXÓN

Hábitat

Se encuentra en una amplia variedad de hábitats acuáticos permanentes como lagos, lagunas, ríos, arroyos, manglares y pantanos. Son más abundantes en las zonas de los ríos donde la velocidad del agua es lenta en profundidades de 1 a 2 m, cerca de la orilla, donde buscan sus presas. Esta especie excava en bancos de tierra y permanece en estivación sin dejar el cuerpo del agua, cuando los niveles son bajos y la temperatura del agua es alta (Vogt, 1997, Ernst y Babour, 1989). Habita los siguientes tipos de vegetación referidos al esquema de Rzedowski (1978): selva baja (2,200 Km²), selva alta (19,763 Km²) pastizal y humedales (10,318 Km²); sin embargo, para el 2013 el suelo agrícola ocupaba 54,322 Km², del área de distribución de esta especie. El hábitat es notablemente homogéneo a lo largo de la distribución y solo interrumpida por la sierra de Los Tuxtlas. El área de distribución de esta especie es propensa a inundaciones, algunas causadas por huracanes. Deslaves de las orillas y de los cerros pudiera afectar la sobrevivencia de los huevos. Algunas tortugas pudieran ser arrastradas por las corrientes.

De acuerdo con la distribución potencial de *S. triporcatus* esta especie ocupa 13 cuencas hidrológicas del país (Figura 3), y el porcentaje que ocupa por cuenca difiere (Cuadro 1).

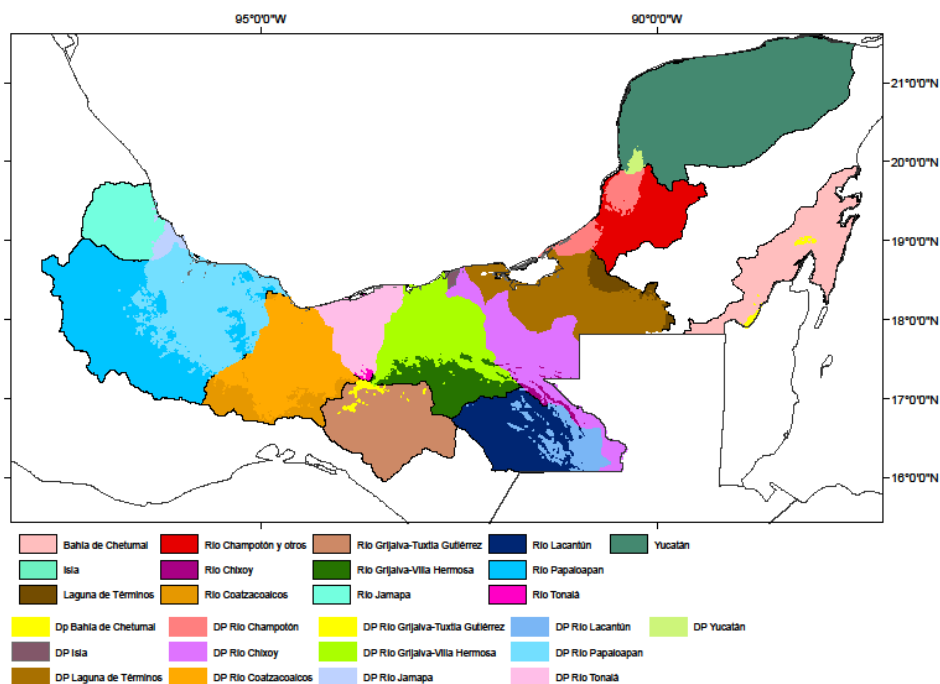


Figura 1. Mapa de distribución de *C. angustatus* en las diferentes cuencas de la vertiente del Golfo de México.

Cuadro 1. Área de distribución ocupada por *S. triporcatus* por cuenca.

Cuenca	Tamaño Km ²	Distribución Km ²	%
Bahía de Chetumal y otras	15517.3397	186.93876	1.20
Isla	423.443	468.05585	110.54
Laguna de Términos	18419.5783	15526.12717	84.29
Río Champotón y otros	14198.6897	3259.40161	22.96
Río Chixoy	14970.1393	13223.12414	88.33
Río Coatzacoalcos	21269.3284	14697.76198	69.10
Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez	16433.0364	346.8614	2.11
Río Grijalva-Villa Hermosa	21561.3845	13255.60051	61.48
Río Jamapa y otros	10314.2498	1099.85783	10.66
Río Lacantón	16206.2258	3305.31178	20.40
Río Papaloapan	46366.3217	16904.10208	36.46
Río Tonalá	8345.9173	7830.91134	93.83
Yucatán	42476.9021	475.10188	1.12

Análisis diagnóstico del estado actual del hábitat

Al analizar la tendencia del uso del suelo en cuatro periodos 1991-1992, 1999, 2005 y 2013, se obtuvo un incremento notable en el suelo con manejo agrícola y las zonas urbanas, pasando de una extensión de 46,671.756 Km² de suelo agrícola en 1991 a 54,322.77 Km² en 2013.

En general el hábitat ha sido transformado para zonas de cultivo o ganadería, en el estado de Veracruz, el sistema lagunar de Alvarado es la zona de hábitat más extensa con vegetación original, en el resto del estado, al no encontrar otros cuerpos de agua debido al desplazamiento de los humedales por la expansión de tierra agropecuaria, las tortugas se encuentran en pocos cuerpos de aguas contiguos a campos agropecuarios. En Tabasco el hábitat también ha sido transformado por la expansión de las actividades agropecuarias. En Campeche la zona de Sabancuy y Champotón no se presentan muchos cuerpos de agua y existe una fuerte colecta de pescadores en los embalses que se encuentran a los lados de la autopista que va de Escárcega a Ciudad del Carmen.

La zona con hábitat mejor conservado y más extenso se encuentra al este de su distribución, integrada por las áreas naturales protegidas de Pantanos de Centla en Tabasco que incluye los Municipios de Centla, Macuspana y Jonuta; contigua a esta se encuentra el Sistema Lagunar Catazajá en Chiapas, finalmente el Sistema Laguna de Términos en Campeche que se extiende por los municipios de Carmen, Palizada y Champotón. En toda esta zona existen praderas de pastos sumergidos, bosques de manglar, tular y vegetación riparia. Se advierte modificación de hábitat en gran parte de las zonas de amortiguamiento de estas ANPs.

Evaluación del estado actual del hábitat con respecto a las necesidades naturales del taxón

Los hábitats en la parte oeste de la distribución de *S. triporcatus* que corresponden a Veracruz y el norte de Tabasco son mucho más favorables por su estado menos alterado y mayor cantidad de cuerpos de agua. En el resto de la distribución, la existencia de zonas agropecuarias, la degradación del hábitat, la contaminación de

cuerpos de agua y las prácticas agrícolas tiene como consecuencias hábitats poco favorables para esta especie.

Dictamen: i) Intermedia = 2

CRITERIO C. VULNERABILIDAD BIOLÓGICA INTRÍNSECA DEL TAXÓN

Antecedentes (historia de vida) de la especie

En *S. triporcatus* el inicio de la vitelogénesis es coincidente con el final de la estación seca (mayo-junio). Los folículos maduros no se encuentran en los ovarios hasta finales de agosto (Legler y Vogt, 2013). Durante la cópula el macho se monta en la parte posterior de la hembra, con sus extremidades delanteras se detiene anclándolas en las quillas dorsolaterales de la hembra. Las extremidades traseras y la cola se colocan bajo la parte posterior del caparazón de la hembra. Al terminar la copula la hembra se retira (Legler y Vogt, 2013).

La temporada de anidación abarca desde finales de agosto hasta marzo y producen hasta seis nidadas. El pico de anidación se presenta entre octubre y noviembre. Ponen de seis a diecisiete (media=9.8) huevos con cáscara dura (42 x 24 mm) en cada nidada. Los huevos pesan entre 12 y 17 g cada uno. Debido a la diapausa embrionaria y a la estivación, el tiempo de incubación varía entre 180 y 260 días, dependiendo de la humedad y la temperatura del sustrato. Las crías comienzan a nacer en junio con las primeras lluvias y pesan entre 8 y 12 g, midiendo de 51 a 58 mm de largo de caparazón (Vogt, 1997). La determinación del sexo es genética (Sites et al., 1979).

No existen datos sobre las tasas de reclutamiento o sobrevivencia para *S. triporcatus*, pero estudios realizados en otras especies indican que el tipo de sobrevivencia para la mayoría de las tortugas dulceacuícolas corresponde a una curva de sobrevivencia de tipo III, en la cual ocurre una alta mortalidad durante los primeros estadios de vida, con un aumento en la supervivencia para los estadios adultos (Macip-Ríos et al., 2011). Para especies de la familia Kinosternidae se tienen reportadas tasas de supervivencia bajas en crías y juveniles: para *K. integrum* se obtuvieron valores

entre 0.04 a 0.48 (Macip-Ríos et al., 2011), para *K. subrubrum* un valor de 0.26 (Frazer et al., 1991) y para *K. flavenses* 0.19 (Iverson, 1991). Para la tasa de sobrevivencia en adultos se tiene un registro para *K. integrum* con valores entre 0.77 a 0.97.

Análisis diagnóstico de la especie y descripción de cómo se obtuvo dicha diagnosis.

Mediante el método de trampas nasa con un éxito de captura promedio de 0.051 tortugas por hora nasa, lo cual se considera una tasa de captura baja. No existen trabajos previos con los cuales se pueda comparar.

Para obtener esta información se colectaron 138 individuos en tres periodos de colecta de 25 días en 2012, 51 días en 2013 y 53 días en 2014, en 23 localidades en los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas y Campeche. Las capturas se realizaron por medio de trampas nasa colocando grupos de 3 a 5 trampas por cuerpo de agua a una distancia aproximada de 7 m entre cada una, se dejaron durante 8 horas al día y revisándose cada 3 horas.

Evaluación de los factores que lo hacen vulnerable

Las tortugas, al ser animales acuáticos, tienen mecanismos propios para resistir fenómenos naturales como inundaciones (obs. pers.). La diapausa embrionaria protege a los huevos de inundaciones y sequías, logrando que nazcan cuando las condiciones son propicias.

Durante el periodo de anidación, las tortugas tienen la conducta de congregarse en sitios con hundimientos. La congregación las hace muy vulnerables a los depredadores (incluyendo el hombre). Existe poca información sobre la depredación natural sobre esta tortuga, pero se sabe que los huevos y crías son depredados por mapaches (*Procyon*), coatíes (*Nasua nasua*) y cocodrilos (*Crocodylus moreletii*) .

A pesar de que parece no existir problemas con la reproducción de *S. triporcatus*, la tasas de supervivencia bajas registradas en otras tortugas dulceacuícolas en los estadios de vida tempranos, sugieren que es necesario un número grande de crías para poder mantener los estadios adultos.

Dictamen: Vulnerabilidad media = 2.

CRITERIO D. IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE EL TAXÓN

Factores de riesgo reales y potenciales con la importancia relativa de cada uno de ellos

El principal impacto de actividad humana sobre el taxón es la cacería con fines alimenticios seguido por su extracción para comerciarse como mascota. La extracción desmedida y sin regulación ha menguado las poblaciones poniendo en el peligro a la especie. La demanda creciente de aprovechamiento para este taxón puede estar relacionada con la promoción de la extracción y tráfico ilegal. Este diagnóstico se hace en base a la frecuencia del comercio legal e ilegal de la especie a nivel nacional e internacional. Se incluyeron en consideración los registros de aprovechamiento de *S. triporcatus* por las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMAs) autorizadas por la Dirección General de Vida Silvestre-SEMARNAT. El número de ejemplares aprovechados en las UMAs aumentó en consideración para los últimos años, 2012, 2013 y 2014. De igual forma se tomaron en cuenta los registros de ejemplares decomisados y asegurados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Por otra parte los asentamientos humanos que van aumentando con los años y el cambio del uso del suelo a ganadero (60% del área original), la contaminación de los cuerpos de agua derivado de los mismos, han modificado la calidad del agua y el ambiente, limitando el hábitat propicio para estas tortugas.

Actualmente no existen planes de manejo específicos para este taxón. El único programa de conservación que involucra a *S. triporcatus*, se realiza dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, donde se cuenta con el apoyo para una UMA a cargo de “La Sociedad de la Loma” la cual tiene dentro de sus especies objetivo a *S. triporcatus*. A excepción de este apoyo, no existen otros programas de control de manejo, de extracción o conservación para esta especie.

Dictamen: Alto impacto = 4

ANÁLISIS PRONÓSTICO DE LA ESPECIE Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO

DICTAMEN FINAL = 12

Suma total entre 12 y 14 puntos es considerado como En Peligro de Extinción (P) *Staurotypus triporcatus* no se encuentra en esta categoría por lo que se requiere el cambio de estatus en la NOM 059-SEMARNAT 2010 de Amenazada (A) a En Peligro de Extinción (P).

5. RELEVANCIA DE LA ESPECIE

S. triporcatus es una fuente de alimento muy importante para las poblaciones humanas cercanas a las regiones de su distribución, siendo la especie de tortuga mas consumida después de la tortuga pinta *Trachemys venusta*. El consumo de esta especie esta inmersa en la cultura de la gente de esas zonas. El aprovechamiento y cría en cautiverio de tortugas en granjas y UMA pude funcionar como una fuente de ingreso importante para los pobladores. Si se establecen medidas de protección y se regulara su comercio, podrían llevarse a cabo planes de aprovechamiento sustentables que provean de alimento e ingreso a las poblaciones cercanas a su distribución.

En el mercado internacional esta especie alcanza muy buenos precios, al ser una de las tortugas mas populares, proveyendo de un mercado potencial al largo plazo.

6. Medidas de seguimiento

Debido la cacería indiscriminada y al aumento en la demanda de aprovechamientos y de exportaciones a nivel nacional en los últimos años, es evidente la necesidad de la creación de programas de protección locales con las cuales se pueda proteger el esta tortuga como recurso. La cacería ilegal debe atenderse con las instancias del gobierno y la aplicación de la ley. Sin embargo, para solventar la necesidad de uso esta debe ir acompañada con la generación de UMAs extensivas que protejan a esta especie en conjunto con otras especies de tortugas. Es necesaria la implementación de talleres de cultivo intensivo en muchas de las localidades donde existe esta especie para que con la explotación intensiva se reduzcan la cacería silvestre.

Es imperante conocer los cambios de las tendencias poblacionales para conocer las tasas de extinción a lo largo de la distribución de esta tortuga. Solo con eso se podrá evaluar si se requieren procedimientos adicionales para la recuperación.

7. Bibliografía

- Ernst, C. H. y R. W. Barbour. 1989. *Turtles of the World*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 314 págs.
- Frazer, N. B., Gibbons, J. W. y Greene, J. 1991. Life-history and demography of the common mud turtle *Kinosternon subrubum* in South Carolina, USA. *Ecology*, 72: 2218-2232.
- Iverson J. B. 1991. Life history and demography of the yellow mud turtle, *Kinosternon flavescens*. *Herpetologica*, 47: 373-395.
- Legler, J. M. y R. C. Vogt. 2013. *The turtles of Mexico, Land and Freshwater Forms*. California, University of California Press, 402 págs.
- Macip-Ríos, R., Brauer, R. P., Zúñiga Vega, J. J. y G. Casas Andreu. 2011. Demography of two populations of the Mexican mud turtle (*Kinosternon integrum*) in central Mexico. *The Herpetological Journal*, 21(4): 235-245.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México. 504 págs.
- Sites, J. W., Bickham, J. W. y M. W. Haiduk. 1979. Derived X chromosome in the turtle genus *Staurotypus*. *Science*, 206 (4425): 1410-1412.
- Vogt, R. C. 1997. *Staurotypus triporcatus*. Pp. 494-495, en, E. González, Dirzo, R., y R. C. Vogt (eds.), *Historia Natural de los Tuxtlas*, Instituto de Biología, UNAM.

Apartado 5

Análisis sobre la influencia de la calidad de hábitat en el éxito de captura de *Claudius angustatus* y *Staurotypus triporcatus*

Con la finalidad de saber si la calidad del hábitat influye en la presencia y abundancia de *C. angustatus* y *S. triporcatus* se tomaron datos ambientales de cada uno de los sitios muestreados. En los sitios de captura se evaluaron de forma rápida las condiciones del hábitat de cada ejemplar capturado. Para cada cuerpo de agua se asignaron 17 variables ambientales: Limpieza del aire, olor del aire, limpieza de la playa, sustrato de la playa, limpieza del agua, olor del agua, vegetación acuática, vegetación de alrededor, proximidad de poblados, número de asentamientos, tamaño de asentamientos, agostadero, drenajes, desagües, fauna acuática, fauna terrestre e instalaciones petroleras. A cada variable se le asignó una categoría numérica, a partir de 1 se consideraba la calidad más benéfica para la especie y conforme el valor aumentaba se consideraba más perjudicial (ver Anexo 1).

El éxito de captura en función de las variables de la condición del hábitat, se analizó por medio del análisis canónico de correspondencias (ACC) realizado con el programa XLSTAT. El ACC permite relacionar la tasa de captura de las especies, en este caso, con las variables del entorno (Ter Braak, 1986). El análisis se basa en una tabla de contingencia con los sitios (localidades) como filas y las especies en columnas, adicionando la información proporcionada por un conjunto de variables explicativas (condiciones del hábitat) contenidas en una segunda tabla estructurada con localidades (en filas) y variables (en columnas) estructurada de manera idéntica. El análisis dispone de una prueba de permutación para comprobar si la relación entre las especies y los sitios y las variables explicativas es o no significativa. La hipótesis nula de esta prueba es que los datos sitios/especies no están linealmente relacionados con los datos sitios/variables.

Para este proyecto se analizaron los éxitos de captura de *C. angustatus*, y *S. triporcatus* de 24 localidades muestreadas en 2014. Debido a que el algoritmo necesita de por lo menos tres especies para realizar el análisis, también se incluyó el éxito de captura de la tortuga blanca *Dermatemys mawii*.

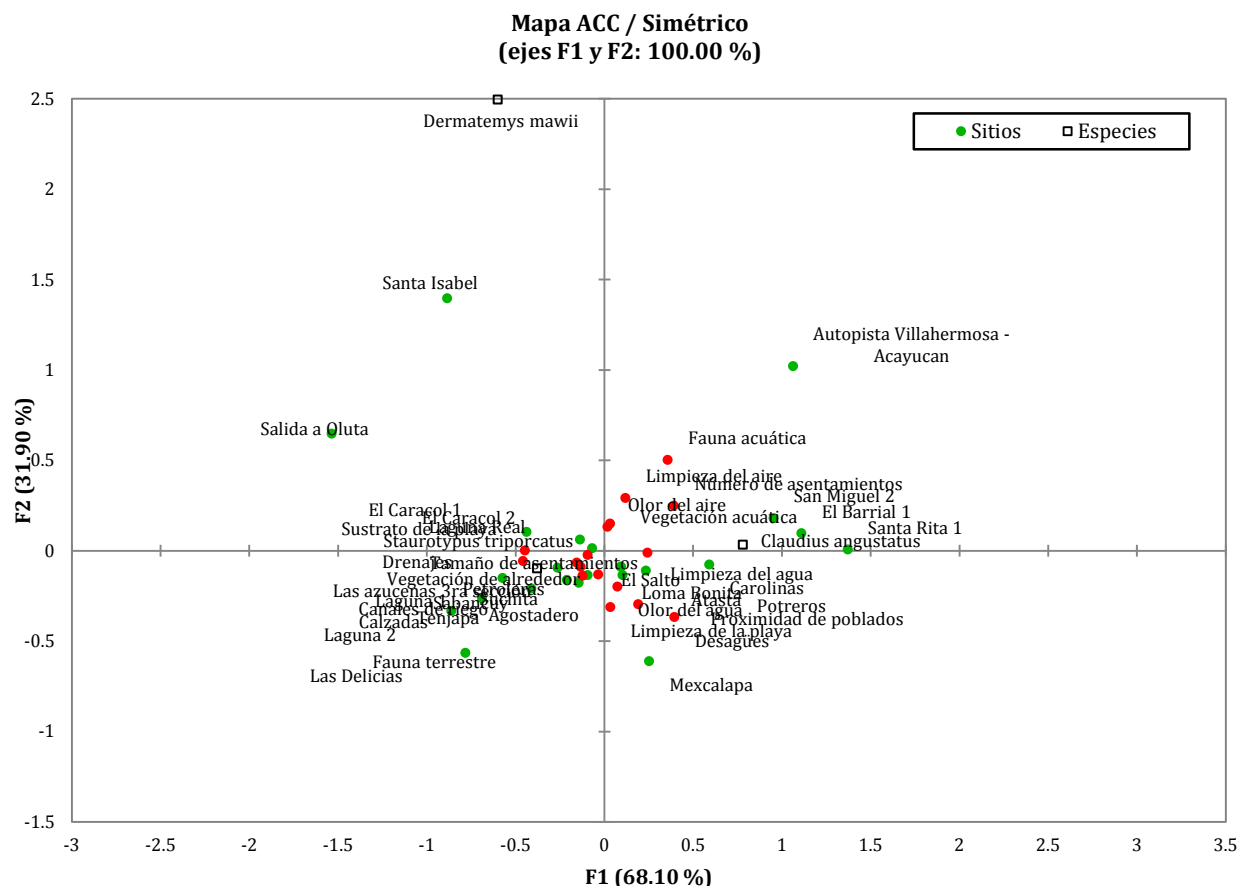


Figura 1. Mapa de ACC. Se visualizan los sitios en función de las especies *C. angustatus*, *S. triporcatus* y *D. mawii* y las variables de cada sitio.

La prueba de permutación indica que no hay valores claramente explicativos que relacionen el éxito de captura de *Claudius angustatus* ni de *Staurotypus triporcatus* con respecto al sitio de muestreo y a las variables ambientales que caracterizan a cada sitio (Permutaciones=1000, Pseudo F=0.245, $p=0.805$).

La gráfica generada mediante el ACC se muestra en la figura 1. Esta gráfica muestra que el éxito de captura de *C. angustatus* y *S. triporcatus* dependen de manera distinta a las localidades y a las características ambientales. *C. angustatus* responde positivamente a la fauna acuática presente y vegetación acuática (lirio, lentejilla y pasto sumergido), número de asentamientos humanos (al menos 6), al olor del aire (limpio, estiércol y petróleo) que caracterizan a la Autopista Villahermosa-Acayúcan, San Miguel 2, El Barrial 1 y Santa Rita 1. Por su parte *S. triporcatus* responde positivamente a drenajes presentes, asentamientos sin construcciones, con solo una casa o potreros,

vegetación alrededor con pasto, árboles o manglar, agostaderos presentes, canales de desagüe ausentes preferentemente y fauna terrestre silvestre y doméstica, como lo muestran las localidades de Las Azucenas 3ra sección, Suchita, Sabancuy, Laguna 1 y 2, Tenjapa y Las Delicias (ver anexo 1).

Aparentemente ambas tortugas soportan a cierto grado las condiciones de perturbación ligeras del ser humano. Las características ambientales que los definen son compatibles con sitios de poca a nula urbanización y toleran perfectamente la presencia de potreros.

Referencia

Ter Braak, C. J. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, 67: 1167-1179.

Anexo 1

Variables utilizadas para el análisis sobre a influencia de la calidad de hábitat en el éxito de captura de *Claudius angustatus* y *Staurotypus triporcatus*

Leyenda: A. Limpieza del aire (1=limpio; 2=humo de complejos petroleros); B. Olor del aire (1=limpio; 2= estiércol; 3=quema agrícola; 4=basura urbana; 5=petróleo); C. Limpieza de la playa (1=limpio; 2= estiércol; 3= desechos agrícola; 4=basura urbana); D. Sustrato de la playa (1= pasto arena y barro; 2=grava y otros desechos); E. Limpieza del agua (1= limpia; 2=turbia; 3=muy turbia; 4=aceite y basura); F. Olor del agua (1=limpia; 2=estancada); G. Vegetación acuática (1= lirio y lentejilla; 2= manglar; 3=manglar lirio; 4= pasto sumergido pasto y árboles sumergidos; 5=sin vegetación; 6= pasto y lentejilla); H. Vegetación de alrededor (1=pasto; 2=árboles; 3=manglar; 4=sin vegetación); I. Proximidad de poblados (1= más de 7 km; 2= carretera; 3=2-7 km; 4=1500-2km; 5=10-1500 m; 6= dentro del poblado); J. Número de asentamientos (valor numérico); K. Tamaño de asentamientos (1= sin construcciones; 2= una sola casa; 3= poblados rurales; 4= potreros; 5= carretera; 6=rodeada por asentamientos urbanos); L. Agostadero (1=no; 2=si); M. Drenajes (1=no; 2=si); N. Desagües (1=no; 2=si); O. Fauna acuática (1= presente; 2= ausente); P. Fauna terrestre (1= fauna silvestre; 2= fauna domestica o ganado; 3= fauna de ambos tipos); Q. Instalaciones petroleras (1=no; 2=si).

Municipio	Sitio de colecta	<i>Claudius angustatus</i>	<i>Staurotypus triporcatus</i>	<i>Dermatemys mawii</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Boca del río Alvarado	Laguna Real	0	0.075	0	1	1	4	1	1	2	1	4	1	6	6	1	2	2	1	3	1
	Suchita	0.075	0.125	0	1	1	1	1	1	1	3	3	1	6	1	1	1	2	1	1	1
Tlacotalpan	Canales de riego	0	0.083333	0	1	3	2	1	1	1	1	1	3	0	4	2	1	1	1	3	1
Cosamaloapan	Carolinas	0.225	0.125	0	1	1	2	1	3	1	5	1	3	5	2	2	1	2	1	1	1
Acayucan	Salida a Oluta	0.010416	0	0	1	2	2	2	3	1	1	1	1	6	4	2	2	1	1	1	1
Acayucan	Mexcalapa	0.041666	0	0	1	2	4	2	2	2	1	2	1	6	6	1	2	2	1	3	1
Acayucan	San Miguel 2 Autopista	0.03125	0	0	1	2	4	1	3	1	1	1	2	6	2	2	2	2	1	1	1
Minatitlán	Villahermosa -Acayucan	0.0625	0	0.010416667	2	5	1	1	3	1	4	1	1	6	5	1	1	1	2	2	1
Texistepec	Tenjapa	0.03125	0.0625	0	1	3	3	2	2	1	4	2	2	3	6	2	2	2	1	1	1
Texistepec	Loma Bonita	0.010416	0.072916	0	1	1	1	1	1	1	4	1	0	5	4	2	2	2	1	1	1
Texistepec	El Salto	0	0.052083	0	1	1	1	1	1	1	4	1	0	5	4	2	2	2	1	1	1
Jaltipan	Estero San Antonio	0.0001	0.0001	0	1	1	1	1	1	1	1	2	4	0	4	1	1	1	1	1	1
Coatzacoalcos	Calzadas Las	0	0.0625	0	2	5	4	1	4	2	5	2	2	0	4	2	2	2	1	1	2
Cárdenas	Azucenas 3ra sección	0	0.075	0	1	1	2	2	2	2	1	1	5	4	4	2	2	1	1	2	1
Catazajá	Potreros	0.057142	0.021428	0	1	1	1	1	1	2	4	1	4	0	4	2	2	1	1	3	1
Catazajá	Laguna 1	0	0.075	0	1	1	1	2	1	1	6	1	3	0	4	2	2	1	1	3	1

(Anexo 1, continuación)

Municipio	Sitio de colecta	Claudius angustatus	Staurotypus triporcatus	Dermatemys mawii	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Catazajá	Laguna 2	0	0.052380	0	1	1	1	2	2	1	4	1	2	0	4	2	2	1	1	3	1
Palizada	Santa Rita 1	0.05	0	0.02343	1	1	1	1	2	2	4	2	4	4	2	2	1	2	1	1	1
Palizada	Santa Isabel	0	0.0625	0	1	1	1	2	2	1	4	2	1	6	2	2	2	1	1	1	1
Candelaria	Las Delicias	0	0.039285	0	1	1	2	2	2	1	1	2	3	0	3	2	2	1	1	1	1
Carmen	Sabancuy	0	0.0875	0	1	3	4	2	5	2	4	2	5	6	2	1	2	2	1	1	1
Carmen	Atasta	0.058333	0.075	0	1	1	2	2	5	1	4	2	3	6	6	2	1	2	1	1	2
Macuspana	El Barrial 1	0.03333	0	0.0138888	1	1	2	1	1	2	6	1	2	0	4	2	1	1	1	1	1
Huimanguillo	El Caracol 1	0.041666	0.180555	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1
Reforma	El Caracol 2	0	0.104166		1	1	1	2	2	1	6	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1

Apartado 6

Evaluación de la percepción de los residentes en las zonas de captura de las tortugas chopontil (taimán) y guau (tres lomos) dentro del su área de distribución

Los cuestionarios pretendieron evaluar el conocimiento que tienen los pobladores de la región hacia las tortugas, por un lado, y por el otro, la percepción que tienen sobre ellas hacia la conservación. El cuestionario se dividió en dos partes. La primera con preguntas dirigidas jerarquizando la importancia de las respuestas, de acuerdo a las preguntas (Anexo 1); y la segunda con preguntas relacionadas a su percepción hacia la conservación de las tortugas (Anexo 2). La primera serie de preguntas se presenta descriptivamente. La segunda series de preguntas fueron planeadas sistemáticamente de tal manera que la respuesta pegada a la columna de la derecha, indique elementos positivos a la conservación, en un gradiente de cinco respuestas hasta alcanzar aquella respuesta en la que se indican elementos en contra de la conservación. La sumatoria de las respuestas de cada columna, entonces nos proporcionará un indicador sobre si el conjunto de información nos permite entender si la gente percibe a la conservación de las tortugas como algo propio. La segunda serie de preguntas se analizaron mediante una prueba no paramétrica de Friedman (con variables ligadas; es decir, las respuestas se mantienen asociadas a su pregunta). Esta prueba, similar a la ANOVA de medidas repetidas, es usada para detectar diferencias en tratamientos en a través de pruebas múltiples en el modelo:

“N personas juzgan k preguntas diferentes ¿acaso alguna pregunta es consistentemente mas alta que la otra?”. Para distinguir las diferencias entre tratamientos, se utilizó la prueba de Wilcoxon como post hoc.

Sobre el conocimiento popular de las tortugas chopontil y guau

La encuesta se realizó a las 30 personas que nos asistieron en la captura de tortugas a través de las distintas localidades. Todas estas personas están ligadas de algún modo a los ambientes acuáticos y son afines a las tortugas, independientemente de su profesión. Cuatro fueron menores de edad (12 a 17 años) y el resto mayores de edad

(de 21 a 78 años). El promedio de edad de los encuestados fue de 37.9 años $\pm$ 17.24). Once fueron pecadores, tres agricultores, dos ganaderos, dos cazadores, seis estudiantes, dos albañiles, un profesor, una ama de casa y un biólogo.

Las entrevistas se realizaron a lo largo de la distribución de la especie, durante los muestreos, en los siguientes sitios: Campeche: Candelaria (2), Palizada (3), Sabancuy (2); Chiapas: Catazajá (3); Oaxaca: Tuxtepec (2); Tabasco: Cárdenas, Huimanguillo (2), Macuspana; Veracruz: Acayucan (2), Alvarado (2), Boca del Río (2), Coatzacoalcos (2), Cosamaloapan (2), Jaltipan (2); Tlacotalpan (2). En estos sitios, preferentemente visitan lagunas (40.3%), potreros (29.8%), ríos (21.05%), pantanos (7.01%) y estanques para encontrar tortugas (1.75%). En estos sitios se encuentran todas las tortugas. Los entrevistados conocen al *Claudius angustatus* (chopontil), la tortuga *Staurotypus triporcatus* (guao), y las tortugas del género *Kinosternon* (pochitoque), y la *Trachemys* (jicotea) y los 30 indican que estas tres tortugas están presentes en la zona. El 70% y casi el 50% de los entrevistados ignoran que la tortuga blanca, *Dermatemys mawii* y la chiquiguao, *Chelydra rossignoni* están presente en la zona. La tortuga pinta fue la que se encuentra más frecuentemente, jerarquizada en primer lugar por 86.2% de los entrevistados, y le siguen en orden, los pochitoques, jerarquizada en segundo lugar por 89.6% de los entrevistados), la tres lomos (jerarquizada en tercero por 79.3%), la chopontil (por el 75.86%), la tortuga blanca (por 58.62%) y finalmente la chiquiguau (por 24.13%). Cabe mencionar que los bajos números en la tortuga blanca y la chiquiguau están afectados porque muchas personas no consideran que la especie viven en su región.

El tipo de tortuga mas cazada varía mucho mas de región en región y aparentemente está vinculada a la abundancia relativa de la especie según las respuestas expresadas arriba. Los resultados aquí son menos consistentes que los datos de abundancia de especies. La tortuga pinta fue la que se caza más frecuentemente, jerarquizada en primer lugar por 60% de los entrevistados, y le siguen en orden, los pochitoques, jerarquizada en segundo lugar por 17% de los entrevistados, después la tres lomos (jerarquizada en tercero por 15%), la chopontil (por el 18%), la tortuga blanca (por 13%) y finalmente la chiquiguau (por 2%). Al igual que el caso

pasado, los bajos números en la tortuga blanca y la chiquiguau están afectados porque muchas personas no consideran que la especie viven en su región.

La chopontil se atrapa preferentemente durante época de lluvias, según el 83.3% de los entrevistados; sin embargo, la guau se atrapan durante todo el año, según 73.3% de los entrevistados. La chopontil es mejor cazada en los remansos de los pantanos, seguido de las playas y riberas de las lagunas. En contra de la opinión generalizada, solamente dos personas indicaron que esta especie se captura mejor en ríos.

La tortuga guau sigue el mismo patrón que el chopontil encontrándose en los mismos hábitat en la misma jerarquización. Tal vez se cree que la tortuga guau visita las playas de las lagunas con mayor frecuencia que la chopontil.

De acuerdo a los entrevistados las tortugas se usan en primer lugar para el consumo de su carne (56.6%) y en segundo lugar para la venta de su carne (40%) y la venta de la tortuga viva para mascota (40%). Nueve entrevistados indican que se venden a turistas y 2 que se venden a turistas extranjeros.

La mayoría de los encuestados opinan que la tortuga está desapareciendo en primera instancia por la caza (50%); y en los entrevistados opinan que la contaminación del agua, la destrucción del hábitat y el incremento de la población humana es la segunda causa de pérdida, en la misma proporción (20%). Ninguno e los entrevistados indico que pudiera haber aumento de la población.

Con respecto a la pregunta ¿quiénes son los principales compradores de tortugas?, la respuesta no muestra un patrón claro, lo que indica que existen todas las posibilidades. Los encuestados jerarquizan en primer y segundo lugar para consumo propio, y para venta de los parientes. En segundo y tercer lugar a venta de los parientes y amigos del pueblo, y en cuarto y quinto lugar a gente de pueblos vecinos o a compradores de mascotas. La venta de la tortuga para carne pareciera ser el fin más importante de las tortugas, sobre la venta para mascotas.

Las tortugas que más se venden también corresponden a las frecuencias de encuentro. El 56.6% consideran a la jicotea la tortuga más vendida. El 30% consideran que la pochitoque y la chopontil son las tortugas que más se venden en segundo término; y el 43.3% consideran que la tortuga guau se vende en cuarto lugar, seguida

de la tortuga blanca en quinto (33%). Los entrevistados que si cazan tortugas (n=28) indicaron que las cazan para consumir su carne principalmente (60.7%). Las demás razones por las que las cazan son para venderlas muertas (en canal). En segundo y tercer lugar quedan para vender sus partes en comida y para venderlas muertas (en canal). En cuarto, y quinto lugar quedan para venderlas como mascotas, porque es barato comerlas, las cazan porque se divierten. Es interesante ver que solo dos de los entrevistados indicaron que las comen porque son muy sabrosas. Entre estos entrevistados, se comen la tortuga en primer lugar cuando se atrapa una (el 50%) y en segundo cuando alguien les vende una o cuando visitamos la casa de un amigo muy especial (ambos 28.5%).

Todos los entrevistados comen tortugas excepto uno (n=29) y se comen indistintamente cualquier tortuga. La tortuga guau es en definitiva la preferida por los cazadores siendo su primer preferencia en 55.1% de los entrevistados. La tortuga chopontil es la segunda preferencia en 44.8% de los entrevistados. Tanto la pochitoque como la jicotea, a pesar de ser las tortugas mas frecuentes, y las que mas se cazan, están en el tercer y cuarto lugar de preferencia. Las tortugas blanca y chiquiguau no son muy consumidas, tal vez debido a su baja frecuencia.

Análisis de la percepción hacia la conservación

En la segunda sección de preguntas se jerarquizaron las respuestas en función si era beneficios para la tortuga o no. Para ver los detalles de cada una de las respuestas y sus porcentajes, refiérase al Anexo 2.

Los resultados de la prueba de Friedman muestran en general que existen diferencias significativas entre las respuestas ($Q_{\text{Friedman}} = 48.614$; $p < 0.0001$). No existen diferencias significativas entre los valores de respuesta de la columnas B y C, C y D y A y D (Cuadro 1). Esto significa que las mayores diferencias se dieron entre las columnas extremas A y B que muestran grandes beneficios y muy en contra de la conservación de las tortugas; y estas dos columnas con las intermedias.

**Cuadro 1. Resultados de la prueba de Friedman y del análisis
pos hoc pareado usando la prueba de Wilcoxon.**

Prueba de Friedman:

Q (Valor observado)	48.614
Q (Valor crítico)	9.488
GL	4
	<
valor-p (bilateral)	0.0001
alfa	0.05

	A	B	C	D	E
A	X				
B	< 0.0001	X			
C	0.022	0.894	X		
D	0.350	0.087	0.419	X	
E	0.019	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	X

El cuadro 2 muestra un resumen de las respuestas a cada una de las preguntas en valores absolutos. Los análisis estadísticos mostraron diferencias en el gradiente de respuestas que va desde A = es beneficioso para la conservación de la tortuga, hasta E = es muy malo para la conservación de la tortuga. Las respuestas de todas las preguntas se les da el mismo valor. El total en la base del cuadro muestra que los extremos A y E tienen los menores valores, lo que quiere decir que acumularon un menor número de respuestas a su favor. Las columnas B, C y D, no muestran diferencias significativas entre ellas y acumularon el mayor número de respuestas, que muestran mas bien una percepción neutra de la población hacia la conservación de las tortugas. El hecho de que la columna E tenga valores mas bajos que la columna A, indica que la percepción del beneficio hacia la conservación es significativamente mayor que la percepción contraria, de muy malo para la conservación.

Cuadro 2. Valores absolutos de las respuestas de 30 entrevistados al cuestionario para evaluar la percepción de la gente hacia la conservación. Las columnas A a E representan la jerarquización de las respuestas del valor A = muy bueno para la conservación de las tortugas, hasta E = muy malo para la conservación de las tortugas.

Número de Pregunta	A	B	C	D	E
1	0	1	4	15	10
2	0	4	13	13	0
3	0	0	4	15	11
4	6	17	5	0	0
5	0	5	17	10	0
6	0	0	0	21	7
7	0	7	18	4	0
8	0	4	19	8	0
9	0	8	19	2	0
10	0	1	2	8	19
11	0	0	3	9	18
12	0	0	8	20	3
13	0	0	1	15	14
14	6	3	13	7	0
15	6	8	5	13	0
16	0	0	6	22	2
17	0	22	5	4	1
18	0	0	1	2	25
19	13	16	2	0	0
20	8	16	7	1	0
21	26	2	1	0	0
22	4	10	15	0	0
23	9	10	8	1	0
24	24	2	1	0	0
25	5	19	4	1	0
26	0	11	13	7	0
27	21	7	2	0	0
28	4	8	17	1	0
29	3	14	12	1	0
30	1	10	18	0	1
31	21	5	1	0	0
32	6	3	14	5	2
33	0	2	4	24	1
34	0	2	5	23	0
35	1	10	12	9	0
36	3	10	14	2	0
37	3	17	9	1	0
38	0	2	11	17	0
39	21	2	6	1	0
40	22	5	1	2	0
41	16	13	0	1	0
42	8	12	3	5	1

(Cuadro 2, continuación)

43	7	12	6	6	0
44	0	20	7	3	1
45	3	17	6	3	1
46	8	15	3	3	1
47	22	4	0	2	2
48	2	1	3	8	16
49	2	2	2	21	3
50	1	4	2	24	0
51	0	2	5	21	2
52	3	21	2	4	0
53	3	19	5	4	0
54	4	17	8	0	1
55	1	26	2	1	0
56	1	16	0	14	1
57	1	13	10	7	0
58	1	15	5	8	1
Total	296	492	389	419	144

Anexo 1

Encuesta aplicada para el conocimiento tradicional de las tortugas en el área de distribución del chopontil y el guau.

Datos del encuestado

- 1) Edad:
- 2) A que se dedica:
- 3) Poblado donde vive (Pueblo, Municipio, Estado):
- 4) Coordenadas:
- 3) Que sitios con tortugas frecuenta mas:

1. ¿Cuáles son las tortugas que viven en esta zona?

- ☐ Chopontil (Taimán) (*Claudius angustatus*)
- ☐ Guao (Tres lomos) (*Staurotypus triporcatus*)
- ☐ Chiquiguao (Tortuga Lagarto) (*Chelydra rossignoni*)
- ☐ Tortuga Blanca (Tortuga Grande) (*Dermatemys mawii*)
- ☐ Pochitoque (Casquito) (*Kinosternon*)
- ☐ Jicotea (Tortuga Pinta) (*Trachemys*)

2. ¿Cuáles son las tortugas que encuentran más frecuentemente en esta zona? Ordena

- | | |
|---|--|
| ☐ Chopontil (Taimán) | ☐ Tortuga Blanca (Tortuga Grande) |
| ☐ Guao (Tres lomos) | ☐ Pochitoque (Casquito) |
| ☐ Chiquiguao (Tortuga Lagarto) | ☐ Jicotea (Tortuga Pinta) |

3. ¿Cuáles son las que más cazan? Ordena.

- | | |
|---|--|
| ☐ Chopontil (Taimán) | ☐ Tortuga Blanca (Tortuga Grande) |
| ☐ Guao (Tres lomos) | ☐ Pochitoque (Casquito) |
| ☐ Chiquiguao (Tortuga Lagarto) | ☐ Jicotea (Tortuga Pinta) |

4. ¿En qué épocas capturan mas tortugas?

Todo el año	En secas	En lluvias
-------------	----------	------------

5. ¿Hay una época específica para la captura de Chopontil (Taimán)?

Todo el año	En secas	En lluvias
-------------	----------	------------

6. ¿Hay una época específica para la captura del Guao (Tres lomos)?

Todo el año	En secas	En lluvias
-------------	----------	------------

7. ¿Hay una época específica para la captura de la tortuga Blanca (Grande)?

Todo el año	En secas	En lluvias
-------------	----------	------------

8. ¿En qué zonas hay mas capturas? Ordena. Si se puede por especie.

Chopontil (Taimán)	Guao (Tres lomos)	Tortuga Blanca (Grande)
a) ☐ En los ríos ☐ En las playas ☐ En las riveras ☐ En remansos ☐ En las zonas profundas	a) ☐ En los ríos ☐ En las playas ☐ En las riveras ☐ En remansos ☐ En las zonas profundas	a) ☐ En los ríos ☐ En las playas ☐ En las riveras ☐ En remansos ☐ En las zonas profundas
b) ☐ En los pantanos ☐ En remansos ☐ En entradas de agua ☐ En zonas vegetadas (con pastos o malezas)	b) ☐ En los pantanos ☐ En remansos ☐ En entradas de agua ☐ En zonas vegetadas (con pastos o malezas)	b) ☐ En los pantanos ☐ En remansos ☐ En entradas de agua ☐ En zonas vegetadas (con pastos o malezas)
c) ☐ En lagos o lagunas ☐ En las playas ☐ En las riveras ☐ En remansos ☐ En las zonas profundas	c) ☐ En lagos o lagunas ☐ En las playas ☐ En las riveras ☐ En remansos ☐ En las zonas profundas	c) ☐ En lagos o lagunas ☐ En las playas ☐ En las riveras ☐ En remansos ☐ En las zonas profundas

9. ¿Para que capturan las tortugas? Ordena.

- | | |
|---|---|
| ☐ Para consumir su carne | ☐ Para venderlas como mascotas |
| ☐ Para venderlas como carne fresca de consumo | ☐ Para venderlas a los turistas |
| ☐ Para venderlas como carne congelada de consumo | ☐ Para venderlas a los extranjeros |
| ☐ Para venderlas como carne de engorda | ☐ Por diversión |
| | ☐ Otro _____ |

10. Si hay disminución de las tortugas en su medio natural, ¿A qué lo atribuye? Ordena

- | | |
|---|---|
| ☐ A la caza | ☐ A la presencia de especies introducidas (e.g. Tortuga de orejas rojas) |
| ☐ A la contaminación del agua | ☐ A enfermedades |
| ☐ Destrucción del hábitat alrededor del río o laguna | ☐ Al aumento de depredadores (e.g. cocodrilos, aves) |
| ☐ Al incremento de la población humana | ☐ No se |
| ☐ Al aumento de las ciudades | ☐ Otro _____ |

11. Si hay aumento, ¿A qué lo atribuye? Ordena

- | | |
|--|---|
| ☐ A que se ha dejado de cazar | ☐ A que es ilegal vender las tortugas |
| ☐ A que se ha incrementado la cultura ambiental | ☐ A que los vendedores tienen miedo de ser atrapados |
| ☐ A que el mercado de tortugas es muy malo | ☐ Otro _____ |
| ☐ A que es ilegal cazar las tortugas | |

12. ¿Quiénes son principales compradores de tortugas? Ordena.

- | | |
|---|--|
| ☐ Tortugas cazadas para uso propio | ☐ Compradores de mascotas |
| ☐ Los parientes | ☐ Turistas |
| ☐ Los amigos del pueblo | ☐ Extranjeros (Gringos) |
| ☐ Gente de pueblos vecinos | |

13. ¿Qué es lo que venden de las tortugas?

Su carne	Su carapacho	Alguna otra parte	Toda la tortuga muerta	Viva, como mascota
----------	--------------	-------------------	------------------------	--------------------

14. ¿Cuál es la tortuga que más se vende? Ordena.

- | | |
|---|--|
| ☐ Chopontil (Taimán) | ☐ Tortuga Blanca (Tortuga Grande) |
| ☐ Guao (Tres lomos) | ☐ Pochitoque (Casquito) |
| ☐ Chiquiguao (Tortuga Lagarto) | ☐ Jicotea (Tortuga Pinta) |

15. ¿Por qué razón caza usted tortugas? Ordena.

- | | |
|---|---|
| ☐ Para consumir su carne | ☐ Porque es barato |
| ☐ Para vender sus partes en comida | ☐ Porque me divierte |
| ☐ Para venderlas muertas | ☐ Porque creo que son muy sabrosas |
| ☐ Para venderlas como mascotas | |

16. ¿En que ocasiones se come tortuga? Ordena

- | | |
|--|---|
| ☐ Cuando atrapo una | ☐ En una fiesta de la familia muy especial |
| ☐ Cuando alguien nos vende una | ☐ En la fiesta del pueblo |
| ☐ Cuando visitamos la casa de algún familiar o vecino | ☐ Cuando requiere un remedio |
| | ☐ Otro. _____ |

17. ¿Cuál es la tortuga que más se comen? Ordena.

- | | |
|---|--|
| ☐ Chopontil (Taimán) | ☐ Tortuga Blanca (Tortuga Grande) |
| ☐ Guao (Tres lomos) | ☐ Pochitoque (Casquito) |
| ☐ Chiquiguao (Tortuga Lagarto) | ☐ Jicotea (Tortuga Pinta) |

18. ¿Cuál es la tortuga de la que más se comen sus huevos? Ordena.

- ☐ Chopontil (Taimán)
☐ Guao (Tres lomos)
☐ Chiquiguao (Tortuga Lagarto)
☐ Tortuga Blanca (Tortuga Grande)
☐ Pochitoque (Casquito)
☐ Jicotea (Tortuga Pinta)

19. ¿Qué otros animales acuáticos importantes además de las tortugas hay en estas aguas?

(

) Cocodrilos

() Manatíes

() Delfines

() Carpas

() Tilapias

() Lobinas

() Otros _____

Anexo 2

Respuestas y porcentajes de respuesta a las preguntas referentes al análisis de la percepción sobre la conservación de las tortugas en su zona de distribución.

Preguntas	1	2	3	4	5	TOTAL
1. ¿Aquí en la región se atrapan tortugas? ¿qué tanto?	Nunca	Muy poco	A veces	Seguido	Muy seguido	
R	0	1	4	15	10	30
%	0.0	3.3	13.3	50.0	33.3	100
2. ¿Capturan la tortuga Chopontil (Taimán)?	Nunca	Muy poco	A veces	Seguido	Muy seguido	
R	0	4	13	13	0	30
%	0.0	13.3	43.3	43.3	0.0	100
3. ¿Capturan la tortuga Guao (Tres lomos)?	Nunca	Muy poco	A veces	Seguido	Muy seguido	
R	0	0	4	15	11	30
%	0.0	0.0	13.3	50.0	36.7	100
4. ¿Capturan la Tortuga Blanca (Grande)?	Nunca	Muy poco	A veces	Seguido	Muy seguido	
R	6	17	5	0	0	28
%	21.4	60.7	17.9	0.0	0.0	100
5. ¿Que tan seguido se encuentra a la tortuga Chopontil (Taimán)?	Una al día	Una cada semana	Una cada mes	Una al año	Nunca	
R	0	5	17	10	0	32
%	0.0	15.6	53.1	31.3	0.0	100
6. Que tan seguido se encuentra a la Tortuga Blanca (Grande)	Una al día	Una cada semana	Una cada mes	Una al año	Nunca	
R	0	0	0	21	7	28
%	0.0	0.0	0.0	75.0	25.0	100

7. Con respecto a otros años, ¿considera que el número de tortugas en general ha disminuido o aumentado?

R	0	7	18	4	0	29
%	0.0	24.1	62.1	13.8	0.0	100

Aumentó	Sigue igual	Disminuyó	Disminuyó mucho	Ya no hay
---------	-------------	-----------	-----------------	-----------

8. Con respecto a otros años, ¿considera que el número de Chopontil (Taimán) ha disminuido o aumentado?

R	0	4	19	8	0	31
%	0.0	12.9	61.3	25.8	0.0	100

Aumentó	Sigue igual	Disminuyó	Disminuyó mucho	Ya no hay
---------	-------------	-----------	-----------------	-----------

9. Con respecto a otros años, ¿considera que el número de Guao (Tres lomos) ha disminuido o aumentado?

R	0	8	19	2	0	29
%	0.0	27.6	65.5	6.9	0.0	100

Aumentó	Sigue igual	Disminuyó	Disminuyó mucho	Ya no hay
---------	-------------	-----------	-----------------	-----------

10. Con respecto a otros años, ¿considera que el número de tortugas Blanca (Grande) ha disminuido o aumentado?

R	0	1	2	8	19	30
%	0.0	3.3	6.7	26.7	63.3	100

Aumentó	Sigue igual	Disminuyó	Disminuyó mucho	Ya no hay
---------	-------------	-----------	-----------------	-----------

11. ¿Considera que hay el tracción de tortugas para venta? ¿Cuanto?

R	0	0	3	9	18	30
%	0.0	0.0	10.0	30.0	60.0	100

No la hay	No he sabido de ello	Puede que si	Si	Si hay mucha
-----------	----------------------	--------------	----	--------------

12. ¿Considera que hay e1tracción de Chopontil (Taimán) para venta?¿que tanto?

R	0	0	8	20	3	31
%	0.0	0.0	25.8	64.5	9.7	100

No la hay	No he sabido de ello	Puede que si	Si	Si hay mucha
-----------	----------------------	--------------	----	--------------

13. ¿Considera que hay e1tracción de Guao (Tres lomos) para venta?¿que tanto?

R	0	0	1	15	14	30
%	0.0	0.0	3.3	50.0	46.7	100

No la hay	No he sabido de ello	Puede que si	Si	Si hay mucha
-----------	----------------------	--------------	----	--------------

14. ¿Considera que hay e1tracción de tortuga Blanca (Grande) para venta?¿que tanto?

R	6	3	13	7	0	29
%	20.7	10.3	44.8	24.1	0.0	100

No la hay	No he sabido de ello	Puede que si	Si	Si hay mucha
-----------	----------------------	--------------	----	--------------

15. ¿Has visto o sabes de e1tranjeros comprando tortugas?

R	6	8	5	13	0	32
%	18.8	25.0	15.6	40.6	0.0	100

Nunca pasa	No lo sé	Sólo una ocasión	Sí, algunas veces	Si, muchas veces.
------------	----------	------------------	-------------------	-------------------

16. Respecto a otras tortugas ¿que tan abundante considera al Chopontil (Taimán)?

R	0	0	6	22	2	30
%	0.0	0.0	20.0	73.3	6.7	100

Muy abundante	Abundante	Igual que las demás	Escasa	Muy escasa
---------------	-----------	---------------------	--------	------------

17. Respecto a otras tortugas ¿que tan abundante considera al Guao (Tres lomos)?	Muy abundante	Abundante	Igual que las demás	Escasa	Muy escasa	
R	0	22	5	4	1	32
%	0.0	68.8	15.6	12.5	3.1	100

18. Respecto a otras tortugas ¿que tan abundante considera a la tortuga Blanca (Grande)?	Muy abundante	Abundante	Igual que las demás	Escasa	Muy escasa	
R	0	0	1	2	25	28
%	0.0	0.0	3.6	7.1	89.3	100

19. ¿Ha visto Chopontil (Taimán) de venta en los mercados?	Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre	
R	13	16	2	0	0	31
%	41.9	51.6	6.5	0.0	0.0	100

20. ¿Ha visto Guao (Tres lomos) de venta en los mercados?	Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre	
R	8	16	7	1	0	32
%	25.0	50.0	21.9	3.1	0.0	100

21. ¿Ha visto tortuga Blanca (Grande) de venta en los mercados?	Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre	
R	26	2	1	0	0	29
%	89.7	6.9	3.4	0.0	0.0	100

22. ¿Ha visto Chopontil (Taimán) de venta en los restaurantes y cantinas?	Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre	
R	4	10	15	0	0	29
%	13.8	34.5	51.7	0.0	0.0	100

23. ¿Ha visto Guao (Tres lomos) de venta en los restaurantes y cantinas?

R
%

Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre

9 10 8 1 0 28
32.1 35.7 28.6 3.6 0.0 100

24. ¿Ha visto tortuga Blanca (Grande) de venta en los restaurantes y cantinas?

R
%

Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre

24 2 1 0 0 27
88.9 7.4 3.7 0.0 0.0 100

25. ¿Ha visto Chopontil (Taimán) de venta en las carreteras?

R
%

Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre

5 19 4 1 0 29
17.2 65.5 13.8 3.4 0.0 100

26. ¿Ha visto Guao (Tres lomos) de venta en las carreteras?

R
%

Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre

0 11 13 7 0 31
0.0 35.5 41.9 22.6 0.0 100

27. ¿Ha visto tortuga Blanca (Grande) de venta en las carreteras?

R
%

Nunca	Muy poco	Algunas veces	Muchas veces	Siempre

21 7 2 0 0 30
70.0 23.3 6.7 0.0 0.0 100

28. Respecto a otros años, ¿considera que la venta de tortugas ha disminuido o aumentado?

R
%

Disminuyó mucho	Disminuyó	Sigue igual	Aumentó poco	Aumentó

4 8 17 1 0 30
13.3 26.7 56.7 3.3 0.0 100

29. Respecto a otros años, ¿considera que la venta de Chopontil (Taimán) ha disminuido o aumentado?

R

%

Disminuyó mucho	Disminuyó	Sigue igual	Aumentó poco	Aumentó
-----------------	-----------	-------------	--------------	---------

3

10.0

14

46.7

12

40.0

1

3.3

0

0.0

30

100

30. Respecto a otros años, ¿considera que la venta de Guao (Tres lomos) ha disminuido o aumentado?

R

%

Disminuyó mucho	Disminuyó	Sigue igual	Aumentó poco	Aumentó
-----------------	-----------	-------------	--------------	---------

1

3.3

10

33.3

18

60.0

0

0.0

1

3.3

30

100

31. Respecto a otros años, ¿considera que la venta de Tortuga Blanca (Grande) ha disminuido o aumentado?

R

%

Disminuyó mucho	Disminuyó	Sigue igual	Aumentó poco	Aumentó
-----------------	-----------	-------------	--------------	---------

21

77.8

5

18.5

1

3.7

0

0.0

0

0.0

27

100

32. ¿Usted ha cazado tortugas?

R

%

Nunca	Muy poco	A veces	Seguido	Muy seguido
-------	----------	---------	---------	-------------

6

20.0

3

10.0

14

46.7

5

16.7

2

6.7

30

100

33. ¿Conoce algún vecino que atrape tortugas para comer? (no diga su nombre)

R

%

No, no conozco	No, ninguno lo hace	Si, conozco uno	Sí, conozco varios	Sí, todos lo hacen
----------------	---------------------	-----------------	--------------------	--------------------

0

0.0

2

6.5

4

12.9

24

77.4

1

3.2

31

100

34. ¿Conoce algún vecino que atrape tortugas para vender? (no diga su nombre)	No, no conozco	Ninguno lo hace	Si, conozco uno	Sí, conozco varios	Sí, todos lo hacen	
R	0	2	5	23	0	30
%	0.0	6.7	16.7	76.7	0.0	100

35. ¿Usted come tortugas?	Nunca	Muy poco	Algunas veces	Seguido	Muy seguido	
R	1	10	12	9	0	32
%	3.1	31.3	37.5	28.1	0.0	100

36. ¿En su casa se come tortugas?	Nunca	Muy poco	Algunas veces	Seguido	Muy seguido	
R	3	10	14	2	0	29
%	10.3	34.5	48.3	6.9	0.0	100

37. ¿En su familia en general se come tortugas?	Nunca	Muy poco	Algunas veces	Seguido	Muy seguido	
R	3	17	9	1	0	30
%	10.0	56.7	30.0	3.3	0.0	100

38. ¿Conoce algún vecino que guise tortugas cotidianamente en su casa? (no diga su nombre)	No, no conozco	No, ninguno lo hace	Si, conozco uno	Sí, conozco varios	Sí, todos lo hacen	
R	0	2	11	17	0	30
%	0.0	6.7	36.7	56.7	0.0	100

39. ¿Conoce algún vecino que guise tortugas en un restaurant o puesto de comida? (no diga su nombre)	No, no conozco	No, ninguno lo hace	Si, conozco uno	Sí, conozco varios	Sí, todos lo hacen	
R	21	2	6	1	0	30
%	70.0	6.7	20.0	3.3	0.0	100

40. ¿Cree que el agua como está afecta que las tortugas puedan vivir?	No, nada	Muy poco	Poco	Si	Si, mucho	
R	22	5	1	2	0	30
%	73.3	16.7	3.3	6.7	0.0	100
41. ¿Cree que el agua como está les permite vivir a las tortugas cómodamente?	Estoy seguro de que si	Si lo creo	es posible	No lo creo	Estoy seguro de que no	
R	16	13	0	1	0	30
%	53.3	43.3	0.0	3.3	0.0	100
42. ¿Considera que la zona donde habitan las tortugas se ha reducido?	No, sigue igual	Un poco	Algo	Bastante	Muchísimo	
R	8	12	3	5	1	29
%	27.6	41.4	10.3	17.2	3.4	100
43. ¿Considera que la zona donde habitan las tortugas se ha deteriorado?	No, sigue igual	Un poco	Algo	Bastante	Muchísimo	
R	7	12	6	6	0	31
%	22.6	38.7	19.4	19.4	0.0	100
44. ¿Considera que las tortugas son parte de su cultura?	Si mucho	Si	Más o menos	Poco	Nada	
R	0	20	7	3	1	31
%	0.0	64.5	22.6	9.7	3.2	100
45. ¿Para usted son importantes las tortugas?	Si mucho	Si	Más o menos	Poco	Nada	
R	3	17	6	3	1	30
%	10.0	56.7	20.0	10.0	3.3	100
46. ¿Hay industrias por aquí?	No, ninguna	Muy pocas	Algunas	Varias	Si, muchas	
R	8	15	3	3	1	30
%	26.7	50.0	10.0	10.0	3.3	100

47. ¿Hay plantas o pozos de PEMEX por aquí?

R	22	4	0	2	2	30
%	73.3	13.3	0.0	6.7	6.7	100

No, ninguna	Muy pocas	Algunas	Varias	Si, muchas
-------------	-----------	---------	--------	------------

48. ¿Hay ganado por aquí? ¿que tanto?

R	2	1	3	8	16	30
%	6.7	3.3	10.0	26.7	53.3	100

No hay	Muy poco	Poco	Algo	Mucho
--------	----------	------	------	-------

49. ¿Le gustaría tener una granja de tortugas?

R	2	2	2	21	3	30
%	6.7	6.7	6.7	70.0	10.0	100

Si, mucho	Si	Me da igual	No	No, nada
-----------	----	-------------	----	----------

50. ¿Cree que una granja de tortugas le proporcionaría mucho dinero?

R	1	4	2	24	0	31
%	3.2	12.9	6.5	77.4	0.0	100

Si, mucho	Si	Mas o menos	No	No, nada
-----------	----	-------------	----	----------

51. ¿Cree que sabe lo suficiente de tortugas como para poner una granja?

R	0	2	5	21	2	30
%	0.0	6.7	16.7	70.0	6.7	100

Si, mucho	Si	Mas o menos	No	No, nada
-----------	----	-------------	----	----------

52. ¿Le gustan los animales?

R	3	21	2	4	0	30
%	10.0	70.0	6.7	13.3	0.0	100

Si, mucho	Si	Mas o menos	No	No, nada
-----------	----	-------------	----	----------

53. ¿Le gustan los animales silvestres? (los que no son ganado)

R	3	19	5	4	0	31
%	9.7	61.3	16.1	12.9	0.0	100

Si, mucho	Si	Mas o menos	No	No, nada
-----------	----	-------------	----	----------

54. ¿Le gusta cuidar a los animales?	Mucho	Algo	Poco	Me da igual	Nada	
R	4	17	8	0	1	30
%	13.3	56.7	26.7	0.0	3.3	100

55. ¿Cree que la conservación de las tortugas es importante?	Muy importante	Importante	Más o menos	Poco importante	Nada importante	
R	1	26	2	1	0	30
%	3.3	86.7	6.7	3.3	0.0	100

56. ¿Cree que es posible conservar y cazar tortugas al mismo tiempo?	Si, muy posible	Si	Mas o menos	No	No, imposible	
R	1	16	0	14	1	32
%	3.1	50.0	0.0	43.8	3.1	100

57. ¿Le gustaría tener permiso para criar y vender tortugas?	Si mucho	Si	Me da igual	No	No, para nada	
R	1	13	10	7	0	31
%	3.2	41.9	32.3	22.6	0.0	100

58. ¿Cree que si se acaban las tortugas le afecten a usted o a su familia?	Si mucho	Si	Me da igual	No	No, para nada	
R	1	15	5	8	1	30
%	3.3	50.0	16.7	26.7	3.3	100

Apartado 7

Evaluación de *Claudius angustatus* de acuerdo a los criterios de la IUCN

ASESOR Y COLABORADORES

Responsable:

Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales

Colaboradores:

Biól. María de Lourdes Vázquez Cruz

Biól. Ricardo Canek Rivera Arroyo

JUSTIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

En 1996 *C. angustatus* se catalogó dentro de los criterios de la UICN como “Casi Amenazada” (NT) y desde entonces no se ha vuelto hacer una evaluación de los criterios para esta especie. Actualmente *C. angustatus* está sometida a diferentes presiones como la pérdida y fragmentación de los humedales del Golfo de México, ocasionada por la expansión de actividades agropecuarias y el crecimiento de los núcleos urbanos. A lo largo de toda su distribución es cazada en vida libre con gran frecuencia, principalmente para el consumo de su carne y en menor medida como mascota. No se conoce con precisión el tamaño de todas las poblaciones pero se sabe que ha desaparecido en ciertas regiones de Villahermosa y Tabasco. En el resto de su distribución las poblaciones han mostrado una constante disminución. Tomando en cuenta el estado estimado e inferido de sus poblaciones en la actualidad, se consideró pertinente llevar a cabo una nueva evaluación de los criterios de la UICN para determinar la necesidad de asignar una nueva categoría a la especie.

VL	A2acde; B2b(ii)(iv); C1,2a (i);D
----	----------------------------------

CRITERIOS A-E

Criterio A. Reducción de la población

A2. Reducción en el pasado y las causas persisten.

a) Observaciones personales. Se conocen datos históricos de la distribución de la especie los cuales fueron revisados en el campo. En la Laguna Real (Boca del Río) la población de *C. angustatus* se encuentra prácticamente eliminada. Durante tres años de muestreo realizados por Reynoso *et al.* (2015) no se encontraron individuos y únicamente se registraron dos ejemplares en cautiverio. En Cárdenas (Tabasco) se lograron realizar colectas únicamente en las inmediaciones de la laguna La Machona debido a que es de las pocas zonas donde aun permanece la especie. En la zona centro de Tabasco (Centro, Comalcalco, Nacajuca, Jalpa de Méndez y Cunduacán) hubo escasos avistamientos y no se hubo éxito en la captura de ejemplares. En la región de Calakmul, no se registró ningún individuo.

b) Índice de abundancia del taxón. Los datos para la especie en toda su área de distribución disponibles son únicamente las de éxito de captura y densidades del trabajo de Reynoso *et al.* (2015). El éxito de captura es bajo y va de 0 a 0.225 tortugas por horas nasa con un promedio de 0.026 que es muy bajo. Las densidades se registran relativamente bajas al igual que las abundancias esperadas por localidad. Asumiendo un rango de acción de las trampas de 20 m², la localidad con mayor densidad es Potrero Catazajá con 0.0016 tortugas/m² y una abundancia esperada de 32 tortugas en el cuerpo de agua. La segunda localidad con mayor densidad fue Atasta con 0.0011 tortugas/m² y una abundancia esperada de 39 tortugas en el cuerpo de agua. En Tlacotalpan se estima un total de 38 tortugas en el cuerpo de agua, aun cuando la densidad calculada de 0.0010 es menor que la de Atasta. En total, en 37 cuerpos de agua se estima un total de 383 tortugas unicamente.

c) Declinación del AOO, EOO y/o calidad del hábitat. La extensión de presencia (EOO) para *C. angustatus* es de 73,732.46 km² en México, Guatemala y Belice. El área de extensión ha sufrido un fuerte deterioro ecológico, sobre todo en el caso de México

pues ya desde 1991-1992, las tierras agropecuarias tenían una extensión de 48,197 km², las cuales se incrementaron a 51,770 km² en 2013. Las zonas urbanas ocupaban 41.05 km² en 1991 y para 2013 ya se extendían a 756 km². Hubo una reducción de los matorrales, pastizales, humedales (popales y tulares), que son los hábitats preferidos de esta especie, pasando de una extensión de 9,727 km² en 1991-1992 a 7,024 km² en 2013 (Reynoso *et al.* 2015).

La tortuga ha desaparecido de zonas con registros históricos como son áreas con alta influencia urbana (e.g. Laguna Real y Arroyo Morenos en Boca del Río, Veracruz y Villahermosa, Tabasco) y en la reserva de la Biósfera de Calakmul. Es posible que las características de menor humedad y menor número de cuerpos de agua que se han registrado en la península de Yucatán, hacen poco propicio el establecimiento de *C. angustatus*.

d) Niveles actuales de explotación. Existe una fuerte extracción de las poblaciones de *C. angustatus* por el hombre ocasionado que las poblaciones de los municipios de Coatzacoalcos y Minatitlán en Veracruz, y Villahermosa en Tabasco se encuentren muy reducidas (Vogt, 1997). En la región de Lerdo de Tejada, Veracruz, se ha estimado que la extracción de chopontiles para consumo humano es del orden de los 4,000 a 5,000 individuos por año (Espejel, 2004).

Esta especie es fuertemente traficada al exterior como parte del mercado de mascota, como lo demuestra el decomiso de 111 ejemplares de *C. angustatus* con destino a Rusia, en el Aeropuerto Internacional de la Cd. de México en año 2010, donde también se decomisaron 206 ejemplares de *Kinosternon acutum* y cinco de *Rhinoclemmys rubida*. Las tortugas se encontraban ocultas dentro de prendas de ropa como calcetines, cubiertas por una lámina de aluminio y con granos de café dispersos en el equipaje. Se desconoce la localidad o localidades de procedencia estos ejemplares Reynoso *et al.* (2015).

Existen granjas de tortugas que se dedican a la producción de esta especie y se exporta a otros países. Existe regulación del estado sobre estas granjas y sobre sus tasas de aprovechamiento, así como existe regularización sobre las exportaciones efectuadas por ellas. Existen contradicciones entre los números de tortugas

autorizadas para su extracción con el número de tortugas exportadas registradas, lo que sugiere una revisión de los procesos legales de exportación. No hay registro de extracción de ejemplares de vida libre para su explotación por la vía legal.

e) Especies invasoras, hibridación, patógenos, contaminación. Sin datos suficientes. Por observaciones directas se sabe que en la zonas de distribución de *C. angustatus* hay presencia de peces de la familia Loricariidae principalmente de los géneros *Hypostomus* y *Pterygoplichthys*. Estas especies invasoras representan competencia potencial en el consumo de alimento como invertebrados y peces locales, logrando también el desplazamiento de estos organismos, lo que implica una reducción de alimento para *C. angustatus*, aunque no existe evidencia certera de esta competencia.

Otra especie con potencial invasor que se ha observado en la zona de distribución de *C. angustatus* es la tortuga *Trachemys scripta elegans*, considerada dentro de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Lowe *et al.* 2000). Si bien la mayoría de los ejemplares de esta especie se encuentran en cuerpos de aguas urbanos (Boca del Río y Villahermosa) existe una alta posibilidad de que se trasladen a otros cuerpos de agua de zonas silvestres. No se tienen registros de esta especie invasora en remanentes de vida libre.

Se desconoce en que proporción el uso de fertilizantes nitrogenados y acaricidas afectan a las poblaciones de *C. angustatus*, pero en los potreros donde hay presencia de estas compuestos, las tortugas son muy escasas.

Las tortugas se distribuyen ampliamente dentro de las zonas de explotación petrolera de Veracruz, Tabasco y Campeche. La explotación petrolera genera una gran cantidad de desechos tanto a la atmosfera como a los cuerpos de agua, incluyendo remanentes de hidrocarburos, petroquímicos y agua hipersalina de los yacimientos, que sin duda afectan a las tortugas de alguna manera, sobre todo en sus etapas de huevo o cría. La creación de cuencas de arena para mantenimiento temporal de agua hipersalina emanada de los pozos, funcionan como atractores mortales para la oviposición de las tortugas y de otros reptiles (Reynoso *et al.*, 2005). Asociado a la

industria petrolera existe la construcción de carreteras que bloquean el paso natural de las aguas, que conllevan a la desecación de bastas extensiones de tierra.

Criterio B Distribución geográfica representada como extensión de presencia (B1) y/o área de ocupación (B2).

B1. Extensión de presencia (EOO)

La extensión de presencia para *C. angustatus* es de 73,732.46 km² de acuerdo al modelo de distribución potencial elaborado para la especie (Reynoso *et al*, 2015). Por lo que se considera que no entra dentro de la categoría B1.

B2. Área de ocupación (AOO)

A pesar de que la extensión de presencia es muy grande, el área de ocupación es de tan sólo 253 km². De acuerdo a este subcriterio se asigna la categoría “En peligro” por tener un área de ocupación <500 km².

Cumpliendo con la condición:

(b) Declinación continua. Existe una reducción observada e inferida del área de extensión de presencia y el área de ocupación, así como una disminución de la extensión y calidad del hábitat.

El área de extensión de distribución de *C. angustatus* está ocupada en gran parte por uso de suelo agrícola y zonas urbanas. La tendencia en el uso de suelo del área de extensión de distribución analizada en el transcurso de 12 años por Reynoso *et al.* (2015), muestra el incremento del suelo con manejo agrícola de 48,197 km² en el año de 1991 a 52,046 km² en el 2013, de igual forma las zonas urbanas mostraron un crecimiento de 41.05 km² a 757.68 km² de 1991 a 2013 respectivamente.

Aunado a la disminución del área de extensión se encuentra la reducción del hábitat. Los asentamientos urbanos establecidos cerca de los cuerpos de agua donde se distribuye la especie provocan cambios en la calidad del hábitat, reduciendo las condiciones necesarias para la permanencia de las tortugas.

De acuerdo a un análisis de la influencia de la calidad del hábitat en el éxito de captura de *C. angustatus* realizado para distintas localidades donde se colectaron individuos de esta especie (Reynoso *et al.*, 2015), se determinó que no existe una influencia directa entre la calidad y el éxito de captura y que la especie puede soportar en cierto grado las condiciones de perturbación de los asentamientos humanos, pero no en medidas mayores. A pesar de que aún pueden encontrarse individuos en los cuerpos de agua cercanos a los asentamientos urbanos y a los potreros, su presencia es muy escasa haciendo evidente que la población ha disminuido y que es probable que el continuo deterioro de la calidad del hábitat ya no sea tolerable para la especie en un futuro.

Criterio C. Tamaño de población pequeño, en continuo declive.

C2. Poblaciones pequeñas

El tamaño de las poblaciones es pequeño. Espejel (2004) reporta 254 tortugas en una superficie de 17 hectáreas con una densidad aproximada de 0.0014 tortugas/m². Reynoso *et al.* (2015) proyectan números reducidos para cada cuerpo de agua de entre 3.2 a 39 individuos con densidades que van de 0 a 0.0016 tortugas/m², con un promedio de 0.0005 tortugas/m².

Se desconoce la magnitud del ritmo del declive de las población de *C. angustatus*. Datos de encuestas los pescadores argumentan que el esfuerzo de captura ha aumentado y el número de ejemplares ha disminuido (Reynoso *et al.*, 2015).

Criterio D. Población muy pequeña o restringida

D. Número de individuos maduros.

No se cuenta con la información del número de individuos maduros para las subpoblaciones y la población total. Reynoso *et al.* (2015) registran 146 individuos en 71 cuerpos de agua distintos, en los cuales se colectaron 142 individuos maduros. Esto quiere decir que el 97% de la población está conformaba por individuos maduros. En estudios pasados, Espejel (2004) registró 230 ejemplares maduros de 254 capturas,

conformando el 90% de la población de estudio. La sobrevivencia de la población se basa en la fecundidad de organismos maduros y aparentemente los estadios de juvenil a adulto es muy vulnerable.

Considerando los datos registrados para *C. angustus*, al criterio D se le asigna la categoría “Vulnerable” < 1,000 individuos maduros.

E. Análisis cuantitativos

No se cuenta con los datos suficientes de la historia natural de la especie en diferentes periodos tiempo, necesarios realizar un análisis de viabilidad poblacional.

TAXONOMÍA

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Sauropsida

Orden: Testudines

Suborden: Cryptodira

Superfamilia: Trionychoidea

Familia: Kinosternidae

Subfamilia Staurotypinae

Género: *Claudius* Cope 1865

Especie: *C. angustus* Cope 1865

Sinonimias y otros nombres usados en literatura:

Claudius megaloccephalus Bocourt, 1868

NOMBRES COMUNES

Español: Chopontil (Veracruz), taimán (Tabasco), joloque (Tabasco), tortuga almizclera, taimame (Campeche) y tortuga caimán (Chiapas).

Inglés: Narrow-bridged musk turtle.

Alemán: Großkopf-Schlammschildkröte.

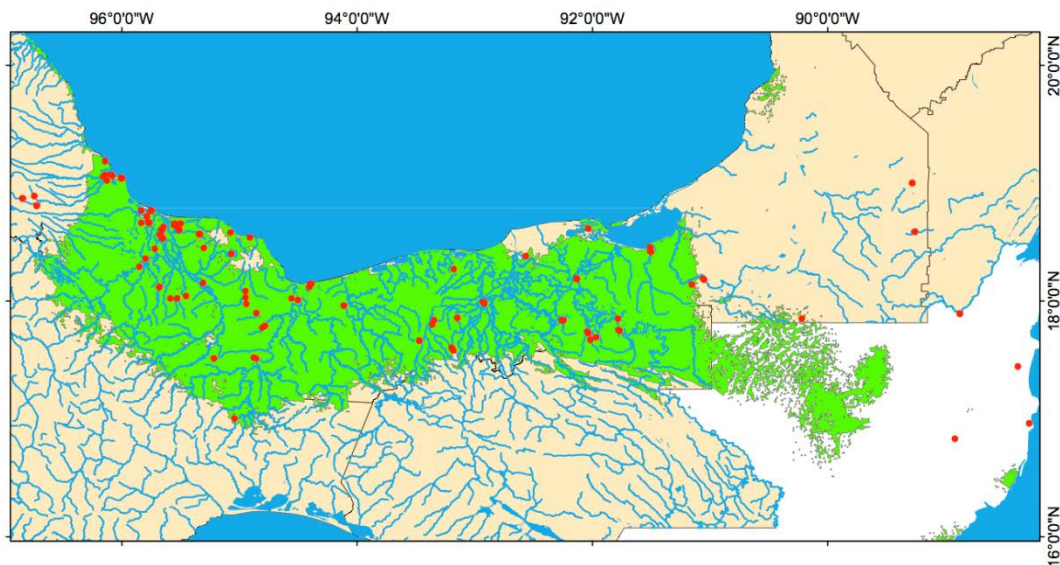
DESCRIPCIÓN

C. angustatus es una tortuga dulceacuícola perteneciente a la familia Kinosternidae. La longitud recta de su caparazón en promedio es de 116 mm en machos y 106 mm en hembras y el peso promedio es de 600 y 350 g respectivamente (Legler y Vogt 2013). Esta especie tiene un plastrón con el puente muy reducido, no presenta bisagras y se encuentra notablemente reducido en forma de cruz con el puente extremadamente delgado y con el resto del plastrón conectado al caparazón por un ligamento. En el plastrón, los escudos axilares, inguinales, gulares y humerales están ausentes. La cabeza es café amarillenta, grande con un rostro proyectado y una maxila en forma de gancho filoso con un par de picos en su parte marginal. La mandíbula tiene un gancho medio. El cuello tiene varios tubérculos y es gris con manchas oscuras. Las extremidades son café grisáceas con dedos palmeados (Vogt, 1997).

PAÍSES

México, Guatemala y Belice.

MAPA DE DISTRIBUCIÓN



Mapa de distribución potencial de *Claudius angustatus*. Los puntos rojos son ejemplares colectados, el polígono verde es la zona de distribución potencial.

HÁBITAT

Se distribuye en zonas bajas tropicales desde el centro de Veracruz, norte de Oaxaca y Chiapas, Tabasco, sur de Campeche y Quintana Roo y norte de Guatemala y Belice. Tiene preferencia por los pantanos, pastizales inundables y orillas de lagos en aguas bajas (Vogt, 1997) en climas cálidos húmedos y semiáridos del tipo Am, Amf, Aw2, Aw0 y Bs (García, 1988). *C. angustatus* puede hallarse en distintos tipos de vegetación de la vertiente del Golfo de México, referidos al esquema de Rzedowski (1978) que incluyen principalmente, selva mediana (1,518.88.40 km²), selva alta (7,293.05 km²) y pastizal-humedales (8,289.65 km²), sin embargo, actualmente el 71% (52,046 km²) del área de distribución están destinadas a suelo agrícola dentro de una altitud de 0 a 400 m snm. La situación del hábitat en las zonas bajas inundables del golfo de México es notablemente homogénea a lo largo de su distribución (Reynoso *et al.* 2015).

USO Y COMERCIO

Existe una fuerte extracción ilegal de las poblaciones silvestres donde sus principales usos son el consumo de su carne y su comercio como mascota, así como el uso medicinal que se le da al caparazón para enfermedades respiratorias y el consumo de sus huevos como afrodisíaco. La colecta de ejemplares silvestres principalmente para consumo de carne y en menor medida como mascotas. Es ampliamente colectada al principio y al final de la época de lluvias, puesto que su captura es más sencilla por la poca profundidad de los cuerpos de agua (Reynoso *et al.*, 2015). En la región de Lerdo de Tejada, Veracruz, se ha estimado que la extracción de chopontiles para consumo humano es del orden de los 4,000 a 5,000 individuos por año (Espejel, 2004).

Existe un comercio legal internacional de esta especie, que tienen como principales importadores a Hong Kong, Japón y Corea, y los principales países de salida son México y USA. Sin embargo, existen registros de ejemplares comercializados que no tienen autorización para su venta legal (Reynoso *et al.*, 2015).

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

C. angustatus se encuentra en listada en la NOM-059 (2010) bajo la categoría de “P” En Peligro. Al estar enlistadas en esta Norma, su aprovechamiento es regulado por la

Ley General de Vida Silvestre y está enmarcado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. No existen regulaciones internacionales tal como CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Se encuentra distribuida dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México, la cual restringe la extracción de flora y fauna; sin embargo, no existen planes de conservación enfocadas a esta especie ni regulación sobre la extracción e ejemplares para consumo. En México existen Unidades de Manejo de Vida Silvestre registradas que permiten la explotación sustentable de la especie en carácter intensivo de manera legal, pero no existen UMAs con carácter de uso extensivo. Las UMAs tienen registros controlados de exportación.

Es pertinente realizar estudios sobre genética de poblaciones, para poder entender la estructuración de la población y entender las unidades básicas de conservación. Estos permitirá elaborar planes de conservación específicos enfocadas a mantener los linajes evolutivos presentes en cada zona. También es necesario la obtención de códigos de barra para la regulación del tráfico ilegal de carne dentro y fuera del país (Reynoso *et al.*, 2015).

RAZÓN POR EL CAMBIO DE CATEGORIA

La tendencia de pérdida en calidad y tamaño del hábitat afecta sus poblaciones; de igual manera persiste la extracción de ejemplares silvestres para satisfacerse la demanda ilegal de esta especie, provocando que las poblaciones se encuentre muy diezmadas, hay zonas (Centro de Tabasco, Boca del Río) donde actualmente es muy raro encontrar tortugas.

REFERENCIAS

- Espejel, G. V. E. 2004. Aspectos biológicos del manejo del chopontil, *Claudius angustatus*, (Testudines: Staurotypidae). Tesis de Maestría, Instituto de Ecología, A. C., 61 págs.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, México, Offset Larios. Pág. 217.

- Iverson, J. B. y J. F. Berry. 1979. The mud turtle genus *Kinosternon* in northeastern Mexico. *Herpetological*. 35: 318-324.
- Iverson, J.B., M. Le y C. Ingram. 2013. Molecular phylogenetics of the mud and musk turtle family Kinosternidae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69: 929-939.
- Reynoso, V. H., Mendoza Quijano F., Valdespino Torres C. S. y X. Sánchez Hernández. 2005. Anfibios y Reptiles. Págs. 241-260, en Bueno Soria J., Álvarez-Noguera, F. y Santiago, S. (eds.) Biodiversidad del Estado de Tabasco. Instituto de Biología, UNAM, CONABIO.
- Reynoso, V. H., Vázquez Cruz, M. L., y R. C. Rivera Arroyo R. C. 2015. Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES para las especies *Claudius angustatus* y *Staurotypus triporcatus* Informe final del proyecto MM009. CONABIO. 144 p.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. 1a edición, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 págs.
- Smith, H. M. y R. B. Smith. 1979. Synopsis of the Herpetofauna of Mexico. Vol. VI. Guide to Mexican turtles. John Johnson. EUA. 1044 págs.
- Spinks, P. Q., Thomson, R. C., Gidiş, M. y H. B. Shaffer. 2014. Multilocus phylogeny of the New-World mud turtles (Kinosternidae) supports the traditional classification of the group. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 76: 254-260.
- Vogt, R.C. 1997. *Claudius angustatus*. Pp. 480-481. En: Historia Natural de los Tuxtlas, Dirzo, R., E. González y R. C. Vogt (eds.). Instituto de Biología, UNAM.

FICHA

Claudius angustatus

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	< VULNERABLE >	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX



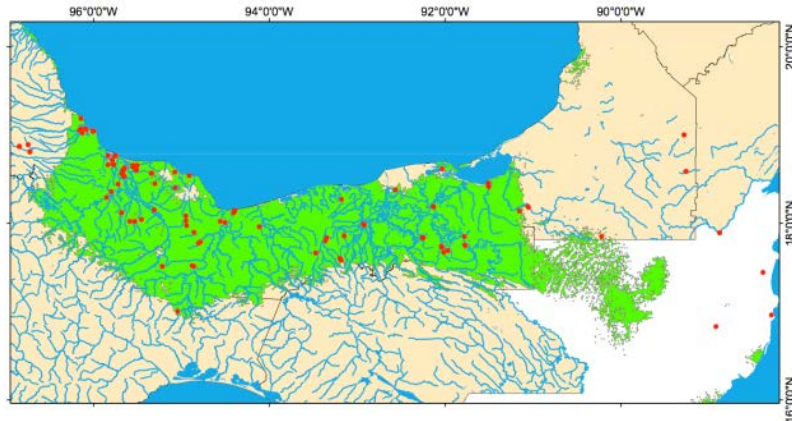
Claudius angustatus

Taxonomy [\[top\]](#)

Kingdom	Phylum	Clase	Orden	Familia
Animalia	Chordata	Reptilia	Testudines	Kinosternidae

Scientific Name:	<i>Claudius angustatus</i>
Species Authority:	Cope, 1865
Common Name(s):	English: Narrow-bridged musk turtle. Spanish: chopontil, taimán, joloque, tortuga almizclera, taimame, tortuga caimán.
Synonym(s):	<i>Claudius megaloccephalus</i> BOCOURT 1868
Taxonomic Source(s):	Spinks, P. Q., Thomson, R. C., Gidis, M. y H. B. Shaffer. 2014. Multilocus phylogeny of the New-World mud turtles (Kinosternidae) supports the traditional classification of the group. <i>Molecular Phylogenetics and Evolution</i> , 76: 254-260. Iverson, J.B., M. Le y C. Ingram. 2013. Molecular phylogenetics of the mud and musk turtle family Kinosternidae. <i>Molecular Phylogenetics and Evolution</i> , 69: 929-939.
Taxonomic Notes:	<i>Claudius angustatus</i> es una especie monotípica. Fue descrita por Cope (1865) dentro de la familia Kinosternidae y las revisiones taxonómicas de la familia hechas por Smith y Smith (1979) y Iverson y Berry (1980) la situaron dentro de la subfamilia Staurotypinae que incluye dos géneros, <i>Staurotypus</i> y <i>Claudius</i> . La relación entre Staurotypidae y Kinosternidae no está resuelta. Iverson et al. (2013) por medio de análisis de genes mitocondriales (Cit b, 12 S y 16 S) y nucleares (C-mos, RAG-1 y RAG-2) propone elevarla como familia Staurotypidae, además indica que las tres especies de Staurotypidae se separaron de los Kinosternidae hace aproximadamente 45 millones de años durante el Eoceno. Pero Spinks et al. (2014) con 14 loci nucleares para todas las especies de Kinosternidae, excepto <i>K. alamosae</i> , propone mantener la clasificación taxonómico de familia Kinosternidae con dos subfamilias (Staurotypinae y Kinosterninae) aun cuando las diferencias morfológicas son evidentes.
Justification:	Las tortuga <i>Claudius angustatus</i> se ve sometida a diferentes presiones como la pérdida y fragmentación de los humedales del

Golfo de México por la expansión de actividades agropecuaria, el crecimiento de los núcleos urbanos, además de que a lo largo de toda su distribución es fuertemente cazada, principalmente para el consumo de su carne y, en menor medida, como mascota. No se conocen con precisión el tamaño poblacional pero se sabe que ha desaparecido en Villahermosa, Tabasco y existen disminución de los tamaños poblacionales en Coatzacoalcos y Minatitlán (Vogt, 1997).



Geographic Range [top]

Range Description:	Se distribuye desde el centro de Veracruz, el norte de Oaxaca y Chiapas, Tabasco hasta la parte sur de la península de Yucatán y el norte de Guatemala y Belice.
Countries occurrence:	México, Guatemala y Belice.
Estimated area of occupancy (AOO) - km2:	253 Km ²
Continuing decline in area of occupancy (AOO):	Si. No se ha logrado su captura en la extensión mas oriental de su distribución en Calakmul, Campeche, México. Desaparición en algunos sitios con registro histórico.
Extreme fluctuations in area of occupancy (AOO):	Desconocido
Estimated extent of occurrence (EOO) - km2:	73,732.46 km ²
Continuing decline in extent of occurrence (EOO):	Si
Extreme fluctuations in extent of occurrence (EOO):	No
Number of Locations:	5 localidades
Continuing decline in number of locations:	Si
Extreme fluctuations in the number of locations:	No
Lower elevation limit (metres):	0
Upper elevation limit (metres):	400
Range Map:	N 22.268663; S 15.486471; W -114.759837; E -88.367550

Population

Population:	Se desconocen los tamaños poblacionales exactos, sólo se cuenta con estimaciones por esfuerzo de captura y densidad. Las densidades parecen ser bajas, el esfuerzo de captura promedio en un muestreo realizado en 34 localidades (2012-2014) fue de 0.031, un valor bajo de captura. Las evidencias que se tienen sobre la disminución de la población son el número cada vez menor de tortugas capturadas por los pescadores y la pérdida de los cuerpos de agua donde habita. Las densidades son bajas Espejel (2004) reporta 254 tortugas en una superficie de 17 hectáreas con una densidad aproximada de 0.0014 tortugas/m ² . Reynoso <i>et al.</i> (2015) proyectan números reducidos para cada cuerpo de agua de entre 3.2 a 39 individuos con densidades que van de 0 a 0.0016 tortugas/m ² , con un promedio de 0.0005
--------------------	---

	tortugas/m ² . Se desconoce la magnitud del ritmo del declive de las población de <i>C. angustatus</i> . Datos de encuestas los pescadores argumentan que el esfuerzo de captura ha aumentado y el número de ejemplares ha disminuido (Reynoso et al., 2015).			
Current Population Trend:	Desconocida. No existen datos históricos. De acuerdo a la versión de los pescadores locales existe una disminución de la población debido al número cada vez menor de tortugas capturadas y la pérdida de los cuerpos de agua donde habita.			
Additional data:	♦Number of mature individuals:	Desconocido	♦Continuing decline of mature individuals:	Si
	♦Extreme fluctuations:	Desconocido	♦Population severely fragmented:	Si
	♦No. of subpopulations:	71	♦Continuing decline in subpopulations:	Si
	♦Extreme fluctuations in subpopulations:	Desconocido	♦All individuals in one subpopulation:	No

Habitat and Ecology [top]

Habitat and Ecology:	Tiene preferencia por los pantanos, pastizales inundables y orillas de lagos en aguas baja (Vogt, 1997) de climas cálidos húmedos y semiáridos del tipo Am, Amf, Aw2, Aw0 y Bs (García, 1988). Puede hallarse en distintos tipos de vegetación de la vertiente del Golfo de México referidos al esquema de Rzedowski (1978). Incluyen, principalmente selva mediana (1,518.88.40 Km ²), selva alta (7,293.05 Km ²) y pastizal-humedales (8,289.65 Km ²); sin embargo, actualmente el 71% (52,046 Km ²) del área de distribución están destinadas a suelo agrícola.
Systems:	Agua dulce, terrestre
Continuing decline in area, extent and/or quality of habitat:	Ha existido un incremento área de suelo agrícola del año 1991 al 2013, pasando de 48,196 Km ² en 1991 a 51,770 Km ² en 2013, así como un incremento de zonas de asentamientos y zonas urbanas pasando de 41 Km ² en 1991 a 756 Km ² en 2013. Esto implica una reducción de las los matorrales, pastizales, humedales (popales y tulares) pasando de una extensión de 9,727 Km ² en 1991-1992 a 7,024 Km ² en 2013.

Use and Trade [top]

Use and Trade:	Existe una fuerte extracción ilegal de las poblaciones silvestres donde sus principales usos son el consumo de su carne y su comercio como mascota, así como el uso medicinal que se le da al caparazón para enfermedades respiratorias y el consumo de sus huevos como afrodisíaco. Existe un comercio legal internacional de esta especie, que tienen como principales exportadores a Hong Kong, Japón y Corea, y los principales países de salida son México y USA. Sin embargo existen registros de ejemplares comercializados que no tienen autorización para su venta legal.
-----------------------	--

Threats [top]

Major Threat(s):	La colecta de ejemplares silvestres principalmente para consumo de carne y en menor medida como mascotas. Es ampliamente colectada al principio y al final de la época de lluvias, puesto que su captura es más sencilla por la poca profundidad de los cuerpos de agua. En la región de Lerdo de Tejada, Veracruz, se ha estimado que la extracción de chopontiles para consumo humano es del orden de los 4,000 a 5,000 individuos por año (Espejel, 2004). Las actividades agropecuarias en la temporada de secas, época en la cual las tortugas están estiviendo en la que la quema de las parcelas, el uso de tractores para arar la tierra y el uso de fertilizantes nitrogenados matan, mutilan o envenenan a las tortugas.
-------------------------	--

Conservation Actions [\[top\]](#)

Conservation Actions:	<i>C. angustatus</i> se encuentra en listada en la NOM-059-2010 bajo la categoría de "P" En Peligro. Al estar enlistadas en esta Norma, su aprovechamiento es regulado por la Ley General de Vida Silvestre y está enmarcado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. No existen regulaciones internacionales tal como CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Se encuentra distribuida dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México, la cual restringe la extracción de flora y fauna; sin embargo, no existen planes de conservación enfocadas a esta especie ni regulación sobre la extracción e ejemplares para consumo. En México existen Unidades de Manejo de Vida Silvestre registradas que permiten la explotación sustentable de la especie en carácter intensivo de manera legal, pero no existen UMAs con carácter de uso extensivo. Las UMAs tienen registros controlados de exportación.
------------------------------	--

Apartado 8

Evaluación de *Staurotypus triporcatus* de acuerdo a los criterios de la IUCN

ASESOR Y COLABORADORES

Responsable

Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales

Colaboradores

Biól. María de Lourdes Vázquez Cruz

Biól. Ricardo Canek Rivera Arroyo

JUSTIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

En 1996 *Staurotypus triporcatus* se catalogó dentro de los criterios de la UICN como “Casi Amenazada” (NT) y desde entonces no se ha vuelto hacer una evaluación de los criterios para esta especie. Actualmente *S. triporcatus* está sometida a diferentes presiones como la pérdida y fragmentación de los humedales del Golfo de México, ocasionada por la expansión de actividades agropecuarias y el crecimiento de los núcleos urbanos. A lo largo de toda su distribución es cazada en vida libre con gran frecuencia, principalmente para el consumo de su carne y en menor medida como mascota. No se conoce con precisión el tamaño de las poblaciones pero se sabe que el número y tamaño de los ejemplares se ha reducido, el éxito de captura es muy bajo al igual que sus densidades. Tomando en cuenta el estado estimado e inferido de sus poblaciones en la actualidad a lo largo de su área de distribución, se consideró pertinente llevar a cabo una nueva evaluación de los criterios de la UICN para determinar la necesidad de asignar una nueva categoría a la especie.

En	C2a (i)
----	---------

CRITERIOS A-E

Criterio A, Reducción de la población

A2, Reducción en el pasado y las causas persisten

a) Observaciones personales. En la totalidad del área de su distribución, el número de tortugas ha disminuido considerablemente, basado en la información proporcionada en campo se tiene la sospecha de que en los últimos 15 años la población de *S. triporcatus* ha disminuido un 30%. Incluso el tamaño de los individuos (largo del caparazón) ha disminuido, actualmente es poco frecuente encontrar tortugas mayores a los 31 cm.

b) Índice de abundancia del taxón. Se disponen de datos de éxito de captura y de densidades en Reynoso *et al.*, (2015). El éxito de captura va de 0 a 0.1806 tortugas por hora nasa con un promedio de 0.062 que es bajo. Las densidades estimándose con un área de acción de 20 m² de las trampas son también relativamente bajas. La localidad con mayor densidad es El Caracol, Huimanguillo, con 0.0035 tortugas/m² y una abundancia esperada de 65 tortugas en el cuerpo de agua asumiendo una distribución uniforme de las tortugas en el cuerpo de agua. La segunda localidad con mayor densidad fueron los cuerpos de agua de Catazajá Laguna 2 con 0.0029 tortugas/m² y una abundancia esperada de 163 tortugas; y la Laguna 1 con 0.0024 y 77 tortugas/m². En Tlacotalpan se estima un total de 62 tortugas en el cuerpo de agua, aun cuando la densidad calculada de 0.0016 tortugas/m². En 23 cuerpos de agua muestreados se estima un total de 809 tortugas.

c) Declinación del AOO, EOO y/o calidad del hábitat. La extensión de presencia (EOO) para *S. triporcatus* es de 91,370.08 Km² en México, Guatemala, Belice y Honduras. Esta área ha sufrido un fuerte deterioro ecológico, sobre todo en el caso de México en 1991-1992, las tierra agropecuarias tenían una extensión de 46,671 Km², las cuales se incrementaron a 54,322 Km² al 2013. Las zonas urbanas ocupaban 46 Km² en 1991 y para 2013 ya se extendían a 701 Km². Existió una reducción de las los matorrales, pastizales, humedales (popales y tulares), hábitats preferidos de esta

especie, pasando de una extensión de 11,858 Km² en 1991-1992 a 7,083 Km² en 2013 (Reynoso *et al.*, 2015).

d) Niveles actuales de explotación. Reynoso *et al.*, (2015) reportan que existe una fuerte extracción de las poblaciones de *S. triporcatus* principalmente para consumo de carne y el mercado de mascotas. Es ampliamente colectada, en especial al principio y al final de la época de lluvias, puesto que su captura es más sencilla por la poca profundidad de los cuerpos de agua. Las poblaciones de esta especie han experimentado una extracción selectiva de organismos adultos. Esto pone en peligro muchas de las poblaciones por la pérdida de los adultos reproductores, y su lenta tasa de crecimiento puede provocar la disminución o que no exista reclutamiento en algunos años. Como se ha visto en otros animales la pérdida de ejemplares adultos no ha frenado la pesca de esta especie. Se desconoce la magnitud de colecta de todas las poblaciones, pero se presume que es de varios de miles al año, sobre todo en temporada de pascuas y semana santa donde en esta zona comen principalmente tortugas. Entrevistas demuestran que estas tortugas siguen siendo cazadas y consumidas en grandes cantidades y su tamaño las hace mas atractivas que otras especies (Reynoso *et al.*, 2015).

e) Especies invasoras, hibridación, patógenos, contaminación. Por observaciones directas se sabe que en la zonas de distribución de esta especie existe la presencia de especies de peces de la familia Loricariidae principalmente de los géneros *Hypostomus* y *Pterygoplichthys* que se alimentan de invertebrados y peces locales, o incluso pueden desplazar a estas especies. Esto representan una fuerte competencia para *S. triporcatus* que implica una reducción de alimento disponible.

Otra especie con potencial invasor que se observó en el área de distribución fue la tortuga *Trachemys scripta elegans* inscrita en las 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del Mundo por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Lowe *et al.*, 2000). Si bien la mayoría de los ejemplares de esta especie se encuentran en cuerpos de aguas urbanos (Boca del Río y Villahermosa) existe una alta posibilidad de que se trasladen a zonas silvestres.

Se desconoce en que proporción el uso de fertilizantes nitrogenados y acaricidas afectan a las poblaciones de *C. angustus*, pero en los potreros donde hay presencia de estas compuestos, las tortugas son muy escasas.

Las tortugas se distribuyen ampliamente dentro de las zonas de explotación petrolera de Veracruz, Tabasco y Campeche. La explotación petrolera genera una gran cantidad de desechos tanto a la atmosfera como a los cuerpos de agua, incluyendo remanentes de hidrocarburos, petroquímicos y agua hipersalina de los yacimientos, que sin duda afectan a las tortugas de alguna manera, sobre todo en sus etapas de huevo o cría. La creación de cuencas de arena para mantenimiento temporal de agua hipersalina emanada de los pozos, funcionan como atractores mortales para la oviposición de las tortugas y de otros reptiles (Reynoso et al., 2005). Asociado a la industria petrolera existe la construcción de carreteras que bloquean el paso natural de las aguas, que conllevan a la desecación de bastas extensiones de tierra.

Criterio B Distribución geográfica representada como extensión de presencia (B1) y/o área de ocupación (B2).

B1. Extensión de presencia (EOO)

La extensión de presencia para *S. triporcatus* es de 91,370.08 Km² de acuerdo al modelo de distribución potencial elaborado para la especie.

B2. Área de ocupación (AOO)

A pesar de que la extensión de presencia es muy grande, el área de ocupación es de tan sólo 580 Km². De acuerdo a este subcriterio, se asigna la categoría “Vulnerable” por tener un área de ocupación < 2,000 km².

Cumpliendo con la condición:

(b) Declinación continua. Existe una reducción observada e inferida del área de extensión de presencia y el área de ocupación, así como una disminución de la extensión y calidad del hábitat.

El área de extensión de presencia para *S. triporcaus* actualmente está ocupada en gran parte por uso de suelo agrícola y zonas urbanas. La tendencia en el uso de suelo del área de extensión de presencia del taxón analizada en el transcurso de 12 años muestra el incremento del suelo con manejo agrícola de 46,671 Km² en el año de 1991 a 54,322 Km² en el 2013, de igual forma las zonas urbanas mostraron un crecimiento de 701 Km² a 757.68 Km² de 1991 a 2013 respectivamente.

Aunado a la disminución del área de extensión se encuentra la reducción del hábitat, principalmente los cuerpos de agua permanentes de los que depende de manera fundamental en la temporada de secas. Es una especie altamente acuática y sus refugios durante secas son los cuerpos de agua.

De acuerdo a un análisis de la influencia de la calidad del hábitat en el éxito de captura de *S. triporcatus* realizado para distintas localidades donde se colectaron individuos de esta especie, se determinó que no existe una influencia directa entre las dos variables, y que la especie puede soportar en cierto grado las condiciones de perturbación ligeras de los asentamientos humanos, pero no en medidas mayores. A pesar de que aún pueden encontrarse individuos en los cuerpos de agua con asentamientos urbanos y cerca de potreros, es evidente que el número de tortugas ha disminuido y es probable que el continuo deterioro de la calidad del hábitat ya no sea tolerable para la especie en un futuro.

Criterio C. Tamaño de población pequeño, en continuo declive.

Se desconoce el tamaño total actual de las poblaciones puesto que no hay estudios de captura y recaptura para la especie. Estimamos un total de 809 tortugas en 23 cuerpos de agua con distribución histórica.

Número de individuos maduros. Reynoso et al. (2015) registró 133 individuos maduros de 221 capturas en 23 subpoblaciones, representando al 61% de la población muestreada. Torre (2004) encontró para una subpoblación 30 individuos maduros. Se infiere entonces que cada una de las subpoblaciones tienen menos de 250 individuos maduros, los cuales componen más del 95% de cada subpoblación.

C2. Una disminución continua observada, estimada, proyectada o inferida

Se ha observado la disminución de las poblaciones indicado por una menor cantidad de organismos colectados en el transcurso de 1 a 2 años para las mismas poblaciones (Reynoso *et al.*, 2015). Para 23 localidades muestreadas se estimaron las densidades, obteniendo valores bajos: 0.00115 tortugas/m² en promedio. Al estimar la abundancia se obtuvo que el número más alto de individuos para una localidad fue de 163 y el más bajo de 2.5 con un promedio de 35 individuos y tomando en cuenta que en varias localidades no se lograron capturas. En un estudio realizado para una misma población, no se encontraron individuos que fueron marcados en años previos, lo que sugiere la pérdida y declive de la población (Vogt, 1997; Torre, 2004).

La disminución de la población también ha sido inferida por la percepción de los pescadores, quienes han notado un descenso en el número de capturas y avistamientos de la tortuga. De acuerdo entrevistas realizadas por Reynoso *et al.* (2015) en el que se evaluó la percepción de los pescadores con respecto a la caza y venta de tortugas, concuerdan que las poblaciones se han visto disminuidas. La principal causa es la cacería para consumo de su carne, seguido por la venta de la misma y en tercer lugar por la venta de tortugas como mascota.

Por otra parte, existen diversos intentos de comercio ilegal para la especie. No se puede determinar con exactitud si el comercio ilegal de *S. triporcatus* ha sido factor determinante para el descenso de las poblaciones, pero es casi evidente que tiene influencia y que irá incrementándose puesto que el comercio de esta especie ha ido en aumento (Reynoso *et al.*, 2015).

Cumpliendo con la condición:

a)(i) Número de individuos maduros en cada subpoblación.

Los estudios poblacionales realizados para esta especie, muestran un cambio en la estructura de la población en un periodo de 7 años para una misma región (Torre, 2004). En 1997 se registraron un total de 80% individuos reproductores, cuando para 2004 se registraron tan solo un 10%. Una mayor cantidad de organismos reproductores en una población puede indicar que esta se encuentra estable. El cambio tan drástico en el número de organismos reproductores sugiere que la población es más vulnerable.

De acuerdo al número registrado de individuos maduros en los estudios poblacionales que se han realizado para *S. triporcatus*, se considera la categoría “En peligro” <250

D. Criterio D. Población muy pequeña o restringida

A pesar de que las poblaciones no son restringidas y la especie parecía no mostrar tamaños poblacionales muy pequeños en el pasado, actualmente se puede inferir de acuerdo a las observaciones locales y a los estudios realizados para la especie (Reynoso *et al.*, 2015; Vogt, 1997; Torre, 2004), que las poblaciones han disminuido por la caza desmedida y por la reducción del hábitat y la calidad del mismo. Como se hace mención en la sección C, el éxito de captura y las densidades estimadas obtenidas para la especie son bajas (Reynoso *et al.*, 2015).

D. Número de individuos maduros

El número de individuos maduros ha disminuido en algunas subpoblaciones. La estructura poblacional de una población en el estado de Veracruz estudiada por Torre, (2004) mostró estar conformada por una mayor cantidad de individuos juveniles, evidencia de una fuerte presión antropogénica. Debido a que la falta de individuos maduros es ocasionado principalmente por la extracción desmedida, es muy probable que la ausencia de adultos ocurra en la mayoría de las demás poblaciones donde se distribuye la especie, ya que en todas las regiones se lleva a cabo la extracción de individuos y en diversas localidades se ha advertido la venta y el comercio ilegal (Reynoso *et al.*, 2015).

E. Análisis cuantitativos

No se cuentan con datos suficientes sobre la historia natural de la especie para realizar un análisis de viabilidad poblacional.

TAXONOMÍA

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Sauropsida

Orden: Testudines

Suborden: Cryptodira

Superfamilia: Trionychoidea

Familia: Kinosternidae

Subfamilia Staurotypinae

Género: *Staurotypus* Wagler, 1830

Especie: *S. triporcatus* Wiegmann, 1828

Sinonimias y otros nombres usados en literatura:

Terrapene triporcata Wiegmann, 1828

Staurotypus Triporcatus Duméril y Bibron, 1835

Claudius pictus Cope, 1872

NOMBRES COMUNES

Español: Tres lomos, Guao, Galápago (Veracruz), Morocoy (Tabasco)

Maya-Yucateco: Jolom kok (Campeche, Quintana Roo)

Inglés: Mexican giant musk turtle

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

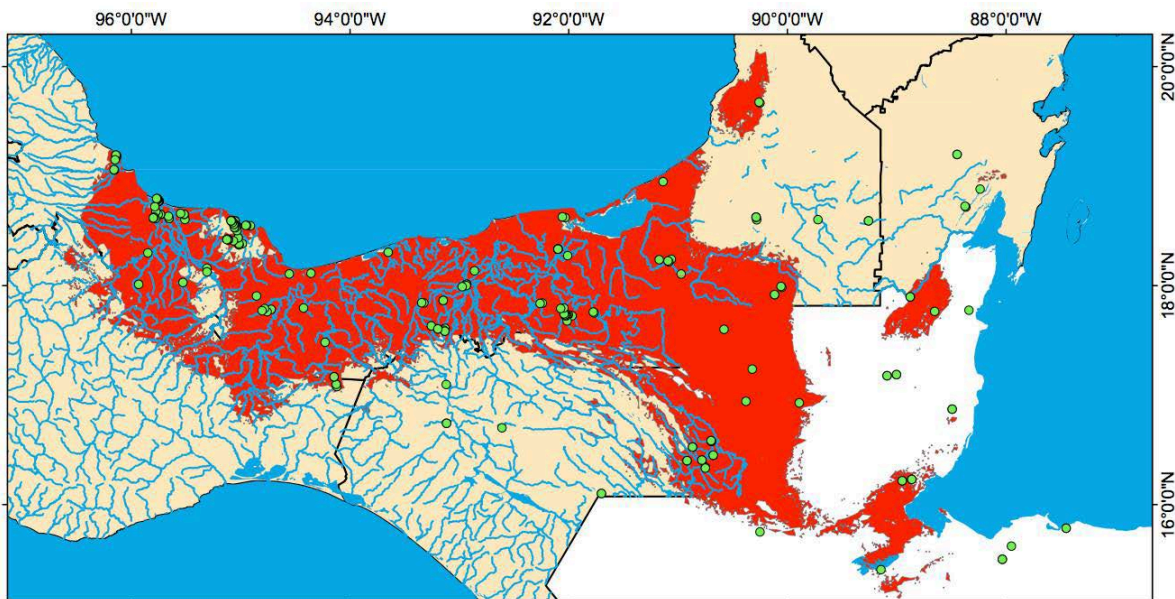
S. triporcatus presenta un caparazón alargado y ovalado en su parte anterior, es angosto y truncado mientras que en la parte posterior es redondeado. Presenta tres quillas longitudinales muy pronunciadas que son de coloración marrón con matices sutiles de color más oscuro. La placa del plastrón es muy pequeña en forma de cruz, el lóbulo anterior es más corto que el posterior y presenta coloraciones entre crema y amarillo con pequeñas manchas marrones. El puente que conecta el caparazón con el plastrón es ancho y de color amarillo, a veces con las uniones oscuras. Los escudos abdominales son más anchos que largos y los femorales son estrechos (Ernst y Babour, 1989).

La cabeza es negra con reticulaciones blancas con una gran proporción de músculos y una boca grande, las cuales son adaptaciones para el consumo de moluscos y semillas duras (Vogt, 1997). Presenta dos barbas sensoriales en el mentón. La cola del macho es más gruesa y larga que la de las hembras y es la única diferencia morfológica entre sexos. Las crías tienen un caparazón café oscuro con manchas negras y el plastrón está reticulado con coloraciones blancas y negras (Vogt, 1997).

PAÍSES

México, Guatemala, Belice y Honduras.

MAPA DE DISTRIBUCIÓN



Mapa de distribución potencial de *S. triporcatus*. Se muestra el área de distribución potencial en rojo y los sitios de colecta con círculos verdes.

HÁBITAT

S. triporcatus se distribuyen en las tierras bajas (0-300 m snm) del sureste de México desde el centro de Veracruz y hasta la base de la Península de Yucatán, norte de Guatemala, Belice y noroeste de Honduras, por la vertiente del Golfo de México y el Caribe (Ernst y Barbour, 1989). Se encuentra en una amplia variedad de hábitats

acuáticos permanentes como lagos, lagunas, ríos, arroyos, manglares y pantanos. Son más abundantes en las zonas de los ríos donde la velocidad del agua es lenta con profundidades de 1 a 2 m y cerca de la orilla (Vogt, 1997; Ernst y Babour, 1989). *S. triporcatus* habita preferentemente los siguientes tipos de vegetación referidos al esquema de Rzedowski (1978): selva baja (2,200 Km²), selva alta (19,763 Km²) pastizal y humedales (10,318 Km²); sin embargo, para el 2013 el suelo agrícola ocupaba 54,322 Km², del área de distribución de esta especie. Su hábitat es notablemente homogéneo a lo largo de su distribución y la sierra de Los Tuxtlas es la única interrupción fisiográfica importante (Reynoso *et al.*, 2015).

USO Y COMERCIO

S. triporcatus tiene un gran valor comercial, principalmente alimenticio y seguido por su uso como mascota. El gran tamaño que posee en comparación con otras tortugas de agua dulce hace que los pescadores prefieran cazarla, ya que de ella se obtiene una cantidad mucho mayor de carne. La morfología de este animal, en especial las tres quillas del caparazón y su coloración manchada, la hacen ser muy apreciada y buscada como mascota a nivel nacional como internacional.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Se encuentra en listada en la NOM-059-2010 bajo la categoría de “P” En Peligro. Al estar enlistadas en esta Norma, su aprovechamiento es regulado por la Ley General de Vida Silvestre y está enmarcado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. No existen regulaciones internacionales tal como CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Se encuentra distribuida dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México, la cual restringe la extracción de flora y fauna; sin embargo, no existen planes de conservación enfocadas a esta especie ni regulación sobre la extracción e ejemplares para consumo. En México existen Unidades de Manejo de Vida Silvestre registradas que permiten la explotación sustentable de la especie en carácter intensivo de manera legal, y existen UMAs con carácter de uso extensivo. Las UMAs tienen registros controlados con tasas de aprovechamiento y de exportación.

Es pertinente realizar estudios sobre genética de poblaciones, para poder entender la estructuración de la población y entender las unidades básicas de conservación. Esto permitirá elaborar planes de conservación específicos enfocados a mantener los linajes evolutivos presentes en cada zona. También es necesario la obtención de códigos de barra para la regulación del tráfico ilegal de carne dentro del país (Reynoso *et al.*, 2015).

Literatura Citada

- Ernst, C. H. y R. W. Barbour. 1989. *Turtles of the World*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 314 pp.
- Iverson, J.B., M. Le y C. Ingram. 2013. Molecular phylogenetics of the mud and musk turtle family Kinosternidae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69: 929-939.
- Reynoso, V. H., Vázquez Cruz, M. L., Rivera Arroyo R. C. 2015. Estado de conservación, uso, gestión, comercio y cumplimiento de los criterios de inclusión a los Apéndices de la CITES para las especies *Claudius angustatus* y *Staurotypus triporcatus* Informe final del proyecto MM009. CONABIO. 144 p.
- Smith, H. M. y R. B. Smith. 1979. *Synopsis of the Herpetofauna of Mexico*. Vol. VI. Guide to Mexican turtles. John Johnson. EUA. 1044 págs.
- Spinks, P. Q., Thomson, R. C., Gidiş, M. y H. B. Shaffer. 2014. Multilocus phylogeny of the New-World mud turtles (Kinosternidae) supports the traditional classification of the group. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 76: 254-260.
- Torre, L. M. 2004. Propuesta de manejo de las poblaciones de tortugas (*Kinosternon leucostomum* y *Staurotypus triporcatus*) en el ejido La Margarita, Catemaco, Veracruz, México. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz.
- Vogt, R. C. 1997. *Staurotypus triporcatus*. Pp. 494-495, en, E. González, Dirzo, R., y R. C. Vogt (eds.), *Historia Natural de los Tuxtlas*, Instituto de Biología, UNAM.
- Vogt, R. C. 1997. Ecología de las comunidades y status de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas del sureste de México. Reporte de proyecto 96-06-040-v. CONACyT SIGOLFO.

FICHA

Staurotypus triporcatus

NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	< VULNERABLE >	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX



Staurotypus triporcatus

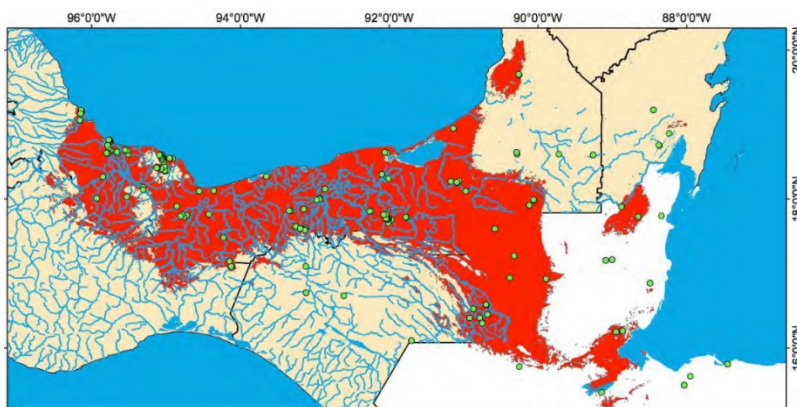
Taxonomy

Kingdom	Phylum	Class	Order	Family
Animalia	Chordata	Reptilia	Testudines	Kinosternidae

Scientific Name:	<i>Staurotypus triporcatus</i>
Species Authority:	(Wiegmann, 1828)
Common Name(s):	English — Mexican Giant Musk Turtle, Mexican Musk Turtle, Northern Giant Musk Turtle Spanish — Tres lomos, Guao, Galápago y Moroco
Synonym(s):	<i>Terrapene triporcata</i> Wiegmann, 1828 <i>Staurotypus Triporcatus</i> Duméril y Bibron, 1835 <i>Claudius pictus</i> Cope, 1872
Taxonomic Source(s):	Spinks, P. Q., Thomson, R. C., Gidis, M. y H. B. Shaffer. 2014. Multilocus phylogeny of the New-World mud turtles (Kinosternidae) supports the traditional classification of the group. <i>Molecular Phylogenetics and Evolution</i> , 76: 254-260. Iverson, J.B., M. Le y C. Ingram. 2013. Molecular phylogenetics of the mud and musk turtle family Kinosternidae. <i>Molecular Phylogenetics and Evolution</i> , 69: 929-939.
Taxonomic Notes:	<i>S. triporcatus</i> pertenece a la familia Staurotypidae que contiene a los géneros <i>Staurotypus</i> y <i>Claudius</i> . El género <i>Staurotypus</i> tiene dos especies, <i>S. triporcatus</i> y <i>S. salvinii</i> (Ernst y Barbour, 1989). Las revisiones taxonómicas de ésta familia hechas por Smith y Smith (1979) e Iverson y Berry (1980) ubicaron a las dos especies en la familia Staurotypidae, pero Spinks <i>et al.</i> , (2014) prefirieron conservarla a nivel de subfamilia Staurotypinae que incluye los géneros <i>Staurotypus</i> y <i>Claudius</i> . Aún existe debate sobre la ubicación taxonómica de <i>S. triporcatus</i> .

Justification:

S. triporcatus es una especie que se encuentra amenazada por la disminución de su hábitat y por la caza excesiva. Aunque no se cuenta con información precisa del tamaño poblacional, se sabe que el número de individuos ha mermado debido pérdida de hábitat por desarrollos agropecuarios y expansión urbana, a la caza desmedida y a la extracción de ejemplares de vida silvestre para comercio. Se propone la categoría de "Vulnerable" debido al estado de riesgo en el que se encuentran las poblaciones. De continuar la extracción descontrolada y la pérdida del hábitat, la especie podría llegar a considerarse en el peligro de extinción.

**Geographic Range [top]**

Range Description:	<i>Staurotypus triporcatus</i> se distribuyen en las tierras bajas (0-300 m snm) del sureste de México desde, el centro de Veracruz y hasta la base de la Península de Yucatán, norte de Guatemala, Belice y noroeste de Honduras, por la vertiente del Golfo de México y el Caribe.
Countries occurrence:	Belice, Guatemala, Honduras y México
Estimated area of occupancy (AOO) - km2:	580 km ²
Continuing decline in area of occupancy (AOO):	Sí
Extreme fluctuations in area of occupancy (AOO):	Desconocido
Estimated extent of occurrence (EOO) - km2:	91,370.08
Continuing decline in extent of occurrence (EOO):	Sí
Extreme fluctuations in extent of occurrence (EOO):	No
Number of Locations:	12
Continuing decline in number of locations:	Si
Extreme fluctuations in the number of locations:	No
Lower elevation limit (metres):	0
Upper elevation limit (metres):	300
Range Map:	N 20.198663; S 14.146471; W -96.738753; E -85.375755

Population

Population:	Se desconocen los tamaños poblacionales exactos, sólo se cuenta con estimaciones por esfuerzo de captura y densidades estimadas que son bajas. El esfuerzo de captura promedio en un muestreo realizado en 2014 en 23 localidades fue de 0.051, un valor bajo de captura. Las densidades van de 0 a 0.0035 tortugas / m ² y una abundancia máxima esperada de 65 tortugas en un cuerpo de agua. En algunas localidades se han registrado cambios en la estructura de la población, presentando una disminución del número de individuos adultos reproductores (Vogt, 1997; Torre, 2004), lo que sugiere una población inestable.			
Current Population Trend:	Declinación continua. Las evidencias que se tienen sobre la disminución de la población son el número cada vez menor de tortugas capturadas por los pescadores y la pérdida de los cuerpos de agua donde habita por cambio de uso de suelo a agropecuario y urbano.			
Additional data:	♦Number of mature individuals:	Desconocido	♦Continuing decline of mature individuals:	Si
	♦Extreme fluctuations:	Desconocido	♦Population severely fragmented:	Si
	♦No. of subpopulations:	78	♦Continuing decline in subpopulations:	Si
	♦Extreme fluctuations in subpopulations:	Sí	♦All individuals in one subpopulation:	No

Habitat and Ecology [top]

Habitat and Ecology:	<i>S. triporcatus</i> se encuentra en distintos hábitats acuáticos permanentes como lagos, lagunas, ríos, arroyos, manglares y pantanos. Suele ser más abundante en las zonas de los ríos donde la velocidad del agua es lenta con profundidades de 1 a 2 m y cerca de la orilla donde busca sus presas. Esta especie excava en bancos de tierra y permanece en estivación sin dejar el cuerpo de agua cuando los niveles son bajos y la temperatura del agua es alta. <i>S. triporcatus</i> es una tortuga omnívora y se alimenta de frutos y semillas, aunque prefiere consumir moluscos. Puede alimentarse también de otras tortugas en estadios juveniles como <i>Kinosternon acutum</i> , <i>K. leucostomum</i> y <i>C. angustatus</i> .
Systems:	Acuático y terrestre
Continuing decline in area, extent and/or quality of habitat:	Si. Del año 1991 al 2013 ha existido un incremento en el área de suelo agrícola, pasando de 46,671.756 Km ² en 1991 a 54,322.77 Km ² en 2013, en 1999 fue cuando el área de suelo agrícola tuvo un extensión menor, con 40,757.606 Km ² y el pico máximo se dio en 2005 con 61,146.49 Km ² . La tortuga tiene su mayor área de distribución en zonas propensas a agricultura, ganadería y a explotaciones petroleras, estando sujeta a altos niveles de contaminación por agroquímicos, pesticidas y derivados petroquímicos.

Use and Trade [top]

Use and Trade:	Es cazada para el consumo de su carne y también comerciada como mascota. Representa un recurso alimenticio importante en muchas comunidades. La caza ha sido desmedida hasta el punto de que ya no se logran capturar suficientes tortugas por la disminución de la población. Existe comercio tanto legal como ilegal.
-----------------------	---

Threats [top]

Major Threat(s):	La principal amenaza es la caza desmedida para el consumo humano, la extracción de ejemplares de vida libre para venta ilegal y la disminución del hábitat por el cambio del suelo para uso agropecuario. La extracción de individuos adultos por un consumo mayor de carne ha provocado que los individuos reproductores desaparezcan y no dejen descendencia en las poblaciones, afectando la estructura y disminución de la población.
-------------------------	---

Conservation Actions [\[top\]](#)

Conservation Actions:

S. triporcatus se encuentra enlistada en la NOM-059-2010 bajo la categoría de "A" Amenazada, Al estar enlistadas en esta Norma, su aprovechamiento es regulado por la Ley General de Vida Silvestre y está enmarcado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. No existen regulaciones internacionales tal como CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Dentro del área de su distribución se encuentran parte de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México, la cual restringe la extracción de flora y fauna; sin embargo, no existen planes de conservación enfocadas a esta especie.