

Informe final* del Proyecto AS003

Situación actual de las poblaciones de tortuga blanca (*Dermatemys mawii*) en el sureste de México

Responsable:	Biól. Carlos Alberto Guichard Romero
Institución:	Instituto de Historia Natural y Ecología
Dirección:	Calzada de los Hombres Ilustres s/n, Parque Madero, Tuxtla Gutiérrez, Chis, 29070 , México
Correo electrónico:	cguichard01@yahoo.com, zoomat@chiapas.net
Teléfono/Fax:	(961)614 0065; (961)614 4701 ext 105
Fecha de inicio:	Mayo 15, 2002
Fecha de término:	Octubre 31, 2006
Principales resultados:	Informe final
Forma de citar** el informe final y otros resultados:	Guichard Romero, C. A. 2006. Situación actual de las poblaciones de tortuga blanca (<i>Dermatemys mawii</i>) en el sureste de México. Instituto de Historia Natural y Ecología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. AS003 México D. F.

Resumen:

La tortuga blanca (*Dermatemis mawii*) es la especie dulceacuícola más grande que habita en las regiones tropicales de México, particularmente en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche y Chiapas. Es precisamente el estado de Chiapas, particularmente la parte norte y Selva Lacandona, de donde se tiene la información más reciente y completa sobre parámetros biológicos y de distribución de esta especie (Smith y Smith, 1980; Vogt y Flores-Villela, 1992).

Actualmente, la tortuga blanca se considera una especie en peligro de extinción, de acuerdo a la NOM-ECOL-059-1994; según la UICN (1992), está en peligro de extinción y la CITES la contempla en el Apéndice II. Estas variaciones en su categoría de conservación son resultado de la escasa información actualizada sobre el estado de sus poblaciones y principales amenazas a las que esta expuesta, propiciando que existan medios insuficientes que aseguren su conservación.

Esto ha motivado que el proyecto se enfoque en la generación de información reciente sobre parámetros biológicos, de distribución y abundancia de las poblaciones de tortuga blanca en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, así como aportar datos sobre las presiones y amenazas a las que está expuesta.

Se contempla realizar una comparación de los resultados generados en campo con los obtenidos por Vogt y Flores-Villela (1992) en la misma área, de manera que se pueda obtener información sobre distribución, estado actual y tendencias de la población, todo esto con la finalidad de aportar información reciente que sirva como herramienta que permita incrementar medidas a favor de su conservación y la de su hábitat, y de ser necesario, proponer se clasifique en el Apéndice I de la CITES.

-
- * 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.

**SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES DE TORTUGA BLANCA
(*Dermatemys mawii*) EN EL SURESTE DE MEXICO**



INFORME FINAL

Reserva de la Biosfera Montes Azules – Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Instituto de Historia Natural y Ecología del Estado de Chiapas

Octubre 2004

INDICE

INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	3
Características biológicas de la especie	3
Conservación y gestión	5
OBJETIVOS	6
METODOS Y TECNICAS	6
I. Revisión y compilación de información	6
II. Trabajo de campo	7
III. Análisis de datos	7
A) Abundancia	8
B) Estructura por edad y sexo	8
C) Análisis de parámetros ambientales	8
D) Uso, aprovechamiento y efecto de las actividades humanas	8
E) Tráfico y comercio ilegal	9
F) Método de evaluación del riesgo de extinción de especies silvestres (MER)	9
G) Criterios biológicos para la inclusión de la especie en el Apéndice I del CITES	10
ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	12
A) Distribución	12
B) Abundancia	15
C) Estructura por edad y sexo	17
D) Análisis de parámetros ambientales	19
E) Uso, aprovechamiento y efecto de las actividades humanas	20
F) Granjas de reproducción o UMAS	24
G) Tráfico y comercio ilegal	25
Método de evaluación del riesgo de extinción de especies silvestres (MER)	27
Criterios biológicos para la inclusión de la especie en el Apéndice I del CITES	28
CONCLUSIONES	32

INTRODUCCIÓN

La tortuga blanca (*Dermatemys mawii*) es la única especie representante de la familia Dermatemydidae, cuya distribución abarca 4 países de Mesoamérica: sureste de México, Belice, Guatemala y norte de Honduras. En México, se distribuye en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, norte de Oaxaca, noreste de Chiapas y sur de Quintana Roo, habitando principalmente ríos y lagos permanentes de tierras bajas desde el nivel del mar hasta los 250 msnm aproximadamente.

La tortuga blanca o plana, como también se le conoce, es de hábitos exclusivamente herbívoros, aunque también se ha reportado que incluye en su dieta algunos insectos (Vogt, 1988). Habita en cuerpos de agua sujetos a inundaciones, ya sean temporales o permanentes, condición que favorece el crecimiento de pastos y vegetación hidrófita a orillas del agua y representar su principal fuente de alimento, además de proporcionarle sitios favorables para su refugio, reproducción y crecimiento. Lamentablemente, estos mismos sitios están siendo impactados por el desarrollo de distintas actividades humanas, las cuales, amenazan tanto a las poblaciones silvestres del taxón como a su hábitat.

Mediante este estudio se confirmó que la cacería furtiva, derivada de la demanda de su carne y la transformación de su hábitat son las principales causas del declive y desaparición de las poblaciones silvestres de la tortuga en algunos cuerpos de agua de su área de distribución. Se determinó que todos los ríos donde aún habita están sujetos a una pesca excesiva, perturbación por el paso de lanchas de motor, contaminación, pérdida y cambios en la cobertura vegetal original, así como a una irremediable y poco controlada extracción y aprovechamiento de vida silvestre.

Se confirmó, que la cacería y comercio de tortuga blanca sigue siendo una actividad intensa y muy arraigada en los estados de Tabasco y Chiapas, motivada por la escasa vigilancia de las áreas donde aún habita y la nula aplicación de la ley en cuanto a la inspección, decomiso y sanciones relacionadas con el tráfico de vida silvestre. Se detectó igualmente, que existe un mercado y rutas de transportación para la comercialización ilegal de la especie, que de continuar, podría restringir aún más la distribución del taxón hasta provocar su extinción local.

A pesar de todo, se considera que las poblaciones silvestres de tortuga blanca aún tienen posibilidades de recuperarse, mediante la efectiva aplicación de la ley, la cual debe incluir fortalecer la legislación existente que protege a la especie, específicamente reconsiderar su estatus en el Apéndice II de la CITES, ya que es una especie en peligro de extinción sujeta a una fuerte explotación comercial. Además, debe hacerse efectiva la aplicación de sanciones o multas a todas aquellas personas o grupos organizados que trafiquen individuos, partes o derivados de la tortuga, así como establecer mejores estrategias de protección, inspección y vigilancia en las áreas donde aún existen poblaciones viables de la especie.

Se considera importante continuar con estudios dedicados a la biología y ecología poblacional del taxón, pues de estos resultará información valiosa que permitirá el diseño y establecimiento de programas de reproducción, reintroducción y aprovechamiento sustentable que apoyarán por mucho las acciones de preservación y manejo del hábitat y las mismas poblaciones silvestres de tortuga blanca en todo su rango de distribución.

ANTECEDENTES

En México, todos los estudios realizados sobre *D. mawii* mencionan que las poblaciones han sido perseguidas a todo lo largo de su área de distribución durante poco más de 50 años; se sabe que en los estados de Veracruz y Tabasco las poblaciones eran abundantes, ya que los pescadores colectaban cientos de individuos en un solo día, lo que hoy día resulta imposible. Esta presión por parte de los pescadores acabó con las poblaciones en Tabasco, y entonces para la década de los 70's, se fueron a Chiapas a explotar las poblaciones del río Usumacinta; de hecho hasta se construyeron pistas para avioneta para facilitar la transportación de tortugas.

De acuerdo con Álvarez del Toro (1983) y Vogt (s/f), las poblaciones más abundantes y conservadas de tortuga blanca en México, coinciden con las zonas que se encuentran más alejadas de las poblaciones humanas. Al respecto, un estudio realizado por Vogt y Flores-Villela (1992) en los límites de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas, advierten la seria amenaza que representaría la nueva carretera fronteriza en Marqués de Comillas, en aquel entonces región inaccesible, debido a que la apertura de esta vía permitiría la explotación y tráfico de ésta y otras especies seriamente amenazadas, hecho que en la actualidad es totalmente cierto. No obstante, enfatizan también que se requiere más esfuerzo de muestreo a lo largo del año para tener datos más precisos sobre la demografía de la especie, pues destacan que en los ríos Tzendales y San Pedro se mantiene una población viable, además de ser sitios favorables para la reproducción, anidación y criadero de la especie.

Sin embargo, a pesar de estas recomendaciones, su explotación y comercio ilegal están muy extendidos en los estados del sureste de México, sobre todo en Tabasco y Chiapas (De Alba, 1979; Alvarez del Toro, 1982; Lozada, 1988; Vogt y Flores-Villela, 1992). La cacería comercial y de autoconsumo son los principales usos de la especie, aunque también se sabe que se le mantiene como especie de ornato y de mascota. Empero, la cacería comercial ha disminuido la probabilidad de sobrevivencia de la especie, pues según Vogt y Flores-Villela (op cit.), lo preciado de su carne, por su alto valor proteico y palatividad, ha provocado que un gran número de pescadores extraigan grandes cantidades de adultos en varias épocas del año, incluyendo la de reproducción, debido a que un ejemplar adulto de 12 a 15 kilos se valoraba en \$ 200,000.00 de pesos viejos durante 1991, que en la actualidad equivalen a \$200.00. Estos precios tan elevados que alcanza la carne de la tortuga hacen de la explotación ilegal un negocio redituable para los pescadores locales.

Al ser la tortuga blanca una especie afectada por el comercio clandestino, a pesar de existir una veda permanente para su captura desde 1975, resulta apremiante implementar acciones de protección y manejo en todo su rango de distribución, sobre todo si se considera que ésta corresponde con una de las áreas con mayor riqueza biológica del país y que de acuerdo con autores como Savage (1979) e Ippi y Flores (2002), corresponde a la región de Mesoamérica, la cual, bajo los criterios de conservación que establece Conservación Internacional (CITA AÑO), es considerada un "*hot spot*" (sitios de alta diversidad amenazadas y prioritarios), dada la vulnerabilidad de sus recursos naturales por la fuerte presión de las actividades humanas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE

La tortuga blanca vive en ríos, lagos y lagunas permanentes con abundantes plantas acuáticas y emergentes alrededor, así como en selvas inundables en la época de lluvias. Álvarez del Toro (1973), menciona que en las regiones bañadas por ríos grandes y caudalosos y de agua clara, la especie es más abundante. Vogt (s/f) por su parte señala que en los ríos con corrientes rápidas y remolinos donde el agua es muy profunda y cerca de las orillas donde existe abundante vegetación para forraje, la especie es igualmente abundante.

Generalmente, los cuerpos de agua donde habita corresponden a sitios con clima tropical lluvioso, que de acuerdo a la clasificación de García (1973) pertenecen a los climas AF, AM y AW, con temperatura del agua de 24° a 35° C (De Alba, 1979).

Esta tortuga presenta capacidad limitada para moverse eficientemente en la tierra y a diferencia de los demás quelonios, no sale a tomar el sol sobre algún tronco, roca u orilla; se considera que su facilidad para mantenerse períodos largos de tiempo bajo aguas claras (con alta concentración de oxígeno), se debe posiblemente a que posee un mecanismo que le permite tomar el oxígeno del agua, ya que la toma por la boca y expulsa por la nariz constantemente.

Los análisis de contenido estomacal que se han practicado mediante lavado, han demostrado que se alimenta principalmente de materia vegetal, como hojas, pastos, frutas y semillas. Entre las plantas que más consumen y que se han logrado identificar se encuentran *Polygonum cetaceum*, herbácea de tamaño pequeño que crece a orillas de los cuerpos de agua; otra es *Paspalum paniculatum*, mejor conocido como camalote, gramínea perenne de un metro de altura y que forma parte de la dieta principal de la tortuga; otra más es *Xanthosoma roseus* u hoja elegante quequite, de la cual no se tiene más información. Existe el registro de que en el río Papaloapan, Veracruz, en los meses secos, se encontró mucho zacate, *Poa sp.*, en las muestras estomacales obtenidas. Vogt (s/f) afirma que la especie utiliza aquellas especies vegetales que no pueden ser utilizadas por otras especies de tortugas, debido posiblemente a su fisiología de fermentación en el intestino anterior.

Dado los hábitos alimenticios de *D. mawii*, es posible que participe en la dispersión de semillas contribuyendo así a la recuperación de la vegetación. Es por esto que la desaparición de esta especie y la de otros animales y plantas dispersores de semillas repercute de manera importante en el mantenimiento de enlaces ecológicos y en el proceso de regeneración de las selvas. Es decir, si uno de los componentes en la interacción desaparece las demás también desaparecerán provocando el derrumbe de los enlaces ecológicos fundamentales para la sobrevivencia de la flora y fauna silvestre, acelerando de este modo la extinción de las especies y de las selvas.

Respecto a su reproducción, de acuerdo con las observaciones realizadas por Zenteno (1994) con parejas en cautiverio, se ha detectado que son las hembras reproductoras las que se desplazan hacia áreas poco profundas para iniciar el cortejo; mientras tanto los machos nadan lentamente y con movimientos laterales, es decir, hunde un lado de su cuerpo al nadar cerca de la hembra. La cópula se realiza inmediatamente después del cortejo y permite la monta, durante la cual, la hembra realiza muy poco movimiento. Una vez que las cloacas entran en contacto y el acoplamiento se realiza, la pareja flota suavemente en aguas poco profundas del estanque; la duración de la cópula es aproximadamente de 120 a 240 minutos, donde algunas parejas pueden presentar movimientos con respecto a otras y desplazarse a zonas más profundas del estanque y regresar a la misma orilla.

La vitelogénesis se inicia en junio y julio con ovoposición de septiembre y marzo. Para el periodo de la anidación algunos autores mencionan que empiezan en septiembre y terminan en diciembre o inicia en octubre y terminan en febrero (Alvarez del Toro, 1982, Smith and Smith, 1979; Flores Villela, 1980). Los nidos son puestos de cero a tres metros de la orilla del río, frecuentemente en tierra saturada; los nidos pueden inundarse cuando sube el nivel del río por las lluvias, razón por la cual, la tortuga blanca muestra diapausa embrionaria, lo que significa que el embrión se detiene en una etapa inicial hasta que el nido este seco, de esta manera los embriones requieren poco oxígeno y pueden sobrevivir bajo el agua por semanas (Vogt, 1988).

El periodo de incubación varía de 115 a 223 días dependiendo de la diapausa embrionaria y pueden poner hasta tres nidos al año con 6 a 16 huevos en cada uno. Los huevos son de cascarón blanco, liso y duro de forma ovalada, característica que permite una larga viabilidad del huevo, además que es menos permeable al de otras especies (op cit.).

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

En México, la tortuga blanca está incluida en la lista de fauna silvestre en riesgo de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001), en la categoría de En Peligro de Extinción (P), en la que se clasifican aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional en el terreno nacional, han disminuido drásticamente poniendo en riesgo la viabilidad biológica de todo su hábitat natural.

Existen además otras leyes, como la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEEGEPA, 2003) y la Ley General de Vida Silvestre (2002), encargadas de regular toda actividad de preservación, protección y aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional. Otros instrumentos también normativos, aunque locales, son los Programas de Manejo de las áreas naturales protegidas (ANP) en donde se distribuye actualmente la especie, ya que especifican las acciones de aprovechamiento permitidas dentro de cada zona de manejo de la ANP.

Por otra parte, a nivel internacional la especie se encuentra incluida en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza, 2003) en la categoría de En Peligro (*Endangered: EM*), la que incluye aquellas especies que no se encuentran críticamente en peligro, pero se encuentran en alto riesgo de extinción en el medio silvestre en un futuro cercano.

También, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (CITES, 2004), encargada de regular el comercio internacional de ciertas especies, incluye a la especie en el Apéndice II, en el que se clasifican aquellas especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Adicionalmente, el Fondo para la Conservación de Tortugas o *TCF* (por sus siglas en inglés), en colaboración con *CABS* (Center for Applied Biodiversity Science), *C.I.* (Conservation International), *UICN/SSC* (The World Conservation Union Species Survival Commission's), *TFTSG* (Tortoise and Freshwater Specialist Group) y *TSA* (Turtle Survival Alliance), elaboraron en el año 2003 un listado de las 25 tortugas de agua dulce más amenazadas del mundo, en la que se incluye la tortuga blanca, con la recomendación de ser una especie susceptible para el manejo en cautiverio que provea de carne silvestre a pobladores rurales y suburbanos, a fin de que permita la reproducción y protección de las poblaciones silvestres en su hábitat.

Sin embargo, para asegurar la viabilidad de la especie es necesario la aplicación e instrumentación real y efectiva de la legislación existente, sobre todo en lo referente a la protección de su hábitat, la aplicación de sanciones e infracciones y la eficaz ejecución de las acciones de supervisión y confiscación de ejemplares bajo aprovechamiento, tanto lícito como ilícito.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la situación actual de las poblaciones de tortuga blanca (*Dermatemys mawii*) en su hábitat natural, que aporte criterios para recomendar su permanencia o reclasificación en la CITES.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar la distribución de las poblaciones de tortuga blanca y los posibles factores que la influyen.
- Analizar parámetros poblacionales de la tortuga blanca en el sureste de México.
- Determinar el impacto y las causas de la presión humana sobre las poblaciones de tortuga blanca.
- Obtener información sobre la utilización y el comercio de la especie.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Esta parte del proyecto se subdividió en tres fases, debido a los diferentes tiempos en que fueron aplicados los métodos y técnicas, los cuales se describen a continuación.

I.- Revisión y compilación de información

Ésta consistió en la revisión bibliográfica y documentación de la mayor cantidad posible de registros e información acerca de la especie. Para ello se consultó toda la literatura disponible (libros, reportes y artículos científicos), así como registros en las bases de datos de colecciones científicas de instituciones académicas y unidades de manejo (zoológicos, acuarios y granjas de reproducción).

Toda la información obtenida de los ejemplares en colecciones científicas y cautiverio, fue ingresada en una hoja de cálculo en Excel (Anexo 1: censos), distinguiéndose para cada caso la fuente de información (en los casos que los datos resultaron de ejemplares capturados, se menciona el número de trampa y de los provenientes de una colección se menciona el nombre de ésta en la columna de observaciones). Las referencias acerca de las colecciones científicas y unidades de manejo consultadas, se presentan en el Anexo 5 (Colaboradores).

Posteriormente, se realizó una revisión cartográfica de los sitios de distribución de la especie y su hábitat, con base en las referencias obtenidas de la literatura consultada, los ejemplares depositados en colecciones científicas y la procedencia de algunos ejemplares en cautiverio. Para ello se utilizaron mapas de vegetación, uso del suelo e hidrografía a escalas 1:50,000 y 1:25,000 (INEGI, 1999), de los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Oaxaca y Chiapas. Igualmente útiles resultaron los mapas del sistema de información geográfica de la CONANP (Región X: Frontera Sur), en donde se concentró toda la información de las ANP con datos de vegetación, hidrografía, zonificación, actividades humanas y rutas de acceso o comunicación, entre otros.

Es importante destacar que durante esta fase del proyecto se logró contactar a varios investigadores y estudiantes que han realizado o desarrollan actualmente algún proyecto de investigación con quelonios en México, particularmente en los estados de Veracruz y Tabasco. Con la participación de ellos y el apoyo e interés de representantes de otras ANPs del sureste, se realizó una reunión de coordinación, de la que además se obtuvo información reciente y confiable acerca de la presencia de la especie en algunos cuerpos de agua de los estados representados, recomendaciones metodológicas y apoyo técnico durante los recorridos en campo. Cabe aclarar que para esta reunión se consideró la

presencia del asesor, el Dr. Richard C. Vogt, quien por la falta del otro financiamiento, no pudo estar presente, sino hasta principios del este año (Abril-Mayo 2003).

Los temas y resultados de esta reunión, así como las referencias de los participantes se presentan en el Anexo 5 (Participantes a la reunión de coordinación), de este documento.

II.- Trabajo de campo

Una vez consultada la información bibliográfica y cartográfica, y tomando en cuenta las referencias y recomendaciones de otros investigadores, se seleccionaron los cuerpos de agua a ser muestreados. Los criterios considerados para seleccionar los sitios de prospección y muestreo consistieron en la información sobre distribución y presencia de la especie en el lugar, accesibilidad de navegación en lancha, facilidad para colocar trampas sobre el cauce de agua, además de las recomendaciones y opiniones hechas por investigadores, quienes han realizado muestreos en esos mismos sitios aplicando la misma técnica de captura. Tal fue el caso de los ríos Coatzacoalcos y Uxpanapa, en los que únicamente se realizaron recorridos de prospección.

Los recorridos de prospección a los cuerpos de agua seleccionados tuvieron la finalidad de conocer las condiciones físicas y ambientales de los ríos, anotando las características del sitio, como contaminación (presencia de lirio acuático), asentamiento humanos cercanos, actividades económicas, uso del suelo, entre otros así como determinar la factibilidad de futuros muestreos, ya que también se tomó en cuenta la accesibilidad del lugar, facilidad para desplazamiento en lancha y la colocación y manipulación de trampas. Durante estos recorridos también se realizaron entrevistas con lugareños para saber el conocimiento, uso y aprovechamiento de ellos hacia la especie, información que se menciona en la etapa de análisis de datos en el de tema de tráfico y aprovechamiento de esta misma sección.

Respecto a los recorridos de muestreo, estos consistieron en la aplicación de la técnica de captura-recaptura mediante la colocación de 12 trampas de desvío fike nets (consistentes en dos trampas tipo nasa conectadas por una red o trasmallo), (Vogt, 1988), que fueron colocadas dentro del agua en los márgenes del río durante 8 días (día y noche, con revisiones cada 4 horas) a distancias mínimas de 50 y hasta 200 m. Esta técnica además de confirmar la presencia de la especie, permitió la toma de datos morfométricos y sexado de cada ejemplar capturado (Anexo 1), así como el marcaje mediante la técnica de placas periferias (Blummer, 1979 y Ferrer, 1979).

Los cuerpos de agua seleccionados para prospección y muestreo se enlistan en el Cuadro 2 de la sección de Resultados, mientras que las rutas de muestreo se presentan en las Figuras 2- 5, de la misma sección.

III.- Análisis de Datos

Esta etapa consistió en aplicar diferentes tratamientos y análisis de los resultados de acuerdo a su sistematización, por lo que a continuación se describen según el tema sus diferentes tratamientos.

A) Distribución de la especie

Para representar la distribución actual de la tortuga blanca se diseñó un mapa en Arc View, en el cual se distingue la presencia de la especie de acuerdo a la información de las capturas y registros históricos, así como los resultados de las entrevistas (Anexo 2: Uso y aprovechamiento). Igualmente, se realizaron mapas específicos de cada sitio muestreado (Figuras 2-5), a partir de las coordenadas geográficas obtenidas en cada cuerpo de agua.

B) Abundancia

Se obtuvo a partir del número de individuos capturados en cada sitio y comparado con las categorías que Lazcano – Barrero *et al.* (1992) y Vogt y Flores-Villela (1992) establecen para distintas especies de anfibios y reptiles que habitan en la Selva Lacandona. El Cuadro 1 presenta las categorías de abundancias y su equivalencia en número de individuos.

Cuadro 1. Categorías de abundancia y su equivalencia en número de individuos.

No. de individuos	Categoría
1 - 2	raro
3 - 10	común
> 10	abundante

Estas categorías fueron seleccionadas debido a que ambos estudios son los únicos documentos que refieren estimaciones de abundancia de la especie. Sin embargo, los autores no refieren los criterios considerados para establecer los rangos de abundancia de la especie, únicamente hacen referencia de a una escala similar utilizada para mediar la abundancia de peces en la misma región.

C) Estructura por edad y sexo

A partir de las capturas se determinó la edad y sexo de los individuos, resultados que fueron reportados como la proporción de individuos con respecto al total de las capturas. Información que además fue graficada de acuerdo a la proporción de edad y sexo de los individuos capturados por Estado.

D) Análisis de los parámetros ambientales

Se realizó una breve descripción de las características físico-ambientales de los cuerpos de agua muestreados, anotando los rangos de temperatura, pH, transparencia del agua, tipo de vegetación, así como los factores de perturbación más representativos en el lugar.

Adicionalmente, se recopiló información acerca del manejo que reciben los sitios pertenecientes a una ANP, como la zonificación, actividades permitidas y detalles sobre aspectos socioeconómicos de los asentamientos humanos (Anexo 3: parámetros ambientales).

E) Uso, aprovechamiento y efecto de las actividades humanas

Esta información se obtuvo a partir de las encuestas aplicadas en los sitios donde se realizaron los recorridos de prospección y muestreo. La estructura de las entrevistas se basó en una serie de preguntas relacionadas con el conocimiento, uso y extracción de la especie por parte de los lugareños, la cual fue sistematizada en una hoja de cálculo (Anexo 2: uso y comercio).

Además de la información obtenida de las entrevistas, también se realizaron análisis buffer de la vegetación circundante a los cuerpos de agua muestreados, realizando cortes cada 500m a ambos lados de las rutas de muestreo georreferenciadas sobre mapas de uso de suelo y vegetación del Inventario Nacional Forestal del año 2000. Este análisis permitió detallar el tipo de uso de suelo existente a la orilla de los cuerpos de agua y conocer las prácticas agropecuarias más recurrentes en esos sitios y su afectación al hábitat de la especie.

F) Tráfico y comercio ilegal

Esta información se obtuvo tanto de los datos de obtenidos a partir de las encuestas como de la consulta de información disponible relacionada con decomisos, comercio ilegal y donaciones en las dependencias correspondientes de los cuatro estados.

En las dependencias encargadas de la aplicación de la ley y/o manejo en materia de vida silvestre, se consultaron las bases de datos, registros fotográficos y toda la información relacionada con decomisos, aseguramientos, transportación, sanciones, donaciones, entre otros, resultantes del tráfico ilegal de tortuga blanca, información que se concentró en la hoja de cálculo sobre uso y tráfico como en la correspondiente a los censos, sólo para aquellos casos en los que obtuvo información detallada sobre medidas de los ejemplares bajo resguardo o decomisados; de estos resultados también se realizaron gráficas para su análisis.

- Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de Especies Silvestres (MER)
(consultado en www.bacón.org/pcmm/mervesd.html)

Este método involucra la asignación de valores numéricos (arbitrarios y en orden ascendente respecto al riesgo), a diferentes estados de cuatro variables indicadoras de la situación actual de las especies o poblaciones. La suma de los valores asignados a cada variable, representa un valor integral que es comparado con los intervalos de asignación a cada categoría de riesgo.

La suma de los valores asignados de manera independiente a cada variable, representa un valor integral que es comparado con los intervalos de asignación a categoría de riesgo, los que son:

- la especie o población cuya suma total se sitúe entre **12 y 14** puntos, será considerada como en **peligro de extinción**.
- la especie o población cuya suma total de puntos se halle entre los **10 y 11**, será considerada como **amenazada**.

Los criterios de asignación de valores que se aplican a cada una de las variables y sus diferentes estados, se detallan a continuación:

- a) **Amplitud de la distribución del taxón en México.** Tamaño relativo del ámbito de distribución natural actual en México. Su valoración considera cuatro gradaciones:
 - i) **muy restringida = 4** Se aplica tanto para especies microendémicas como para especies principalmente extralimitantes con escasa distribución en México.
 - ii) **restringida = 3** Incluye especies principalmente extralimitantes y algunas endémicas.
 - iii) **medianamente restringida o amplia = 2** Incluye especies cuyo ámbito de distribución es menor al 40 % del territorio nacional.
 - iv) **ampliamente distribuidas o muy amplias = 1** Incluye especies cuyo ámbito de distribución es mayor al 40 % del territorio nacional.
- b) **Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón.** Conjunto actual estimado de efectos del hábitat particular con respecto a los requerimientos conocidos para el desarrollo natural del taxón y que se analiza en términos de condiciones físicas, biológicas y antrópicas. No determina la calidad de un hábitat en

general. Cuando una especie sea de distribución muy amplia, se hará una estimación integral del efecto de la calidad del hábitat para todo su ámbito. Para esta variable se consideran tres valores:

- i) **hostil o muy limitante = 3**
 - ii) **intermedio o limitante = 2**
 - iii) **propicio o poco limitante = 1**
- c) **Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón.** Conjunto de factores relacionados con la historia o forma de vida propia del taxón y que lo hacen vulnerable. Esta variable es dependiente de la disponibilidad de información específica con respecto a parámetros demográficos, historia de vida, fenología, aspectos
- d) alimentarios, variabilidad genética, grado de especialización, entre otros. En esta se consideran tres gradaciones numéricas de vulnerabilidad:
- i) **vulnerabilidad alta = 3**
 - ii) **vulnerabilidad media = 2**
 - iii) **vulnerabilidad baja = 1**
- e) **Impacto de la actividad humana sobre el taxón.** Es la estimación numérica de la magnitud del impacto y la tendencia que genera la influencia humana sobre el taxón que se analiza. Considera aspectos como la presión por asentamientos humanos, fragmentación del hábitat, contaminación, uso, comercio, tráfico, cambio de uso del suelo, entre otros. A esta variable se le asignan tres gradaciones:
- i) **impacto alto = 3**
 - ii) **impacto medio = 2**
 - iii) **impacto bajo = 1**

Para este proyecto, todos los resultados obtenidos en la aplicación de este método fueron documentados a partir de la información disponible, así como discutidos y validados por los especialistas y asesores.

- Criterios biológicos para la inclusión de especies en el Apéndice I del CITES.
(consultado en www.cites.org/esp/disc/how.shtml)

Una especie se considera en peligro de extinción si cumple, o es probable de que cumpla **al menos uno** de los siguientes criterios.

- A) La población silvestre es pequeña y presenta **al menos una** de las características siguientes:
- i) una disminución comprobada, deducida o prevista del número de individuos o de la superficie y la calidad del hábitat; o
 - ii) cada una de sus subpoblaciones es muy pequeña; o
 - iii) la mayoría de los individuos están concentrados en una subpoblación durante una o más etapas de su vida; o
 - iv) una gran fluctuación a corto plazo del número de individuos; o
 - v) una alta vulnerabilidad a causa de la biología o comportamiento de la especie (incluida la migración)
- B) La población silvestre tiene un área de distribución restringida y presenta **al menos una** de las características siguientes:
- i) una fragmentación o se encuentra en muy pocos lugares; o
 - ii) una fluctuación importante en el área de distribución o el número de subpoblaciones; o

- iii) una alta vulnerabilidad a causa de la biología o comportamiento de la especie (incluida la migración); o
 - iv) una disminución comprobada, deducida o prevista en alguno de los aspectos siguientes:
 - a) el área de distribución
 - b) el número de subpoblaciones
 - c) el número de ejemplares
 - d) la superficie o calidad del hábitat
 - e) la capacidad de reproducción
- C) Una disminución del número de ejemplares en la naturaleza, **que se haya** bien sea:
- i) comprobado que existe en la actualidad o ha existido en el pasado (pero con probabilidad de reiniciarse); o
 - ii) deducido o previsto, atendiendo a alguno de los aspectos siguientes:
 - a) una disminución de la superficie o la calidad del hábitat; o
 - b) los niveles o los tipos de explotación; o
 - c) la amenazas debido a factores extrínsecos tales como los efectos de los agentes patógenos, las especies competidoras, los parásitos, los depredadores, la hibridación, las especies introducidas y los efectos de los residuos tóxicos y cosntaminantes; o
 - d) una disminución de la capacidad de reproducción
- D) La situación de la especie es tal que si ésta no se incluye en el Apéndice I es probable que cumpla uno o más de los criterios citados *supra* en un periodo de cinco años.

ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

A partir de la revisión de información disponible en documentos y bases de datos, se obtuvieron referencias de 361 registros correspondientes a 5 ejemplares depositados en colecciones científicas y 356 individuos vivos que se mantienen en distintas unidades de manejo, como: acuarios, zoológicos, estanques rurales y centros de reproducción. El Cuadro 1 resume el tipo de información y referencias de estos ejemplares. Todos los datos sobre morfometría, sexo y procedencia se concentran en los Anexos correspondientes (ver referencias).

Cuadro 1. Registros de ubicación y referencias de ejemplares de tortuga blanca en México.

Ubicación	No. de ejemplares / individuos	Condiciones	Referencias
Colección Herpetológica del Instituto de Biología de la UNAM	2 ejemplares 2 huevos	Preservados en alcohol	Ejemplares provenientes de Tabasco y los huevos de Chiapas (laguna Oaxaca) * Registros # 153-156
Acuario de Veracruz	1 individuo albino	En exhibición	Proveniente de Alvarado, Veracruz * Registro # 8
Zoológico Miguel Álvarez del Toro ZooMAT* - Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE)	6 individuos	En estanques de exhibición	Donaciones provenientes de los municipios de Juárez y Pichucalco, Chiapas.
Cocodrilarío ZooMAT-IHNE	Caparazón de un individuo	No se encuentra en exhibición	Individuo donado del Mpio. de Juárez y muerto en 1997.
Granja de tortugas del Gobierno del Estado de Tabasco.	308 individuos	En estanque	Reproducción <i>in situ</i> , pero provenientes de Centla y Jonuta, Tabasco. * Registros # 26-152 (sólo se reporta información de 154 individuos)
Ejido Las Margaritas, Veracruz	23 individuos	En estanque	Provenientes de río Blanco y Papaloapan, Veracruz.
Granja de aprovechamiento intensivo (UMA), permiso en trámite Comalcalco, Tabasco	2 individuos	En estanque	Provenientes de estado silvestre y utilizados para pie de cría. *** Registro # 16
Zoológico Yumká*	5 individuos asegurados** 11 individuos donados	En estanque de exhibición	5 individuos asegurados por la PROFEPA Chiapas y depositados en el zoológico; el resto provienen de donaciones sin referencias. *** Registro # 11
Estación biológica "Tres brazos", Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco	2 individuos	En estanque	Individuos decomisados por PROFEPA Tabasco y depositados (temporalmente) en el ejido. * Registros # 9 y 10 *** Registro # 15

* Registros incluidos en el Anexo 1; ** Registros incluidos en el Anexo 2; *** Registros incluidos en el Anexo 4.

De esta consulta se confirmó la escasa información disponible y actualizada sobre el taxón, ya que no existen referencias suficientes que describan o mencionen las condiciones bajo las cuales se encontraron o capturaron los ejemplares depositados en colecciones, ni tampoco datos relevantes del hábitat en donde se encontraban los individuos que fueron donados a zoológicos y acuarios.

Distribución

Por otra parte, durante la fase de trabajo en campo se realizaron 23 recorridos de prospección y muestreo en los Estados donde históricamente se reporta la especie, que son: Oaxaca, Veracruz, Tabasco, Campeche y Chiapas, mismos en los que se confirmó su presencia a partir de registros directos (capturas y observación de individuos), restos y entrevistas con pobladores, información que presenta en el Cuadro 2. Adicionalmente a estos resultados, se obtuvieron referencias sobre un sitio nuevo de distribución del taxón en el Estado de Quintana Roo, de acuerdo a observaciones y colectas recientes hechas por investigadores del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR-Chetumal), (Bahena com pers., 2002), y que está pendiente por confirmar.

Cuadro 2. Registros de distribución y presencia de tortuga blanca en su rango de distribución.

Estado/ Localidad	Cuerpos de agua	Tipo de registro	Referencias
Veracruz			
Tecolapilla:	Río Blanco	Observación directa	Un individuo vivo en el ejido Las Margaritas (ver Cuadro 1)
Tlacotalpan:	Río Papaloapan	Captura	* Referencias 13-25
Tabasco			
Balancán y Tenosique	Parte el río Usumacinta y otros ríos de la región	3 entrevistas Restos	** Registros 7 y 8 Se observó el carapacho en una casa local; sin datos morfométricos.
Pantanos de Centla: Tabasquillo y Ejido Arroyo Polo	Ríos González, tabasquillo y arroyo polo	2 entrevistas	** Registros 14 y 15 Datos de observaciones y aprovechamiento de la especie, pero existen condiciones de hostilidad que no permiten la colocación de trampas (Zenteno com pers., 2002).
Pantanos de Centla: ejidos El espino, Tres brazos, Francisco I. Madero, Felipe Carrillo Puerto y ranchería tabasquillo.	Ríos González y tabasquillo y Laguna San Pedrito.	Observación directa 2 entrevistas	* Registros 9 y 10 ** Registros 16 y 17 *** Registro 15
Campeche			
El Carmen	Río Candelaria	4 entrevistas	** Registros 10-13
Atasta	Sistema lagunar Pom-Atasta	Captura 1 entrevista	* Registros 1-6 ** Registro 9
Chiapas			
Mpio. Juárez	Lago Palestina y rancho Alejandría	2 entrevistas	** Registros 18 y 19 Se colocaron trampas, pero no se capturó ningún individuo
Reforma Agraria	Río Tzendales	Captura 1 entrevista	* Registro 7 ** Registro 5
Playón de la Gloria, Chajúl, Galaxia Mpio. Marqués de Comillas	Río Lacantún	4 entrevistas	** Registros 1-4
Oaxaca			
Temascal	Presa Miguel Alemán	Restos	Se observó un carapacho de tortuga blanca en casa de un pescador, quien no permitió tomarle medidas ni accedió a la entrevista.

* Registros incluidos en el Anexo 1; ** Registros incluidos en el Anexo 2; *** Registros incluidos en el Anexo 4.

De los 23 recorridos realizados, 15 fueron de prospección y 8 de muestreo; las localidades, cuerpos de agua y períodos en los que se realizaron se mencionan el Cuadro 3, en el que se menciona también el tipo de información obtenida.

Cuadro 3. Relación de recorridos de prospección y muestreo por localidad, cuerpo de agua y período de ejecución

Tipo de Recorrido	Estado / Localidad	Cuerpo de agua	Período	Observaciones
Muestreos	Veracruz • Tlacotalpan	Río Culebras	Agosto 2003	
	Tabasco: • El espino, tres brazos, Francisco I. Madero, Felipe Carrillo P. y ranchería Tabasquillo	Río González Río Tabasquillo Laguna San Pedrito	Octubre 2002	

	Campeche • Atasta	Sistema lagunar Pom-Atasta	Julio 2002 Mayo 2003	
	Chiapas: • Reforma Agraria • Zamora Pico de Oro	Río Tzendales Río Lacantún y Río Tzendakes	Septiembre 2002 Mayo 2003	
	• Mpio. Juárez	Rancho Alejandria	Julio 2003	A pesar de no haber capturado ningún ejemplar, se confirmó la presencia de la especie mediante entrevistas.
Prospección	Veracruz • Tecolapila	Río Uxpanapa	Agosto 2002	
		Río Blanco	Abril-mayo 2003	Río con abundante lirio acuático que hizo imposible acceder con motor de lancha.
		Río Mezcalapa	Abril-mayo 2003	
	Tabasco • Balancan y Tenosique • Ejido Arroyo polo • Ranchería Tabasquillo	Sección del Usumacinta y ríos de la región	Julio 2002	Se obtuvo un caparacho de tortuga blanca; los datos morfométricos se ingresaron a la hoja de cálculo.
		Río Grijalva (sección) Río González Río Tabasquillo Arroyo Polo	Julio 2002	
	Campeche • El Carmen • Cd. del Carmen • Palizada	Río Candelaria	Julio 2002	
		Laguna de Términos	Julio 2002	
		Laguna Palizada	Julio 2002	
	Chiapas • Mpio. Juárez • Mpio. Pichucalco • Reforma Agraria • Lacanja-Chansayab	Lago Palestina	Julio 2002	Se reportan avistamientos de la especie, pero la abundancia de lirio impidió la colocación de trampas.
		Río Grijalva (sección)	Julio 2002	
		Río Pichucalco	Julio 2002	
		Laguna Casablanca	Julio 2002	Se ha reportado tortuga blanca.
		Río Tzendales	Diciembre 2001	
		Río Lacanja	Marzo 2003	Según los lugareños nunca se ha visto tortuga en ese río.
	Oaxaca • Temascal	Presa Miguel Alemán	Marzo 2002	Se observó un caparazón de tortuga blanca en casa de un pescador local, quien no permitió tomarle medidas.

Es importante mencionar que al inicio del proyecto se consideraron muestreos en los ríos: Coatzacoalcos, Uxpanapa, Candelaria, Mezcalapa, Papaloapan, Grijalva y Usumacinta, con la finalidad de verificar la presencia y distribución de la especie. Sin embargo, a partir de lo considerado en el presupuesto y logística se optó por concentrar el esfuerzo de muestreo en los cuerpos de agua o secciones de estos en los que existieran las siguientes condiciones:

a) accesibilidad en lancha con motor fuera de borda a velocidad adecuada; b) factibilidad de colocar y maniobrar las trampas; y c) condiciones de seguridad tanto para el personal como equipo y material de trabajo, y en el que también se contempló el apoyo de gente local. Adicionalmente a estos aspectos, fueron considerados los comentarios y sugerencias de investigadores que han realizado estudios con otras especies de tortugas en esos lugares, como fue el caso en el río Coatzacoalcos, que presenta altos niveles de contaminación y en el que personal del Instituto de Ecología A.C., no ha obtenido capturas de tortuga blanca en los últimos tres años (Cázares com pers., 2002).

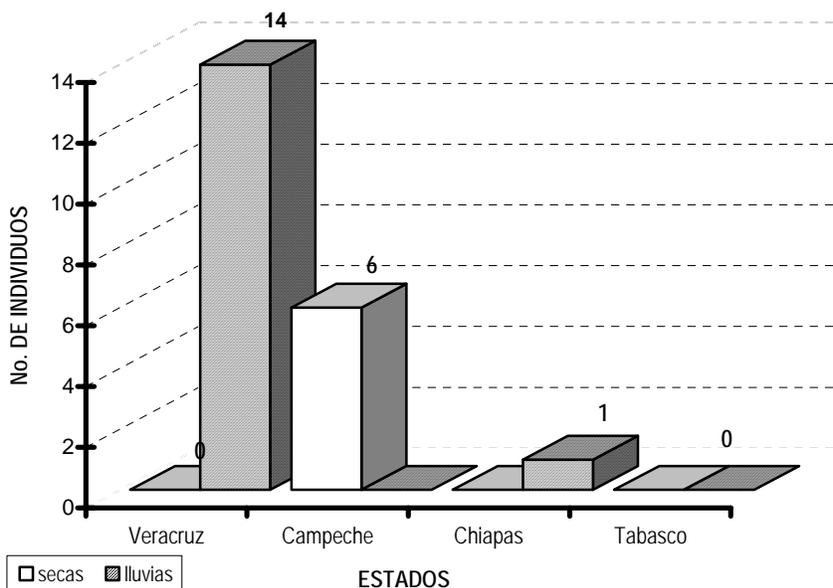
Durante los recorridos se confirmó también que la distribución del taxón corresponde a la misma que reportan diversos autores (Alvarez del Toro y Mittermeier 1979; De Alba, 1979; Smith y Smith, 1980; Alvarez del Toro, 1982; Vogt y Flores-Villela, 1994), y que coincide con las provincias fisiográficas del Golfo de México y Península de Yucatán, que refiere Flores-Villela (1993) y el área de Mesoamérica que definen Savage (1976) e Ippi y Flores (2001) para distintas

especies de reptiles, la cual abarca desde la Península de Yucatán, extendiéndose sobre la costa norte y tierras bajas del Golfo de México, entre los 15° - 21° 30' N y 88° 96' O. Área que se muestra en la Figura 5.

Abundancia

Durante los muestreos se logró capturar 58 individuos correspondientes a 21 de tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), 12 pochitoques (*Kinosternon leucostomun*), 10 tres lomos (*Staurotypus triporcatus*) y 15 jicoteas (*Trachemys scripta venusta*).

El número de individuos capturados en cada Estado se representa en la Gráfica 1, en la que se demuestra que el número mayor de capturas corresponde al río Culebras en Veracruz y el menor al Tzendales en Chiapas.



Gráfica 1. Número de individuos capturados por entidad.

La misma gráfica representa la temporalidad de los muestreos, demostrándose que tanto el mayor como menor número de individuos capturados corresponden a la temporada de lluvias, en Veracruz y Chiapas respectivamente; mientras que Campeche, representa el número de capturas durante la temporada de secas. Sin embargo, cabe aclarar que el río culebras en Veracruz fue el único cuerpo de agua que no se muestreo en las dos temporadas, a comparación de los otros Estados, por lo que no se pudo determinar la influencia de la temporalidad respecto al número, edad y sexo de los individuos capturados, aspectos que se tratarán más adelante.

El hecho de que en Veracruz el número de capturas haya sido mayor, se considera que fue resultado de que el río se mantuvo cerrado temporalmente por el excesivo crecimiento de lirio, impidiendo el tránsito de lanchas. Este hecho probablemente permitió que durante ese tiempo un pequeño grupo de crías y juveniles de tortuga blanca se refugiara y mantuviera protegido de la perturbación y depredación humana, hasta alcanzar su talla actual. Por comentarios de algunos pobladores, esta suposición podría ser afirmativa, ya que mencionaron que la limpieza del río fue necesaria debido a que en afluentes aledaños no se encontraba suficiente cantidad ni variedad de peces y tortugas que satisficieran su demanda de carne para consumo.

Por otra parte, con los resultados de captura se realizó también una comparación con los obtenidos por Vogt y Flores-Villela (1992) en Chiapas, y que se consideró precisa por ser la única referencia de abundancia que se tiene sobre el

taxón en México. En el Cuadro 4 se mencionan las categorías de abundancia establecidas para cada cuerpo de agua muestreado, de acuerdo al número de individuos y tasa de captura, esta última a su vez, resultado del esfuerzo de muestreo aplicado en cada cuerpo de agua, y que se detalla en el Cuadro 5.

Cuadro 4. Categorías de abundancia correspondiente a cada cuerpo de agua de acuerdo al número de individuos y tasa de captura.

Estado / Cuerpo de agua	No. de individuos	Tasa de captura	Abundancia
Chiapas: ▪ Río Tzendales‡	14	0.031	abundante‡
Veracruz: ▪ Río Culebras	14	0.166	<i>abundante</i>
Chiapas: ▪ Río Tzendales	1	0.006	raro
Campeche: ▪ Laguna Pom-Atasta	6	0.125	<i>abundante</i>
Tabasco	0	0	no definido

‡ Resultados obtenidos por Vogt y Flores-Villela (1992).

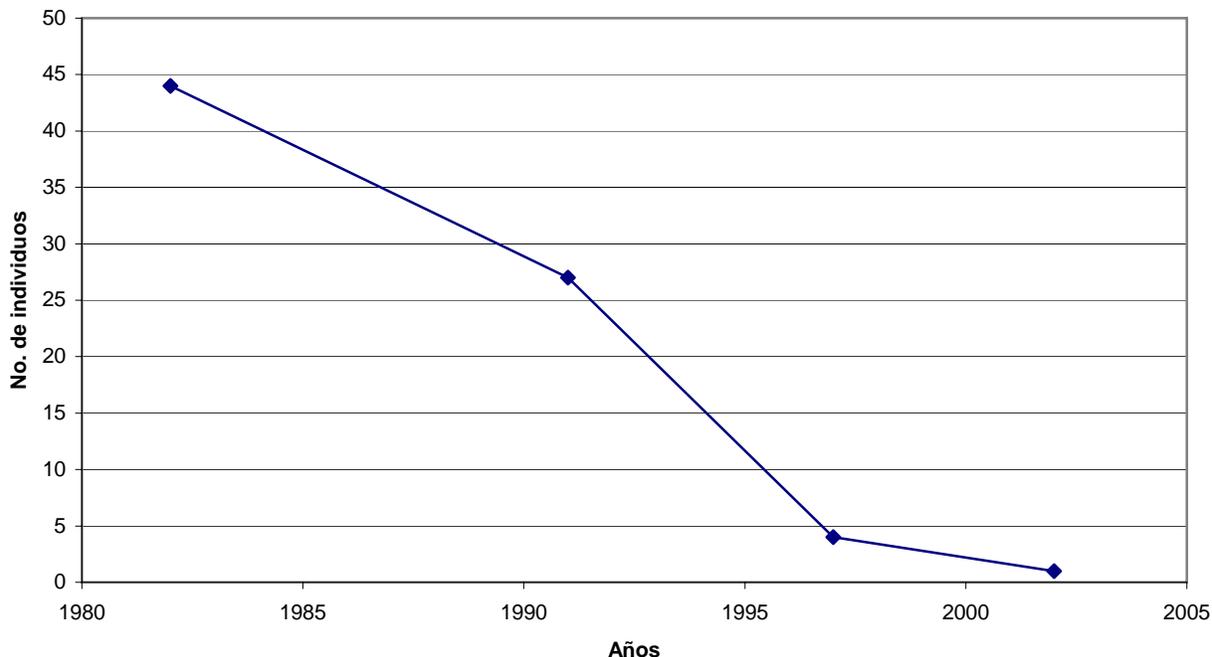
El hecho de que el sistema lagunar Pom-Atasta resulte con la misma categoría de abundancia que el río culebras en Veracruz, se debió a que ambos presentaron la misma tasa de captura, significando que el número de individuos capturados resultó proporcional al número de días y trampas aplicados en cada lugar, y que en ambos sitios resultó similar.

Cuadro 5. Esfuerzo de muestreo aplicado en cada cuerpo de agua por Estado.

Lugar	No. de días	No. de trampas	Total días/trampa
Veracruz • Río Papaloapan	7	12	84
Chiapas • Río Tzendales • Río Lacantún • Rancho alejandria • Río Tzendales‡	10 2 4 30	15 3 5 15	150 6 20 450‡
Campeche • Sistema lagunar Pom-Atasta	8	6	48
Tabasco • Río Tabasquillo • Laguna San Pedro • Río González	7 12 3	5 4 4	35 48 12

‡ Resultados obtenidos por Vogt y Flores-Villela (1992).

Adicionalmente, la información que presenta el Cuadro 4 permite comparar el número de capturas en el río Tzendales en 1992 y 2002, reflejando la situación probable de que la disminución en el número de capturas (reflejo indirecto de la abundancia) sea consecuencia de la persistente extracción y cacería de la especie, que se refleja también mediante la información obtenida en las entrevistas realizadas a pobladores de comunidades y ejidos de la región. Para representar mejor estos cambios, se realizó una comparación cronológica entre el número de individuos capturados en este río (Tzendales) en diferentes años, aplicando un esfuerzo de muestreo similar, pero con los resultados de captura muy cambiantes, mismos que la Gráfica 2 representa.



Gráfica 2. Comparación cronológica en el número de capturas de *D. mawii* en el Río Tzendales, Chiapas.

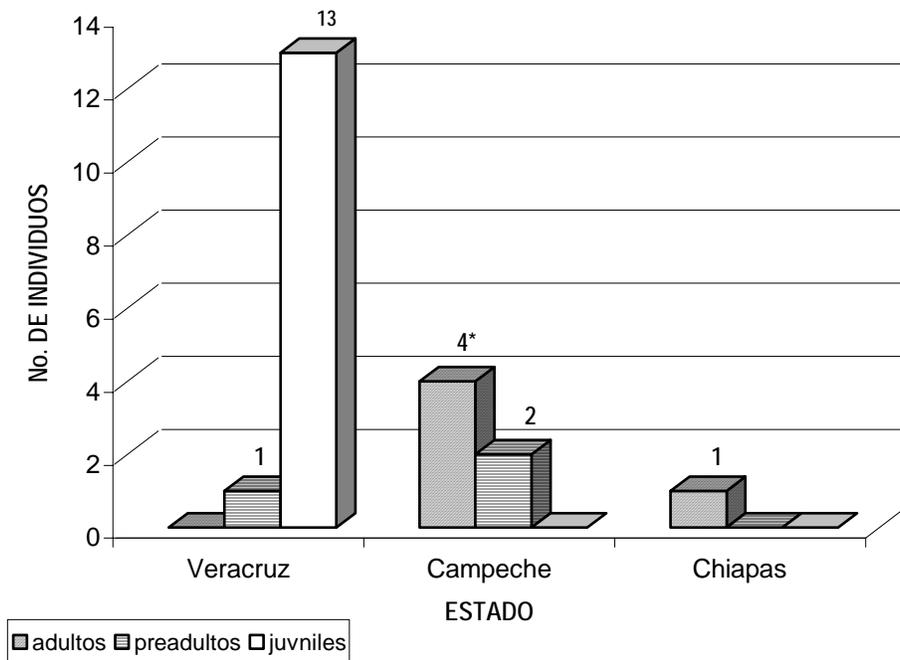
Los datos de origen utilizados para elaborar la gráfica anterior corresponden a los siguientes años y número de capturas: 1982: 44; 1991: 27; 1997: 4 y 2002: 1; y corresponde a información inédita que no se encuentra reportada en documentos publicados (Vogt, com pers., 2003).

Estructura por edad y sexo

Respecto a la proporción de individuos por edad y sexo del total capturados, estos corresponden a 13 juveniles que representan el 61.9 %; 5 adultos, proporcional al 23.8 %, y 3 preadultos, proporcional al 14.28 %. Respecto a la composición por sexo, 20 resultaron hembras y sólo un macho. Esta información se representa en la Gráfica 3, en la que se distingue además la proporción de estas variables por Estado.

Los resultados de la gráfica reflejan que en el río culebras, Veracruz, al que corresponde el mayor número de individuos capturados, es el que presenta la mayor proporción de hembras de menor edad o talla (juveniles); en tanto que la mayoría de los adultos fueron encontrados en el sistema lagunar Pom-Atasta, Campeche, en el que además se capturó el único macho de este estudio.

Se considera que esta dominancia de juveniles en el río culebras pudo ser consecuencia del período en que se mantuvo cerrado el río, permitiendo así su desarrollo, aunque también sugerir que el río es un sitio importante de anidación y criadero de la especie. Sin embargo, los mismos resultados pueden indicar las fuertes presiones de extracción sobre la población local, ya que de acuerdo a Vogt y Flores-Villela (1992), las poblaciones conformadas por individuos inmaduros o juveniles, no es más sino el reflejo de la explotación y cacería sobre los individuos adultos de una población de tortugas.



Gráfica 3. Proporción de individuos por edad y sexo (* incluye único macho capturado).

Situación opuesta al río culebras la presentó el sistema lagunar Pom-Atasta, en donde 4 individuos adultos, 2 preadultos y el único macho fueron los resultados, mismos que pudieran sugerir la posibilidad de reproducción de los individuos, pero dada la ausencia de individuos de otras tallas o edades, hace necesario incrementar el esfuerzo de muestreo en tiempo y espacio en este lugar.

Parámetros ambientales

Analizando las condiciones ambientales que corresponden a los sitios donde se realizaron los muestreos, se observaron las siguientes características:

1. Vegetación: bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y perennifolios, así como diversas comunidades hidrófitas.
2. Clima: cálido húmedo, con lluvias durante todo el año y en verano.
3. Temperatura: con rangos de 28 a 38° C.
4. Precipitación: oscila entre los 900 y 2500 mm.
5. Altitud: desde los 0 a 300 msnm.

Respecto a las características físicas de los cuerpos de agua donde habita la especie se notó que éstas corresponden a ríos y lagos de agua dulce de profundidad variable desde los 5 hasta los 15 metros, a excepción de aquellos sitios donde se forman pozas por la caída de agua y en donde la profundidad puede ser hasta de 20 m. Pueden ser de corriente rápida o somera, según la época del año y cantidad de agua que se acumule en temporada de lluvias. La transparencia fluctúa entre los 0.80m y 1.60m durante la época de secas, decreciendo en temporada de lluvias hasta los 0.40m. La temperatura se mantiene entre los 26° y 28° C, mientras que el pH se considera neutro con ligera tendencia alcalina, entre 7 y 8.

Las condiciones ambientales detectadas en los cuerpos de agua muestreados es que son susceptibles a inundación en algunos tramos, favoreciendo la acumulación de materia orgánica vegetal provenientes de los árboles que no se sitúan en los márgenes inmediatos del río en época de secas. Los bosques riparios, sabanas y pastizales inducidos, son los principales tipos de vegetación en donde se concentran poblaciones de tortuga blanca, en los cuales, destaca la presencia de especies que han sido reportadas como alimento para la especie como: jobo (*Spondia sp.*) y amate (*Ficus sp.*).

En todos los sitios donde se confirmó la presencia de la especie, se detectó la fuerte presión que las actividades humanas provocan en el medio. El impacto más común fue el continuo paso de lanchas, que obedece a que muchos de estos ríos representan el único medio de comunicación entre un poblado y otro, provocando condiciones hostiles para todos los organismos dulceacuícolas, los que deben resistir además las presiones de la pesca. Otro impacto sobre el medio natural de la especie es la transformación y pérdida de hábitat, que resulta de la sustitución de la vegetación original, por lo general comunidades hidrófitas, por extensas áreas de pastizal para la práctica de la agricultura y ganadería. Esta sustitución se realiza mediante la quema de vegetación, tras la cual se presentan especies sucesionales, además de favorecer las condiciones para el crecimiento de pastos o gramíneas que son la base alimenticia del ganado.

Estos cambios en la composición vegetal, influyen determinadamente en la dieta de la tortuga blanca, pues según reportes de Zenteno *et al.* (2001) y Vogt (1988), en muestras de contenido estomacal obtenidas de algunos ejemplares de vida silvestre, se han identificado diferentes especies de pastos y herbáceas como el quequeshte (*Xanthosoma sp.*), camalote (*Paspalum paniculatum*), zacate (*Poa sp.*) y un tipo de hierba que crece a orillas de ríos (*Polygonum cetaceum*).

Otra variable común en todos estos sitios es que los cuerpos de agua pertenecen a zonas afectadas por inundaciones, en algunos casos de manera temporal y en otros permanente, condiciones que permiten el establecimiento de comunidades hidrófitas y favorecen el crecimiento de pastos inducidos adaptables al exceso de agua. Estas zonas por lo general presentan suelos de textura fina y arcillosa-arenosa, con un pH que va de neutro a alcalino moderado y ricos en materia orgánica.

Esta situación permite entender porque la tortuga blanca también ha sido encontrada en cuerpos de agua turbia, con poca profundidad y escasa corriente, y es que el factor determinante es que en estos cuerpos de agua durante la temporada de inundación, permiten a la especie tener acceso a otras especies de plantas para su alimentación, tal y como lo menciona De Alba (1979), quien reporta que en las inmediaciones de la presa Malpaso, en Chiapas, la tortuga se alimenta de la zarza (*Mimosa albida*), arbusto que queda bajo el agua cuando el nivel de la presa aumenta.

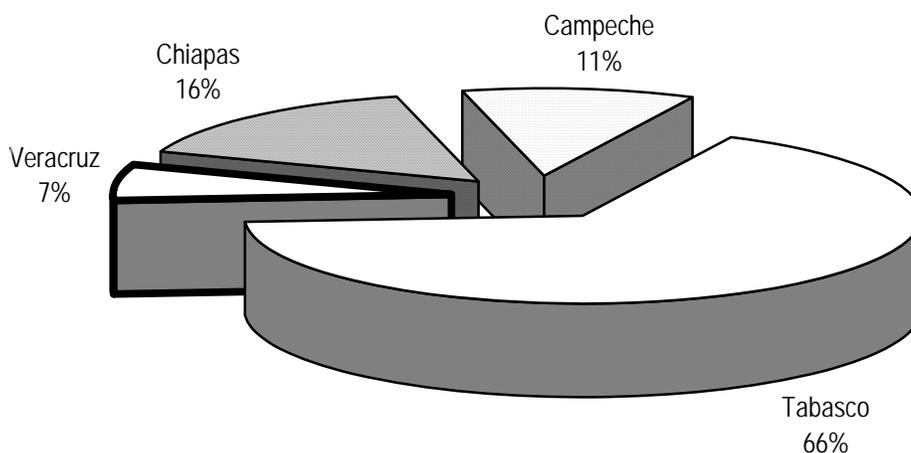
Otra situación importante y que tiene que ver con las condiciones de reproducción es que los nidos pueden inundarse, no afectando el desarrollo de las crías por el hecho de que presentan diapausa embrionaria, por lo que pueden sobrevivir bajo el agua con poca disposición de oxígeno (Zenteno *et al.*, 2001; Vogt, 1988) y que ha sido confirmado a partir de nidos encontrados por Vogt y Flores-Villela (1994) en el río Tzendales, en Chiapas.

Estos datos ambientales permiten observar la tolerancia de la especie a los distintos cambios naturales y presiones antropogénicas sobre su hábitat, forzándola a buscar las mejores condiciones que le permitan completar todas sus etapas de crecimiento, tal y como se presentó en los individuos capturados en el río culebras de Veracruz, cerrado temporalmente al paso de navegación, lo que favoreció el crecimiento de los juveniles y preadultos encontrados en el lugar, además de ser un indicador claro de la fuerte presión de la cacería o pesca sobre los individuos adultos, tal como lo afirma Vogt (1988) y Moll (1986).

Uso, aprovechamiento y efecto de las actividades humanas

Para conocer la demanda y uso local de la especie en los cuatro estados visitados, se aplicaron 45 entrevistas en distintas comunidades, de los cuatro Estados visitados. Sin embargo, del 100 % de las entrevistas, 66 % fueron aplicadas en Tabasco, resultando desproporcional con respecto a las otras entidades, pero que se optó en no descartar debido a la valiosas aportaciones en información y que permitió conocer más sobre la percepción, uso e importancia de la especie por parte de los pobladores locales. Por ello se considera necesario continuar incrementando dicha información mediante la aplicación de entrevistas en otras localidades de los mismos Estados, en etapas subsiguientes este estudio.

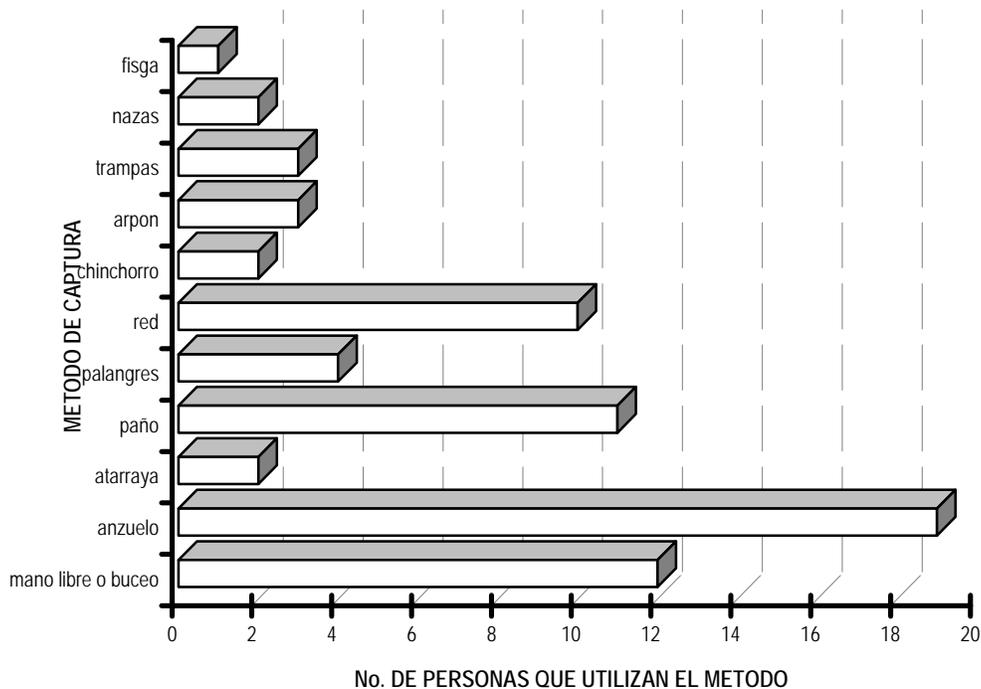
La proporción de entrevistas realizadas en cada entidad se representa en la Gráfica 4, mientras que toda la información obtenida se presenta sistematizada en el Anexo 2.



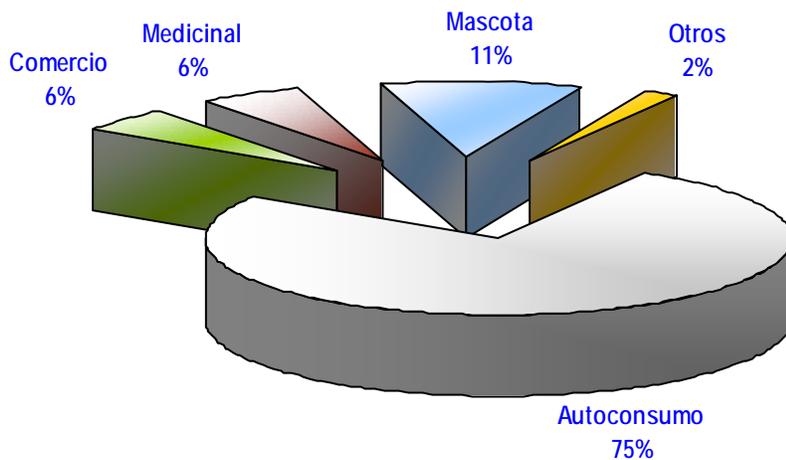
Gráfica 4. Porcentaje de encuestas aplicadas por estado.

Por otra parte, del total de entrevistados 67% mencionó no haber capturado tortuga blanca; el 29% acepta haberla capturado por lo menos una vez, mientras que un 4% no contestó. Adicionalmente, de este porcentaje que aceptó haberla capturado, revelaron que los métodos más utilizados para cazar o extraer a la especie son: anzuelo, mano libre o buceo, paño, red de pesca, palangre, arpón, trampas, chinchorro, nasas y fisga. El porcentaje de uso de estos métodos con respecto al número de personas que lo emplean se representa en la Gráfica 5.

Respecto a los diferentes usos que los pobladores le dan a la tortuga blanca, se supo que el 89% de los entrevistados la utilizó o aprovechó al menos una vez, otro 7% no la ha utilizado nunca y un 4% no contestó; cabe destacar que este porcentaje únicamente refiere al uso y no significa que ellos mismos sean los cazadores. Del porcentaje que afirmó haberla utilizado al menos una vez, coincidieron distintos usos, destacándose el de autoconsumo, con el porcentaje más alto del 75% entre otros más, que se mencionan en la Gráfica 6.



Gráfica 5. Métodos de captura más utilizados para la extracción de tortuga blanca.

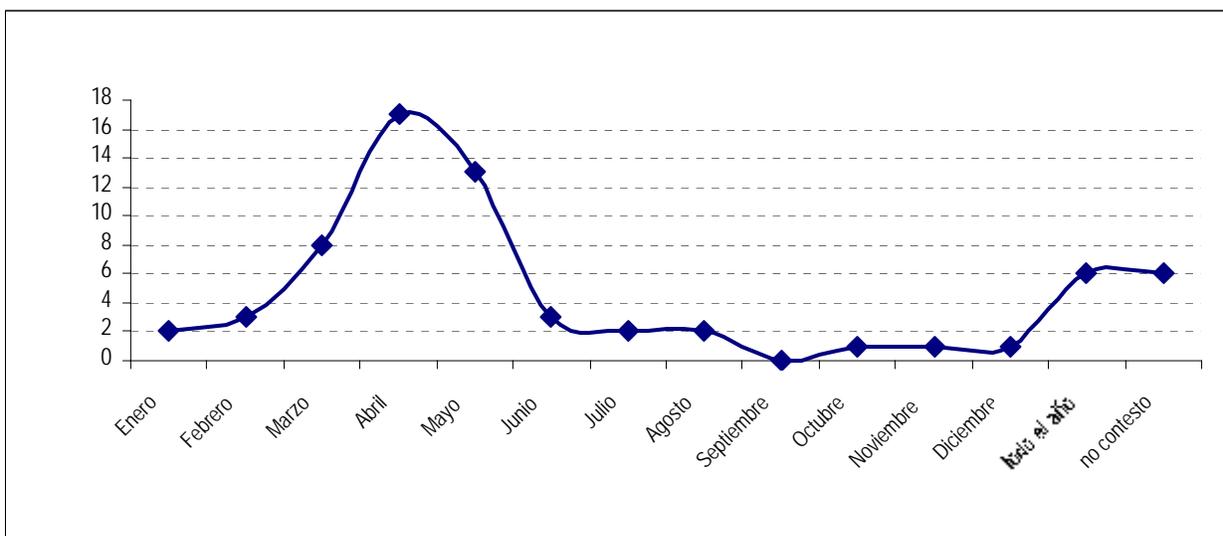


Gráfica 6. Usos locales de la especie por parte de los pobladores locales en los cuatro estados muestreados.

El consumo de carne de tortuga blanca por parte de los pobladores, obedece a dos motivos: la palatividad de la carne y el gran tamaño de la especie que permite aprovechar un mayor volumen de carne.

Respecto a la comercialización de la especie, se supo que éste se ve favorecido por diversos aspectos, como la gran demanda que existe por su carne, lo que provoca a su vez que alcance precios elevados, consecuencia de ser también un animal poco abundante o raro, resultando un producto altamente redituable para cualquier pescador que no dedicándose a esa actividad la captura en sus redes de pesca y que le puede significar un ingreso monetario que cubre, al menos temporalmente, necesidades básicas para su familia, hecho que se comprueba con el alto porcentaje de pobladores que afirmaron haber aprovechado por lo menos una vez.

Desafortunadamente, la permanente demanda implica que cada vez más individuos sean capturados, ejerciendo presión no sólo en los ejemplares adultos sino en los preadultos y juveniles, situación que afecta la estructura poblacional y reproducción de la especie, y pone en riesgo la viabilidad de las poblaciones locales. Este hecho se confirma con la información referente a la temporalidad de la cacería, la cual según los entrevistados, todas las especies de tortugas se aprovechan durante todo el año, aunque durante los meses de marzo a mayo incrementa por el alto consumo de la carne debido a la demanda por parte de los mismos lugareños al coincidir con la temporada de cuaresma o semana santa. En la Gráfica 7 se representa la curva de capturas durante el año, demostrando que los meses con mayor actividad de cacería, coincide también con la época de secas.



Gráfica 7. Intensidad de captura de *D. mawii* a lo largo del año.

Comparando estos resultados en la cacería con los periodos de crecimiento del taxón, resalta que durante esta temporada de secas (durante la cual se incrementa la transparencia del agua), se da también la eclosión o nacimiento de los huevos depositados durante el último periodo de anidación y que inicia en septiembre, pudiéndose extender hasta febrero o marzo del siguiente año (Vogt y Flores-Villela, 1994), esto significa que al tiempo que se da la depredación natural de las crías por parte de nutrias, mapaches, cocodrilos y otras especies (De Alba, 1979), también se da y en mayores proporciones, la depredación de adultos para el consumo humano, afectando la estructura poblacional, la cual se restringe a jóvenes y pre-adultos, hecho confirmado durante las capturas en Veracruz (ver Gráfica 4).

Dada la importancia comercial que tiene la especie durante esta temporada, se logró averiguar que en Tabasco, un individuo de 10Kg se cotiza entre \$600.00 y \$2000.00 en temporada de cuaresma; otro caso, en Veracruz, se supo que un ejemplar de 8Kg tenía un costo de \$900.00 en el mes de agosto. Esto simplemente confirma que el alto precio que alcanza la especie es redituable tanto para los cazadores como para los comerciantes.

En otro aspecto, del análisis buffer que se realizó con los mapas de uso de suelo y vegetación de los sitios muestreados, se confirma la intensa actividad pecuaria en las áreas de humedal o inundables, mostrándose en Tabasco (Figura 6) y Campeche (Figura 7 y 8) una mayor afectación en cuanto a superficie transformada, mientras que en Veracruz (Figura 9), a pesar de que el mapa no presenta a detalle la actividad ganadera que se realiza en la zona de humedales, también ésta es una variable determinante que afecta el uso del suelo, a consecuencia de la introducción de pastos exóticos.

En contraste, el sitio de Chiapas (Figura 10), es el único que presenta condiciones vegetales distintas, ya que aún existen grandes extensiones de selva original, correspondiente a selva alta y mediana perennifolia, subperennifolia y vegetación secundaria, mientras que los pastizales y demás actividades pecuarias se concentran en el otro extremo del Río Lacantún, mismo que sirve como el límite del área natural protegida, a la cual pertenece el Río Tzendales. Sin embargo, la misma situación del sitio provoca que un gran número de personas que viven fuera de los límites de la Reserva, se desplacen hasta ese cuerpo de agua en busca de carne silvestre y demás recursos aprovechables para autoconsumo y comercio, por lo que se hace evidente la urgente y efectiva implementación de acciones de inspección y vigilancia, así como el establecimiento de programas de manejo y aprovechamiento de recursos acordes a las condiciones y necesidades del lugar, acompañados de una adecuada estrategia de educación ambiental para los pobladores.

UMAS o granjas de reproducción

Se realizó una consulta de los permisos otorgados para el aprovechamiento y uso de la especie en México; de esta consulta se obtuvo información sobre el establecimiento de granjas de reproducción o unidades de manejo y aprovechamiento de vida silvestre (UMAS) en los Estados de Veracruz y Tabasco (ver Cuadro 1). Las referencias de estas granjas se mencionan en el Anexo 4.

En Tabasco, se obtuvo referencias sobre la granja de reproducción de tortugas dulceacuícolas de Nacajuca, y que fue la primera destinada al manejo y reproducción en cautiverio de tortuga blanca en México, la cual se mantiene con el subsidio del Gobierno del Estado de Tabasco, y en los últimos años ha sido manejada en colaboración con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), a través de la escuela de Biología. Adicionalmente, las instalaciones han funcionado como depositario de ejemplares asegurados y/o decomisados por las correspondientes dependencias encargadas de la aplicación de la ley durante algún operativo, ya sea dentro o fuera de la entidad. Una consulta en su base de datos permitió conocer una población de 308 individuos de tortuga blanca, de las cuales en este estudio solo se presentan referencias morfométricas de 154 individuos. Esta elevada abundancia de individuos, resultado de su reproducción en cautiverio y la relativa facilidad en su manejo, ha motivado para que personal de la granja y la UJAT, hayan comenzado el fomento de la cría en cautiverio de la especie, considerando la donación de ejemplares como pies de crías y la asesoría técnica para su manejo.

En relación a la granja ubicada en Río Playa, Tabasco, las referencias obtenidas durante este estudio mencionan que se encuentra en la fase de establecimiento, por lo que el registro y permiso para iniciar las actividades de manejo de la especie aun se encuentran en trámites. Esta granja ya cuenta con un plan de manejo en cautiverio y con pies de cría que serán donados por la granja de tortugas de aguadulce del Estado de Tabasco ubicada en Nacajuca.

Finalmente, respecto a la granja de tortugas "SAGARO" en la localidad de La Florida, Veracruz, es la que única que funciona actualmente como granja de criadero intensivo, que posee además, permiso CITES para la exportación de ejemplares desde 1999 (Anexo 4, registros 9,10 y 13).

La consulta de estas exportaciones en la base de datos de la Dirección de Vida Silvestre (SEMARNAT), permitió conocer que cada uno de los tres eventos de exportación fueron dirigidos a Japón durante los años de 2000, 2001 y

2002, que contenían respectivamente 50/ 50/ 20 individuos vivos, y aunque no se especifica el uso final de los individuos, se presume que pudo haber sido para alimento.

Tráfico y comercio ilegal

Actualmente, a nivel mundial el taxón se encuentra clasificado en las categorías más elevadas de amenaza, que menciona el Cuadro 6, resultado de la conjugación de factores como: distribución restringida, alta demanda de su carne para autoconsumo, transformación y pérdida de su hábitat, e ineficaces procedimientos legales y de inspección para detectar y castigar su aprovechamiento ilícito.

Cuadro 6. Categorías de protección a las que está sujeta *D. mawii*.

Especie	Nombre común	CITES	ESA	IUCN	NOMECOL059
Dermatemys mawii	tortuga blanca	Apéndice II	P En Peligro de extinción	EN En Peligro	P En peligro de extinción

CITES = Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
Apéndice I.- se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El tráfico internacional comercial está prohibido; el comercio de especímenes se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.
Apéndice II.-incluye especies que no se encuentren necesariamente en peligro, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.
Apéndice III.- especies que se encuentran protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio.

ESA = Acta de especies en Peligro de Extinción de los Estados Unidos de Norte América.
E .- en peligro de extinción

IUCN = Libro Rojo de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza
V.- vulnerable
EN- en peligro
CR- críticamente en peligro
EW- extinta en vida silvestre
Ex extinta

NOM-ECOL-059 = Norma Oficial Mexicana Ecológica.
P = en peligro de extinción
A = amenazada
R = rara
Pr = protección especial

No obstante, estas categorías de protección establecidas para el taxón resultan insuficientes y poco eficaces si la instrumentación o procedimientos legales que las rigen no son ejecutadas en tiempo y espacio cuando se presenta un ilícito relacionado con ejemplares, partes o derivados de la especie, o con su hábitat.

Referencia de lo anterior, es el hecho de que en México la especie se encuentra en veda permanente desde 1975 (De Alba, 1979), lo que implica que no se permite su aprovechamiento extractivo en los sitios donde habita naturalmente. Sin embargo, es conocido el hecho de que muchos ejemplares son cazados y vendidos de manera ilícita en

comunidades y mercados locales de su área de distribución, demostrando lo poco efectivas que resultan las acciones de inspección y vigilancia en sitios de transportación, así como las inadecuadas acciones de protección de su hábitat.

Muestra de lo anterior, son los registros escasos y no sistematizados (organizados en base de datos escrita o electrónica) de los ilícitos cometidos contra la especie, que debieran concentrar las autoridades responsables de la aplicación de la ley, y que durante varias consultas a las delegaciones y oficinas regionales, no se logró más referencias de ilícitos a las que presenta el Cuadro 7.

Cuadro 7. Relación de ilícitos cometidos contra la especie en Chiapas y Tabasco de 1995 a 2003, y del conocimiento de las autoridades correspondientes.

Estado y dependencia	Año	Ilícito	Procedimiento jurídico	Referencia
Chiapas: caseta de inspección y vigilancia de	1994	Transportación de 2 ejemplares en costales de azúcar, procedentes del río Lacantún	Liberados de acuerdo al criterio de los inspectores en Laguna Suspiro, Montes Azules.	Antonio Gómez, Rodolfo Chambor, com pers, 2003, personal de protección y vigilancia de la Reserva Montes Azules.
Chiapas: PROFEPA	2001	Transportación de 5 ejemplares en hieleras con pescado, procedentes de la ribera Lacantún	Fueron dados en calidad de aseguramiento al zoológico de Yumká, Tabasco.	Rosario P. com pers., 2003, inspector federal. Dirección zoológico Yumká
Tabasco: recorridos de vigilancia de SEDESPA	2002	Transportación de 2 ejemplares en un río local, destinados a su comercialización clandestina en Villahermosa.	Se dejaron bajo aseguramiento temporal en un estanque de la comunidad...	Pedro Sánchez obs pers., 2002.

Otra de la información obtenidas a partir de entrevistas con pobladores locales y consulta con autoridades, fue la detección de rutas de transportación y comercio de la especie, representadas en las Figuras 11 y 12. Estas imágenes muestran que las rutas de mayor incidencia de tráfico ocupa los estados de Chiapas y Tabasco, muy posiblemente porque involucra al proveedor (Chiapas) y consumidor (Tabasco), y aunque no se pudo obtener mayores referencias y evidencias que probaran la exportación de carne hacia otros países (Guatemala, específicamente), se supo que esto ocurre, al parecer por vía aérea desde Tenosique.

Esta información resulta relevante ya que sirve como referencia para comprobar la magnitud del comercio de tortuga blanca en el sureste de México, toda vez que sirve como una evidencia substancial que permitirá dictar estrategias de conservación y protección legal no sólo en el territorio nacional, sino también en los países que abarca su rango de distribución.

Es a partir de estos escenarios de comercio y transportación ilegal, en las que se evidencia lo inadecuadas y poco eficaces que han resultado las estrategias de protección hacia la especie y su hábitat, por lo que se hace necesario reconsiderar los criterios y procedimientos legales que actualmente protegen a la especie.

De lo anterior es que se desprende la evaluación del riesgo de extinción de la especie, así como el análisis de los criterios biológicos que la clasificación dentro del Apéndice II de la CITES, y que en la siguiente sección se discuten.

Método de Evaluación del Riesgo de Extinción de Especies Silvestres (MER)

Cuadro 8. Resultados del MER aplicado a *D. mawii* en México.

ESPECIE O GRUPO TAXONOMICO	NOMBRE COMUN	CRITERIO A	CRITERIO B	CRITERIO C	CRITERIO D	SUMA TOTAL	CATEGORÍA
<i>Dermatemys mawii</i>	Tortuga blanca	4	3	3	4	14	peligro de extinción

A) Rango de distribución del taxón en México

Este criterio se determinó como restringido, debido a que la especie a pesar de encontrarse en 6 estados, que corresponden al 18 % del territorio nacional, no abarcan la totalidad de los mismos, sino que en estos se restringe a las zonas con mayor descarga hídrica, que favorece la permanencia de áreas inundables y la continuidad de cuerpos de agua importantes en dos de las cuencas hidrológicas más destacables del país: la del Papaloapan-Mezcalapa y Grijalva-Usumacinta.

Por otra parte, resulta relevante que en Tabasco y Chiapas, la tortuga blanca habita en cuerpos de agua ubicados dentro de dos Reservas de la Biosfera, Pantanos de Centla y Montes Azules, áreas naturales protegidas que poseen ecosistemas con alta riqueza biológica, pero muy vulnerables. Cabe destacar también, que toda el área de distribución del taxón corresponde a la región de Mesoamérica, la cual está catalogada como una de las zonas prioritarias de conservación o "hotspot", denominada así por la alta riqueza biológica que posee, pero amenazada por la creciente transformación y pérdida de hábitat resultado de las actividades humanas (Conservation International, 2001).

B) Estado del hábitat con respecto al desarrollo natural del taxón

Los cuerpos de agua en donde se confirmó la presencia de la especie presentan las características de ser ríos y lagos permanentes de agua dulce, de profundidad y transparencia variable, pH neutro con tendencia alcalina y temperaturas que oscilan entre los 26° y 30° C, parámetros que pueden presentar variaciones ligeras según la temporada del año. La única característica que no cambia en todos los sitios y que resulta hasta cierto punto una condicionante para el taxón es la existencia de áreas inundables cercanos o asociados a los ríos y lagos, que favorecen el crecimiento de vegetación riparia e hidrófita, elementos importantes, de los cuales, la tortuga blanca obtiene alimento y sitios de refugio. Sin embargo, en la mayoría de estos cuerpos de agua se presentan perturbaciones y alteraciones en las condiciones naturales como consecuencia directa de las actividades humanas, como: pérdida o transformación de la vegetación original por pastizales para el ganado y agricultura de temporal, intensa actividad pesquera, contaminación del agua por desechos sólidos y líquidos, tránsito de lanchas con motor, y particularmente en el estado de Tabasco, las quemaduras provocadas para la extracción de fauna asociada a zonas inundables (cocodrilos y tortugas).

Adicionalmente, en los Estados de Tabasco y Campeche, se detectó que la tortuga blanca habita también en canales establecidos (por PEMEX), para el paso de ductos que contienen gas e hidrocarburos, con el consecuente riesgo de que un derrame o fuga afectaría drásticamente no solo al taxón sino a todos los organismos acuáticos y al ecosistema.

C) Vulnerabilidad biológica intrínseca del taxón

Los pocos estudios realizados con la especie aportan información suficiente y actual sobre la biología del taxón, lo que a su vez dificulta y limita las comparaciones sobre algunos aspectos de su crecimiento, dieta, abundancia y estructura de las poblaciones en cada uno de los sitios y estados donde habita actualmente.

Sin embargo, con la poca información recopilada, más los resultados de este estudio, se pudo establecer que la especie presenta un alto nivel de vulnerabilidad, de acuerdo a los siguientes patrones biológicos que posee:

- a) alta vulnerabilidad a la extinción, pues es la única especie representante de la familia Dermatemydidae
- b) es de hábitos exclusivamente herbívoros, alimentándose de plantas y pastos que crecen a orillas de los cuerpos de agua
- c) el tiempo generacional es largo, alcanzando la edad reproductiva hasta los 2 años
- d) pueden poner hasta tres nidadas a la semana, de 6 a 16 huevos por nido
- e) la temperatura a la que se incuban los huevos determina el sexo de las crías, por lo que las fluctuaciones climáticas y ambientales podrían representar hasta cierto punto una amenaza al darse una desproporción de sexos
- f) posee un sistema de respiración que le permite obtener oxígeno del agua
- g) es una tortuga de conducta tranquila, lo que facilita su captura a mano libre

D) Impacto de la actividad humana sobre el taxón

Definitivamente este aspecto es el más influyente en la sobre vivencia del taxón en estado silvestre, ya que lo afecta a nivel de individuo, población y a su hábitat. La afectación a nivel individual es resultado de la enorme demanda y aprovechamiento para consumo humano, misma que se relaciona con la actividad pesquera en los sitios de su distribución y el arraigo de la gente local por consumir carne silvestre. Lamentablemente como sucede con todas aquellas especies muy demandadas y escasas en el medio silvestre, la rareza o poca abundancia de individuos provoca que un ejemplar se cotice en precios elevados, representando para la gente local un ingreso económico inmediato y que los motiva a que capturen no solamente organismos adultos, sino también juveniles y pre adultos, lo que disminuye las posibilidades de reproducción y viabilidad de una población.

Por otra parte, la actividad pesquera representa la segunda amenaza importante para las poblaciones silvestres, ya que muchas veces su captura en redes de pesca o trasmallos resulta accidental, pero el valor económico que significa para el pescador provoca que esta se convierta en un tipo de uso "oportunista" en donde no se hace la distinción por edad o sexo, además de que en caso de no venderla, el mismo pescador la aprovecha para autoconsumo o mascota.

Criterios biológicos para la inclusión de *Dermatemys mawii* en el Apéndice I del CITES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, la tortuga blanca cumple actualmente con **más de uno** de los criterios establecidos para especies a ser incluidas en el Apéndice I, y que son los siguientes:

- A) La población silvestre es pequeña y presenta las características siguientes:
 - i) una disminución deducida o prevista del número de individuos y la calidad del hábitat
 - ii) una alta vulnerabilidad a causa de la biología o comportamiento de la especie
- B) La población silvestre tiene un área de distribución restringida y presenta las características siguientes:
 - iii) una disminución comprobada, deducida o prevista en los aspectos siguientes:
 - a) el número de ejemplares

b) la superficie o calidad del hábitat

C) Una disminución del número de ejemplares en la naturaleza, que se haya bien sea:

- iv) deducido o previsto, atendiendo a alguno de los aspectos siguientes:
 - a) una disminución de la superficie o la calidad del hábitat; y
 - b) los niveles o los tipos de explotación;

En general, a partir de los criterios anteriores que abarcan aspectos de distribución y abundancia de la especie (A-C), se identificó que la situación actual de la tortuga blanca en México es resultado de la restringida distribución de su hábitat, consecuencia de la pérdida en superficie y calidad del mismo por las actividades humanas, lo que ha condicionando la sobrevivencia de sus poblaciones con pocos individuos en sitios altamente perturbados, y que además, presentan niveles altos de explotación o aprovechamiento de la especie para autoconsumo local (Gráfica 6), y comercialización regional (Figuras 11 y 12).

Por otra parte, la información escasa respecto a la abundancia de individuos en poblaciones silvestres, ha limitado a deducir o prever la disminución real de las poblaciones o subpoblaciones en todo el rango de su distribución y de los factores que la determinan. No obstante, en el caso particular de Chiapas, esta disminución en el número de ejemplares se logró comprobar a partir de una comparación cronológica en el número de capturas (de individuos) en el río Tzendales (Gráfica 2), y que se complementó con la información de las entrevistas realizadas en la zona, lo que permitió conocer la temporalidad en la cacería local, basada en la preferencia de uso para consumo y venta durante semana santa (Gráfica 7 y Anexo 2).

Como los demuestran las dos evaluaciones anteriores, la tortuga blanca presenta parámetros altos de vulnerabilidad, que significan reconsiderar su clasificación en las categorías de protección que ostenta actualmente, a fin de asegurar la persistencia de sus poblaciones silvestres.

Este hecho de reconsiderar su clasificación, es más bien enfocado hacia las especificaciones de aprovechamiento que establece la CITES, en su Apéndice II, y que incluye aquellas especies que de no regularse su comercialización podrían llegar a ser raras o amenazadas, condiciones que en lo absoluto aplican para la especie.

Entre los sustentos que permiten aseverar esta reclasificación de la especie en los Apéndices de la CITES, se incluye obviamente los criterios biológicos para la inclusión de especie y el mismo resultado de la MER, que reafirma su categoría como especie En Peligro de Extinción, y que coincide con lo establecido para el Apéndice I.

Otro sustento, es el que refiere a su aprovechamiento y que de acuerdo a lo establecido en el Artículo 85 de la Ley General de Vida Silvestre (2002), que menciona que para toda especie En Peligro de Extinción se condiciona la autorización de aprovechamiento siempre y cuando se hayan desarrollado previamente acciones de restauración, repoblamiento y reintroducción, para iniciar posteriormente un programa de reproducción controlada que contribuya al desarrollo de sus poblaciones silvestres, elementos que coinciden también con lo que señala el Apéndice I al referir que el comercio de especímenes de especies En Peligro, se autorizará sólo bajo circunstancias excepcionales. Igualmente, el Artículo 87 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2003), especifica que se prohíbe el aprovechamiento sobre poblaciones silvestres de especies En Peligro, a excepción de que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de sus poblaciones, hechos que no se cumplen para el taxón en todos los sitios donde es capturada.

Otras situaciones destacables resultan el ineficaz control comercial y la ineficiente protección del hábitat de la especie, repercutiendo en su sobrevivencia, y que además son situaciones que se contraponen a lo indicado en el Apéndice II, que considera un comercio no perjudicial, controlado y sostenible, para evita que una especie alcance la categoría de En Peligro de Extinción (Rosser y Ferris, 2002).

Sin embargo, es muy importante señalar que el hecho de que la especie se recategorice dentro del Apéndice I de la CITES, no asegura que las poblaciones silvestres aumenten o se detenga el furtivismo de su explotación, ya que al proteger una especie del comercio internacional, su situación si es que no mejora, por lo menos se mantendrá estable; sin embargo, muchas especies que no son afectadas por el comercio internacional ilegal (como es el caso de *D. mawii*), son utilizadas nacionalmente como fuente de alimento, mascota, medicina, entre otros, por lo que su situación puede muy bien continuar deteriorándose.

Por tanto, adicional a reconsiderar la clasificación de la especie dentro de los Apéndices de la CITES, se deberán implementar acciones de restauración y reproducción de la especie, que proporcione beneficios a los sitios del área de su distribución, además de un proceso (bajo criterios de la CITES), que permita evaluar la eficacia de estas acciones de manejo, todo bajo un marco de manejo conjunto en el que participen diferentes instituciones y organizaciones interesadas tanto en la persistencia como aprovechamiento de esta tortuga.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este estudio permitió evaluar y confirmar que la tortuga blanca se encuentra En Peligro de Extinción en el rango de su distribución que corresponde a México y como consecuencia de acciones y situaciones diversas que perjudican tanto a las poblaciones silvestres como su hábitat, y que son:

- La pérdida en superficie y calidad del hábitat por actividades humanas, lo que ha condicionado la sobrevivencia de poblaciones silvestres con pocos individuos en sitios altamente perturbados y afectados por la agricultura de temporal y el cultivo de pastos para la ganadería.
- La pérdida y transformación del hábitat consecuentemente provoca la disminución de sitios para alimentación y nidificación de la especie, lo que repercute a su vez en el número de individuos de las poblaciones locales.
- La cacería excesiva de ejemplares para consumo humano y comercio ilícito, particularmente durante los meses de marzo, abril y mayo (semana santa), época en la que se incrementa la extracción y tráfico entre los estados de Chiapas y Tabasco.
- Lo redituable de su comercialización, la escasa aplicación de sanciones y vigilancia de los lugares donde habita la especie, alienta el aprovechamiento furtivo de ejemplares.
- El ineficaz cumplimiento de la ley, en cuanto a la aplicación de sanciones que desmotiven la extracción ilícita de ejemplares, así como la implementación de acciones de protección y vigilancia en sitios que albergan hábitat disponible y potencial de la especie, a fin de evitar su transformación o pérdida.
- La alta perturbación de los cuerpos de agua que sirven como hábitat a la especie, debido a factores como: la colocación de redes o trasmallos para la pesca, la contaminación por desechos sólidos y líquidos, el tránsito constante de lanchas con motor y prácticas de cacería inadecuadas.

Se confirmó también, la necesidad de reevaluar la categoría de la especie en los Apéndices de la CITES, a fin de fortalecer las especificaciones legales que la protegen, a partir de criterios congruentes entre su situación biológica, la de su hábitat, y el peligro que representa para ambos el aprovechamiento y comercio ilícito, local y regional, en el territorio nacional.

Adicionalmente, aunque el desarrollo de este estudio permitió incrementar la información sobre algunos parámetros biológicos, marco legal para su protección y manejo, aprovechamiento lícito e ilícito y reproducción en cautiverio, se detectó la necesidad de incrementar la información respecto a la abundancia, densidad y estructura poblacional a nivel local, así como una evaluación detallada del hábitat actual y potencial en su rango de distribución en México, que permita el diseño de un programa de conservación basado en un manejo controlado de las poblaciones, a partir de acciones de restauración y reproducción. En este sentido, se tendrá que aprender de las experiencias de las UMAS en funcionamiento, para lograr resultados positivos en la reproducción en cautiverio que permita su reintroducción a mediano o largo plazo y la recuperación de poblaciones silvestres locales.

Por tanto, para asegurar la persistencia de la especie en su área de distribución actual, se tendrá que iniciar con acciones de protección y manejo, que favorezcan la reproducción de individuos, para posteriormente iniciar un aprovechamiento comercial, actividades que deberán ser acompañadas de un programa paralelo que evalúe la eficacia de estas acciones, todo bajo un manejo conjunto entre instituciones, organizaciones y sociedad civil.