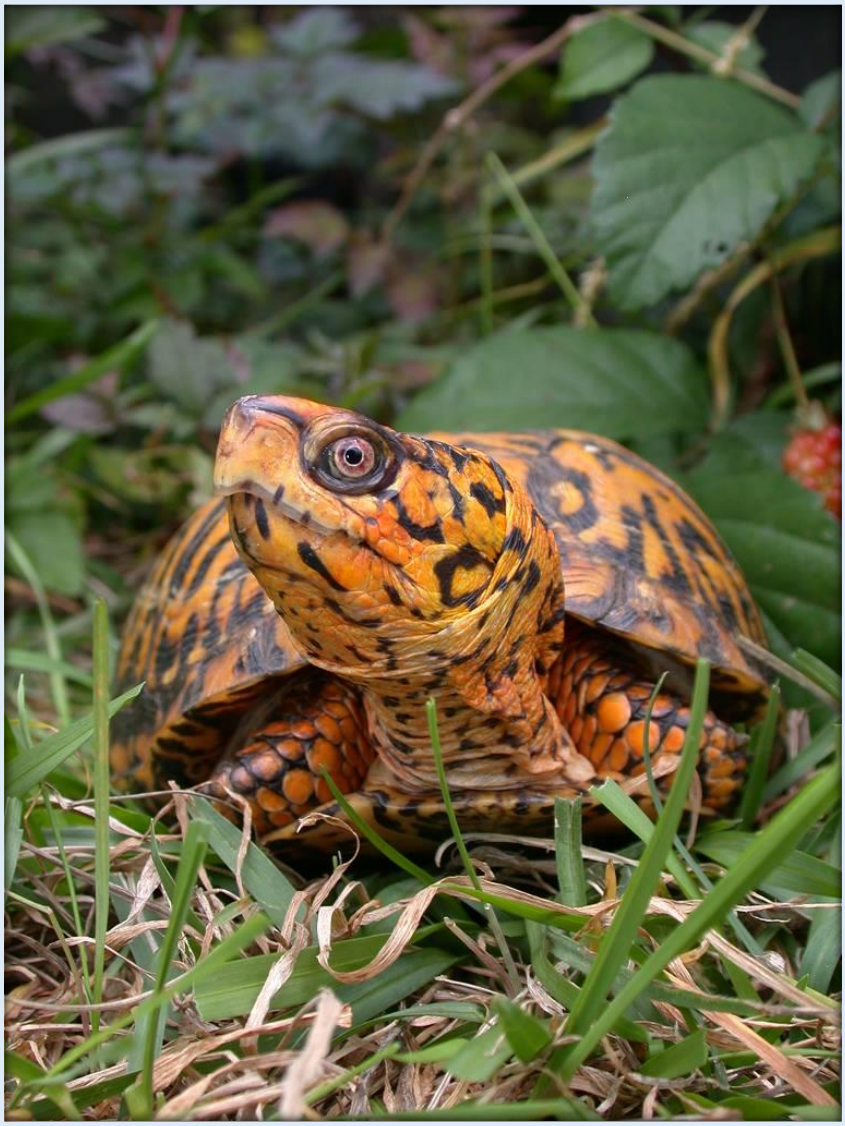
THE BOX TURTLE CONNECTION
Construyendo un legado



Ann Berry Somers, Catherine E. Matthews,
& Ashley A. LaVere

Traducción por Omag Cano Villegas y Dr. José Castañeda Gamaliel Gaytán y Alma Chanelo

Publicado y traducido en 2017.

Imagen de portada por J.D. Willson, macho de *Terrapene carolina carolina* del Condado Aiken, Carolina del Sur. 2006.

Tranducción financiada por donaciones de Sandy Barnett y Dr. Margaret Berry.

Nuestro trabajo en esta segunda edición del libro ha sido parcialmente patrocinada por una beca para educación científica informal de la Fundación Nacional de Ciencias (DRL-1114558), Educación Herpetológica en Sitios y Espacios Rurales (Proyecto HERP). Cualquier opinión, hallazgo, conclusión o recomendaciones expresadas no reflejan necesariamente la visión de la National Sciences Foundation.

The Box Turtle Connection

Construyendo un legado

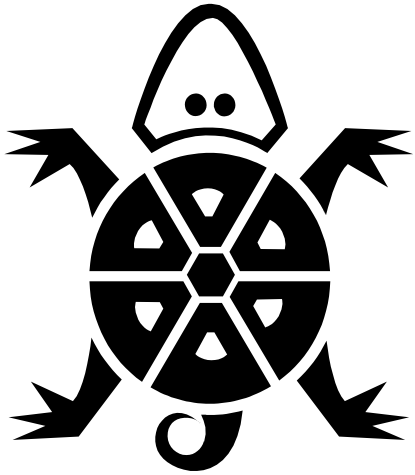
Dedicamos este libro a los líderes del Proyecto The Box Turtle Connection. Ellos son la base sobre la que se ha construido este proyecto. Su arduo trabajo y pasión actúan como el marco que moldea y soporta este estudio a largo plazo. Con su ayuda, continuaremos promoviendo el conocimiento sobre las tortugas de caja y fortaleciendo su protección, así como sus hábitats.



https://boxturtle.uncg.edu/

“Al novato le digo, aprende sobre la naturaleza, pero hazlo con cuidado y compromiso. . . Los naturalistas novatos tienen mucho que ofrecer a la comunidad científica en el entendimiento de la forma en que viven las tortugas de caja. A los profesionales les digo, salgan al campo y observen la naturaleza. . . La historia natural debería ser celebrada. Después de todo, estamos lidiando con la vida en toda su complejidad. Un estudio sobre tortugas de caja es el lugar perfecto para comenzar.”

Ken Dodd (2001)



Contenidos

Contenidos v
The Box Turtle Connection vii
Prefacio viii
Agradecimientos x
"Antiguos Quelonios" *por Anders G. J. Rhodin* xii

1. The Box Turtle Connection: Un estudio de cien años 13
    - Colaborativo de La Tortuga de caja 13
    - The Box Turtle Connection: Un estudio de 100 años 13
    - Asegurando la Calidad de los datos 14
    - Fortalezas y Limitaciones de The Box Turtle Connection: ¿Listos Para las Siguientes Décadas? 15
2. Distibución y Hábitats 16
    - Problemas de Hábitat para las Tortugas de caja del Este 19
3. Tortugas de caja en Declive 20
    - Investigador Destacado: Dr. José Castañeda Gamaliel Gaytán 22
4. Iniciar un Estudio Sobre Tortugas de caja 23
    - Planeación de Investigaciones en Campo 23
    - Seguridad de los Participantes 24
    - Lineamientos para el uso de Anfibios y Reptiles Vivos en investigaciones de Campo 25
    - Manejo de Tortugas 26
    - Lista de Equipo de Campo 27
    - Tratar o no Tratar Tortugas Enfermas en su Proyecto *con John Groves* 29
    - Investigador Destacado: Dr. Matt Allender 32
5. Búsqueda de Tortugas de caja 33
    - Antes de Levantar una Tortuga 33
    - Monitoreos Visual 33
    - Cómo Realizar un Censo de Tortugas de caja *por Mike Quinlan y Chris Swarth* 34
    - Uso de Teléfonos inteligentes para adquirir información de Geoposicionamiento Satelital (GPS) *por Jim Greenway* 36
    - Radiotelemetría 37
    - Desarrollos en Telemetría *por Andrew Durso* 39
    - Buscando Tortugas utilizando Perros Especialmente Entrenados 40
6. Colecta de Datos 42
    - Sistema de Marcaje para Tortugas de caja 43
    - Determinación de Sexo en Tortugas de caja del este 46
    - El Misterio de la Edad en Tortugas: No cuente en anillos 49
    - Tortugas Maduras 51
    - Tortugas Jóvenes 51
    - Conteo de Anillos 52
    - Cómo Hacer Un Conteo De Anillos 53
    - Determinando la etapa de vida, ¡No es tan fácil como parece! 53

Medición de Tortugas 54
Mediciones de Masa 55
Control de Calidad de las mediciones de masa de las Tortugas de caja *por Mike Vaugh*n 56
Medidas de Longitud, Anchura, y Altura 57
Documentación Fotográfica 62
Lo que necesitas 62
Organización de fotografías en la computadora *por Gabrielle Graeter* 65
7. Tortugas de caja en tu Comunidad 66
Comportamiento en Campo y Relaciones con los Dueños de Predios 66
Involucrar a los Propietarios de los Predios 67
Encuentros Sorpresa con Tortugas de caja: Cómo Orientar la Respuesta Pública 68
8. Creación y Manejo de Hábitat para Tortugas de caja del Este (incluye Guía para mantenimiento del predio) 70
Un patio para Tortugas de caja 70
Solo un poco de motivación 71
Crear un refugio seguro 71
Mantenimiento y poda del Patio 72
Constrúyalo y Vendrán: Pilas Milagrosas de Arbustos *por Mike Vaughan* 73
Construya Una Grandiosa Pila de Arbustos de Cinco Pies Cuadrados 73
No olvide las Cubiertas Protectoras 75
Quemar o no quemar las pilas de Arbustos 75
Instrucciones para cortar el cesped para la conservación de tortugas de caja y otros animales salvajes 76
Control de Vegetación No Deseada 80
Crear un hábitat de Anidación en Propiedades Bajo Manejo 80
Investigador destacado: Dr. Aceng Ruyani 82
Nuestros futuros: Inextricablemente Relacionados 83
Apéndices
A. Muestra de Hoja de Datos y Muestra Completada 84
B. Ejemplo de llenado de la Hoja de Datos para Muestreo de Tortugas 88
C. Hoja de datos para Censar Tortugas 92
D. Determinación del Sexo en Tortugas de caja del este 96
E. Códigos de Identificación para Tortugas 100
F. Diagramas, Folletos e Infografía 104
G. Identificar el bienestar y Diagnosticar Enfermedades en Tortugas de caja *por Sandy Barnett* 110
Glosario 129
Bibliografía 133

La Conexión con las Tortugas

Allí en el camino estaba una tortuga de caja. Hizo una pausa y me miró con curiosidad, cuando yo tenía 7 años de edad. Me agaché, fascinada por los sutiles colores que momentos antes habían escondido entre las hojas tan fácilmente a la espléndida criatura. Nunca he olvidado la alegría del descubrimiento inesperado y la cálida sensación que experimenté cuando la recogí. Hicimos contacto visual, cada uno mirando al otro a través de una ventana hacia el alma. Era como si la tortuga y yo compartiésemos una experiencia privada, alguna intimidad, alguna conexión. Para mí, fue como conseguir un regalo. Ahora reconozco que otros lo sienten también y que nunca desaparece, no importa con cuántas tortugas de caja que llegues a encontrarte…o tortugas de pantano... o tortugas marinas. Yo conocía la sensación de mirar tortugas a los ojos antes de que mi amigo Jean Beasley de esa manera me contara sobre su conexión con las tortugas marinas. Aprendí eso de una tortuga de caja cuando era niña.

Agradecí inmensamente a esa tortuga por permitirme sostenerla, sin oponer resistencia alguna. Cuando se encuentran con seres humanos, algunas tortugas de caja simplemente cierran su plastrón con esperanza de que todo salga bien. Otras toman en cuenta la situación y con atrevimiento piden ser dejadas en paz mediante la acción de orinar o patalear en el aire mientras uno las sostiene en su mano. Sin embargo, la mayoría son bestias dóciles y gentiles. Solamente una vez me mordió realmente una tortuga. Era una ferviente joven que no le tomó importancia al hecho de que mis dedos estuvieran colgando frente al rostro de ella, mientras hablaba con un pequeño grupo de estudiantes de secundaria. Ésta respondió a mi imprudencia decisivamente lanzando un mordisco en la parte carnosa de mi dedo y continuó haciéndolo varias veces. Todo lo que pude hacer fue resistir el impulso de maldecir y lanzar a la tortuga. Esta no era exactamente la conexión entre humanos y tortugas que pretendía demostrar. Finalmente, un chorro de agua sobre la tortuga resolvió el problema, pero no antes que los estudiantes se rieran hilarantemente de mi situación. Esos estudiantes son ahora más viejos y han olvidado mucha de la información sobre tortugas que compartí con ellos, pero siempre recordarán el día que la tortuga me mordió el dedo delante de la clase, nunca dejan de mencionarlo cuando nos encontramos y nos reímos nuevamente.

Tanto los niños como los adultos responden a la naturaleza gentil de las tortugas y llegan a ver la vida a través de sus ojos. La conexión con las tortugas puede ser una llave que abra la puerta a una nueva relación con el mundo natural, una de maravilla, belleza e intimidad.

Ann Berry Somers



Prefacio

En 2006, escribimos The Box Turtle Connection: Un pasadizo al mundo natural, una guía para administradores de recursos, herpetólogos, directores de centros para la naturaleza y científicos ciudadanos que ayudan a dirigir el trabajo sobre este (alguna vez) organismo común. El libro fue rotundamente exitoso. Los científicos y el personal de las agencias que trabajan con tortugas de caja y otras especies de tortugas han adoptado y adaptado nuestras prácticas. El libro ha sido reproducido cientos de veces y puesto directamente en manos de maestros y educadores ambientales que trabajan para mantener las tortugas de caja en sus rangos nativos de manera habitual.

Diez años después, ofrecemos una versión revisada: The Box Turtle Connection: Construyendo un legado. En esta edición se modifican y estandarizan nuestros protocolos de investigación y describen cómo debido al proyecto "Box Turtle Connection" en Carolina del Norte se está construyendo un estudio de investigación a largo plazo que excederá los 100 años y dejará un legado para que otros sigan, se inspiren y tomen como base. No hemos renunciado a nuestra misión de conectar a otros con el mundo natural a través de las tortugas de caja, pero ahora centramos nuestra atención en la calidad de la investigación que nos informa sobre el estado actual y futuro de las tortugas de caja. Al reflexionar sobre nuestros protocolos e introducir nuevas técnicas, esperamos que curadores, naturalistas, educadores y estudiantes participen en estudios cuidadosamente diseñados sobre tortugas de caja con un compromiso de validez científica.

Se han agregado nuevas secciones al libro sobre jardinería, podas y problemas de salud. Aunque nuestro trabajo de investigación y conservación corresponde a poblaciones y no a individuos, tenemos nuevos apéndices para identificar el bienestar y enfermedades en las tortugas de caja. La autora invitada Sandy Barnett escribió un fragmento claro y conciso sobre las preocupaciones en la salud de las tortugas de caja. El Ranavirus y otros patógenos han devastado algunas poblaciones de tortuga de caja, por lo cual estos apéndices son absolutamente necesarios. Las lecciones del libro de 2006 están incluídas ahora en nuestro currículum sobre la tortuga de caja, "In Awe of Nature: Treasuring Terrestrial Turtles", el cual está disponible para su descarga gratuita en https://theherpproject.uncg.edu/curriculum/. Otros proyectos del currículum sobre herpetología también están disponibles en este sitio web.

A medida que usted avance en este libro, creando entusiasmo por su propio estudio, lo exhortamos a planear y conducir su investigación cuidadosamente. Ken Dodd (2001) llama a las tortugas de caja "homebodies" por una buena razón. Tienen un gran sentido de ubicación, la mayor parte del tiempo permanecen en sus hogares y parecen satisfechas en permanecer solitarias. No las muevas al azar ni permita que otras personas en su estudio lo hagan. No permita que su sitio de estudio en campo se convierta en un depósito para tortugas desplazadas por participantes bien intencionados pero mal informados. Enorgullézcanse de su estudio y muestren su compromiso con la seguridad de las tortugas de caja tanto dentro como fuera de su sitio. Busque ayuda de profesionales que trabajen en el campo de biología de la conservación. Las tortugas de caja han sido una parte importante de nuestros ecosistemas por largo tiempo y esperamos que con la ayuda de investigaciones como la nuestra, permanezcan a nuestro alrededor durante mucho tiempo en el futuro.

Nosotros (Somers y Matthews) somos miembros de la Facultad en la Universidad de Carolina del Norte Greensboro y miembros activos de la iniciativa estatal de investigación para el estudio de tortugas de caja en Carolina del Norte, la Box Turtle Collaborative. Hemos añadido a Ashley LaVere, graduada del Departamento de Biología de UNCG, como co-autora. Ha trabajado con Somers y Matthews en

varias facetas del Proyecto HERP, un proyecto financiado por la NSF, y asiste a Ann Somers y Gabrielle Graeter (Comisión de Recursos de Vida Silvestre en Carolina del Norte) en la dirección del proyecto Box Turtle Connection.

Ann Berry Somers, Catherine E. Matthews, y Ashley LaVere

Agradecimientos

The Box Turtle Connection se edificó sobre la conexión entre la gente y las tortugas de caja, aunque depende de las conexiones entre personas. Esta revisión del libro no podría haberse realizado sin el apoyo de aquellos que trabajan con el proyecto "The Box Turtle Connection", así como de quienes lo hacen de manera conjunta. De todo corazón agradecemos a:

Sitios de Investigación	Líderes de Proyectos
Camp Chestnut Ridge	*Christine Peckman*
Cliffs of the Neuse State Park	*Candace Rose*
Collie Farm	*Mike Vaughan*
Dismal Swamp State Park	*Katie Sanford*
Earthshine Lodge	*Steve O'Neil*
Elk Knob State Park	*Kelly Safley*
Eno River State Park	*Amy Duggins; Annie Howell; Zach Stephenson*
Falls Lake State Park	*Brian Bockhahn; Katie Scheip*
Fort Bragg	*Brian Ball*
Goose Creek State Park	*Nicole Crider; Candace Rose*
Gorges State Park	*Torry Nergart*
Greensboro Science Center	*Rick Bolling*
Hammocks Beach State Park	*Sarah Kendrick; Renee Evans*
Hanging Rock State Park	*John Sealy; Sam Koch; Mary Griffin*
Haw River State Park	*Kathryn Royall; Heidi Dull*
Kerr Lake State Recreation Area	*David Treno*
Lake Crabtree County Park	*Carol Cunningham; Suzanne Hartley*
Lake James State Park	*Jamie Cameron; Kevin Bischof*
Lake Raleigh Woods	*Kimberly Burge*
Lake Waccamaw State Park	*Amy Bernhardt*
Lumber River State Park	*Charles Gause; Neill Lee*
Mayo River State Park	*Keith Martin*
Medoc Mountain State Park	*Sandra Fambrough; Ryan Newsome*
Merchants Millpond State Park	*Jane Wyche*
Morrow Mountain State Park	*Ron Anundson*
Mountain Air	*Kat Dunham*
N.C. Arboretum	*Trudie Henninger*
New River State Park	*Doug Blatny; Josh McIntyre*
Peacefalls	*Bob Davis; Judy Morgan-Davis*
Piedmont Wildlife Center	*Gail Abrams; Sara Marschhauser Steffen*
Pilot Mountain State Park	*Dylan Joyce; Keith Martin; Nick Bowman*
Price Park	*Don Alleman*
Raven Rock State Park	*David Brown; Jessie Summers*
Reedy Creek Nature Preserve	*Laura Domingo*
Somers Berry Farm	*Ann Berry Somers*
South Mountains State Park	*Cheryl Waltz; Amanda Lasley*
Summey Family Property	*Ocean Summey*
William B. Umstead State Park	*Bob Davies; Aaron Ledford; William Drakeford; Erica Tunison*

Agradecimientos especiales a nuestros editores, siempre pacientes, Gia Coturri Sorenson y Sandy Barnett.

También expresamos profunda gratitud al Parque Estatal Haw River en Carolina del Norte, el cual ha sido considerado el hogar del proyecto Box Turtle Connection. El parque ha sido sede y patrocinador de muchos de los Talleres de Líderes de Proyectos y es hogar de nuestra cápsula del tiempo, establecida en 2017 durante el décimo aniversario de los Talleres de Líderes de Proyectos. La cápsula del tiempo será abierta en 2107 en el centésimo aniversario de "Box Turtle Connection".

Grupos y organizaciones de apoyo: The Box Turtle Collaborative, NC Wildlife Resources Commission (NCWRC), National Science Foundation (NSF) a traves de The HERP Project (Herpetology Education in Rural Places and Spaces), UNCG Departments of Biology, Teacher Education and Higher Education, NC Herpetological Society (NCHS), NC State Parks, NC Partners in Amphibian and Reptile Conservation (NCPARC), NC Wildlife Federation, Clinch River Environmental Studies Organization (CRESCO), JBQ Charitable Foundation y Davidson College Herpetology Lab.

Escritores, editors, revisores y otros colaboradores: Emily Abernathy, Nancy Adamson, Matt Allender, Danelia Amortegui, Courtney Anderson, Andy Ash, Sue Bean, Jeff Beane, Aerin Benavides, Brian Bockhahn, Kait Brown, John Byrd, Wendy Caldwell, José Castañeda Gamaliel Gaytán, Heidi Carlone, Josh Chambers, Ed Corey, Ken Dodd, Mike Dorcas, Andrew Durso, Mark Eastburn, Jim Eldrett, Lori Erb, Stan Faeth, Laura Fogo, Gabrielle Graeter, Jim Greenway, Dawn Greenway, Marian Griffey, John Groves, Jeff Hall, Charles Hansen, Haley Hegedus, Paul Hildago, Jeff Humphries, Carol Buie-Jackson, Michael T. Jones, Karen Judge, Joe Kelleher, Kelley King, Douglas Lawton, Jeff Lovich, Jonathan Marchal, Sam McCoy, Mary Myers, Kelly Nail, Torry Nergart, Jodi Owen, Lance Paden, Steve Price, Mike Quinn, Omar Raya, Martha Regester, Anders Rhodin, Candace Robinson, John Roe, Ashley Rose, John Rucker, Lynn Sametz, John Sealy, Anna Smith, Sara Marschhauser Steffen, Dave Stephan, Brian Strong, Chris Swarth, Terry Tomasek, Emilie Travis, Tammie Vass, Mike Vaughan, Beth Walton, Alayna Ward, los estupendos Tortuperros y los participantes de la Experiencia de Investigación Herpetológica del proyecto HERP.

Fotografías sin créditos fueron tomadas por los autores o son del dominio público. Otras imágenes han sido contribuciones de: Dean Alessandrini, Matt Allender, Arrowhead Reptile Rescue, Steve Atkins, Colin Barnett, Sandy Barnett, Shane Boylan, Adam Charney, Noah Charney, Charlie Eichekberger, Gil Grant, Jeff Hall, Jennifer Mansfield-Jones, Sherry Kelly, Jenny Kimmel, John Lindsay, Maryland Zoo in Baltimore, Drew Mellon, Moses Michaels, Lynn Moseley, Mark Musselman, Steve O'Neil, Beate Pfau, Martha Regester, John Rucker, Sarah Seymour, Dan Smith, Sara M. Steffen, Tim Spruill, Sara Valenzuela, Mike Vaughan, Neil Wagner, Lisabeth Willey, y J.D. Willson.



Líder de Proyecto Sara M. Steffen del Centro de Vida Silvestre Piedmont

Quelonios Ancestrales

Quelonios ancestrales de linaje primitivo
Su supervivencia amenazada por la mano destructiva del hombre

Nos reunimos para celebrar nuestra percepción
De tortugas y la necesidad de su preservación y protección

Para que las tortugas siempre cumplan su parte ecológica
Para prosperar y mantener su diversidad biológica

Para las de agua, tierra, fango y demás
Al preservar su tipo, en el futuro ganarán

Juntos debemos trabajar, lo digo de corazón
Aunque estemos juntos y aunque no.

Anders G. J. Rhodin

1. The Box Turtle Connection: Un estudio de cien años

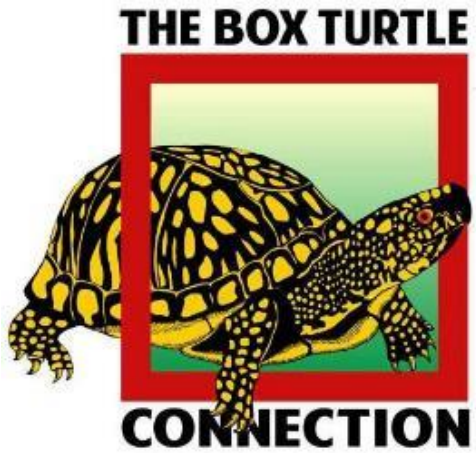
Necesitamos estudios a largo plazo en que se evalúe la dinámica poblacional de especies longevas como las tortugas de caja, para poder crear planes de conservación efectivos. El problema con los estudios a largo plazo, como lo dice el renombrado investigador Justin Congdon, es que toman mucho tiempo y necesitan recursos. La cooperativa The Box Turtle es un grupo visionario que sirve como puente ante estas dificultades, al aprovechar la dedicación de voluntarios entusiastas entrenados y establecer asociaciones entre agencias, universidades y ciudadanos privados para recopilar información de alta calidad sobre las tortugas de caja a un bajo costo.

Cooperativa The Box Turtle

La Cooperativa The Box Turtle, que inicialmente se formó en 2007, es una mesa de diálogo de expertos para la conservación y educación enfocada a las tortugas de caja. El grupo original consistió en educadores y biólogos de Carolina del Norte, con representación de cuatro instituciones de educación superior (Davidson College, Elon University, University of North Carolina en Greensboro, University of North Carolina en Pembroke) y cuatro agencias estatales (NC Parks and Recreation, NC State Museum of Natural Sciences, NC Wildlife Resources Commission, NC Zoo). Los miembros son especialistas en herpetología, biología de la conservación, manejo de vida silvestre, educación científica, estudios de museo y educación para la conservación. La cooperativa lanzó the Box Turtle Connection (BTC) en 2008 para aprender más sobre la Tortuga de caja Oriental (Figura 1) en Carolina del Norte.

The Box Turtle Connection: Un estudio de 100 años

The Box Turtle Connection (BTC) es un estudio a largo plazo anticipando al menos 100 años de información sobre tortugas de caja por ser colectada. Nuestro propósito es aprender más acerca del estado y tendencias en las poblaciones de tortuga de caja, identificar amenazas y desarrollar estrategias para la conservación a largo plazo de las distintas especies. Dentro del estado de Carolina del Norte, BTC está realizando progreso con más de 30 estudios de investigación activos. Cada sitio es re-visitado por un científico-ciudadano voluntario, llamado Líder de Proyecto (LP), quien hace un compromiso a largo plazo con el proyecto y es entrenado para recopilar datos. Cada LP maneja la recopilación de datos en su sitio. Algunos sitios son simplemente el lugar donde trabaja un LP, como un parque estatal, aunque otros sitios pueden estar en propiedad privada o territorio muncipal (ver Agradecimientos).



Craig Bannerman

La mayoría de las veces, la captura de tortugas de caja es incidental, aunque a veces se usan perros entrenados para encontrar tortugas; otras veces las tortugas pueden ser localizadas usando metodologías para sitios de muestreo (ver Capítulo 5). Las tortugas son pesadas, medidas, fotografíadas y marcadas permanentemente por los LP. Esta información, junto con la bitácora fotográfica (fotos que documentan avistamientos) son ingresadas posteriormente en una base de datos centralizada, protegida por contraseña, administrada por la Comisión de Recursos de Vida Silvestre del Estado de Carolina del Norte. La base de datos está disponible para investigadores, con una solicitud para análisis de los datos. Las partes interesadas deberán visitar nuestro sitio web (https://boxturtle.uncg.edu/) para aprender cómo ingresar al proyecto The Box Turtle Connection o accesar a la base de datos. Esperamos que el proyecto continúe con sus investigadores más jovenes, de esta manera dentro de 100 años nuestras tortugas y sus crías estarán educando la siguiente generación de científicos, ciudadanos científicos y otros a quienes den importancia al mundo natural.

Asegurando la calidad de los datos

Para asegurar la calidad de los datos, los LP pasan por un entrenamiento inicial de dos días y después vuelven cada otro año para actualizarse en sus habilidades y obtener nueva información. Los LP experimentados estarán ayudando frecuentemente al staff de the Box Turtle Connection a ejecutar las reuniones. El entrenamiento incluye presentaciones sobre determinar el sexo, hacer mediciones y marcaje de tortugas, de acuerdo a los protocolos referidos en este libro. Algunas presentaciones adicionales se ofrecen para tópicos especiales como apareamiento, conducta y ecología de las tortugas de caja. Los LP son invitados a compartir información sobre el sitio de su proyecto o su tópico de elección. Entonces, los aprendices circulan a través de una serie de estaciones de trabajo, aprendiendo como tomar fotografías para la bitácora, determinar sexo, medir y marcar tortugas, contar anillos y manejar un sitio para su proyecto.

Al presente, con diez años que llevamos dentro del proyecto, se han preparado reportes para cada sitio y LP. Los datos están siendo evaluados para identificar posibles errores. Por ejemplo, una tortuga que fue reportada con 35 mm de largo del caparazón y una masa de 348 gramos probablemente no exista debido a que una tortuga de ese tamaño no pesaría tanto. En un reporte que se reenvía al LP, se incluyen notas como ésta pidiendo que se revise la hoja de datos original. Asimismo estamos en busca de reportes de crecimiento negativo de tortugas individuales. Mientras que el crecimiento negativo sí ocurre en algunas especies (Wilson *et al.*, 2003), resaltamos las entradas que indican crecimiento negativo que excede 5%, un margen para error de medición inaceptable. De manera similar, mientras se espera el crecimiento positivo, un crecimiento extensivo, por debajo de una tasa de error de 5%, en un período inapropiado de tiempo, como un mes, es marcado para revisión. Nuestros resultados preliminares sugieren que los sitios con menos errores provienen de proyectos supervisados por LPs que han estado en el proyecto por un mayor tiempo y han pasado por el entrenamiento oficial en múltiples ocasiones.

Adicionalmente, para monitorear cuidadosamente la información reportada, hemos revisado y establecido estándares para el largo de la mandíbula, pesolas, calibración de balanzas y

documentación fotográfica como se describe en los siguientes capítulos. Estos estándares son importantes para la recopilación de datos confiables y válidos.

Fortalezas y Limitaciones de the Box Turtle Connection?: ¿Estamos listos para las siguientes décadas?

Las claves para el éxito de BTC incluyen lo siguiente 1) la información es recopilada por voluntarios que acuden a sesiones bienales, 2) la información es ingresada por los LP en una base de datos centralizada que es administrada y protegida por una agencia estatal, La Comisión de Recursos de Vida Silvestre de Carolina del Norte, 3) la gran mayoría de las capturas son incidentales (descubiertas durante el transcurso de actividades normales, más que durante búsquedas específicas), 4) las exigencias a los LP se mantienen al mínimo y 5) un presupuesto reducido es suficiente para ejecutar el proyecto.

Debido a la cantidad limitada de estudios a largo plazo, queda mucho por aprender aún acerca de las tortugas de caja. Los estudios de corta duración son importantes, pero podrían no proveer suficiente información para informar la toma de decisiones para la conservación. "The Box Turtle Connection" es un proyecto valioso, debido a que busca apoyar un estudio a largo plazo de manera asequible. Puesto que la mayoría de las tortugas son capturadas incidentalmente en vez de ser buscadas activamente o mediante censos, la demanda de tiempo por parte de los Líderes de Proyecto es sorpresivamente baja. Nuestras reuniones se realizan en el Parque Estatal sin algún costo por utilizar un sitio para las reuniones. Las herramientas son donadas por grupos de apoyo, agencias estatales de vida silvestre, o el financiamiento personal del Líder de Proyecto. Debido a que nuestras reuniones de entrenamiento duran dos días, a cualquiera que no pueda costear el alojamiento, se le ofrece éste servicio de manera gratuita con una familia local.



Figura 1. Individuo juvenil de Tortuga de caja del Este (*Terrapene carolina*)

Como en muchos aspectos de la vida, nuestras fortalezas también pueden ser debilidades. La fortaleza del modelo BTC es que nuestros Líderes de Proyecto no tienen que llevar a cabo búsquedas especiales para tortugas debido a que la mayor parte de las capturas son incidentales. Sin embargo, no tenemos una manera adecuada de medir el tiempo empleado en la búsqueda de tortugas, lo cual indica que no hay manera de medir el "esfuerzo de captura por unidad" (ECPU). Esto significa que, los métodos estadísticos que dependen de ésta medición no pueden ser utilizados para el análisis de nuestros datos. Aunque este sea un aspecto limitante, nuestra información proporciona una valiosa percepción entre las diferencias regionales y temporales de las historias de vida de las tortugas y el estado de nuestras poblaciones de tortuga de caja durante la vida útil de éste proyecto. Nuestra información se encuentra disponible para investigadores en todo el mundo; para solicitar acceso vea la información de contacto en nuestro sitio web (https://boxturtle.uncg.edu/).



Distribución y Hábitat

Las Tortugas de Caja de Norteamérica, del género *Terrapene*, se encuentran en un amplio rango geográfico. Dentro de éste, la variedad de colores y patrones, formas del caparazón y conductas de camuflaje, permiten a las tortugas de caja utilizar múltiples macro y micro hábitats. Las tortugas controlan su temperatura corporal al ocupar distintos microhábitats, como praderas abiertas durante mañanas frescas o por las tardes y se retiran a los bosques durante las horas más calientes del día para encontrar áreas con mayor humedad y menor temperatura. Los microhábitats son pequeñas áreas que pueden distinguirse de otras áreas en ambientes circundantes, por su humedad, temperatura, cubierta vegetal u otras características físicas. Las tortugas pueden controlar su temperatura corporal mediante su conducta al moverse dentro y fuera de microhábitats con diferentes perfiles térmicos, tales como áreas cálidas iluminadas por el sol y frescas acumulaciones de arbustos. La termorregulación es finalmente ajustada finamente según la posición del cuerpo en relación a la radiación solar incidente y al plegar o extender sus extremidades y cabeza.

Las tortugas de caja del este (*T. c. carolina)* pueden pasar días frescos, noches o periodos de estivación (dormancia) en depresiones poco profundas llamadas *formas.* Las patas delanteras son usadas para escarbar y las traseras para echar el material suelto hacia atrás, formando una depresión en que caben bien y les ayuda a camuflarse, protegiéndose de esta manera (Stickel, 1950). En una *forma* se reduce de igual manera la pérdida de agua por evaporación a través de la piel. Cuando se establece ahí para el invierno, una tortuga gradualmente escarba una cámara hasta que el caparazón se encuentra completamente escondido, aunque durante inviernos moderados el caparazón puede permanecer visible. Algunas tortugas pueden cavar hasta llegar a túneles formados por raíces o troncos viejos, usando la estructura natural del sistema radicular o del tronco como soporte. Otras tortugas se entierran entre pendientes, bajo enramados de zarzamora, cerca de troncos, o zonas de brezo. Los mismos sitios para invernar pueden ser usados en años suscesivos y las tortugas de caja pueden compartir la misma cavidad con otras de su tipo, aunque es raro (Dodd, 2001). Si bien las tortugas de caja típicamente permanecen en éstas cavidades durante todo el invierno, nuestros estudios de telemetría han permitido confirmar lo que otros investigadores han fundamentado— en algunas ocasiones, durante eventos cálidos, las tortugas se desplazan distancias cortas.

La Tortuga de Caja del Desierto (*Terrapene ornata luteola*) puede ser una excepción entre las tortugas de caja terrestres debido a que no utiliza las *formas* de manera extensiva. Para evitar el clima extremo del desierto, durante todo el año estas tortugas usualmente viven en las madrigueras de pequeños mamíferos, confinando la actividad sobre tierra a tempranas horas en la mañana y al caer la tarde, así como en períodos sucesivos a tormentas (Nieuwalt 1996, Plummer 2003). También, las tortugas de caja de Florida son conocidas por utilizar madrigueras de mamíferos.

La mayoría, sino es que todas, las tortugas maduras sexualmente tienen un rango hogareño, donde sus actividades diarias ocurren, aunque no todas las áreas de su rango hogareño pueden

ser visitadas en un año dado. De acuerdo a Dodd (2001), el rango hogareño varía en tamaño desde menos de 1 hectárea (2.5 acres) hasta 5 hectáreas (12.5 acres), aunque en algunos casos puede ser mayor. Gracias a los estudios de radiotelemetría, nuestro entendimiento sobre el comportamiento de las tortugas (Capítulo 5) está incrementando de manera considerable. Por ejemplo, mediante telemetría, hemos aprendido que las hembras pueden trasladarse fuera de su rango hogareño normal para anidar, aunque generalmente vuelven a su rango original después.

Con sus rangos distribuídos en gran parte de los Estados Unidos y México (Figura 2), los hábitats ocupados por las tortugas de caja pueden variar significantemente. Las tortugas de caja deben tener hábitats que les permitan tomar baños de sol, buscar refugio ante las presiones ambientales y depredadores, refrescarse, mantenerse hidratadas y encontrar alimento. Las tortugas de caja del este (*T. c. carolina*), (Figuras 3 y 4), ocupan áreas boscosas, aunque también utiliza las praderas (para ovipositar y como zonas de tránsito), ciénegas de agua dulce y otros hábitats riparios. En contraste, la tortuga de caja occidental (*T. ornata*) y la tortuga de caja manchada (*T. nelsoni)*, viven principalmente en planicies arenosas sin árboles, dominadas por pastos y arbustos dispersos de bajo porte, mientras que la tortuga de caja de Coahuila (*T. coahuila*) pasa la mayor parte de su tiempo en charcas superficiales.

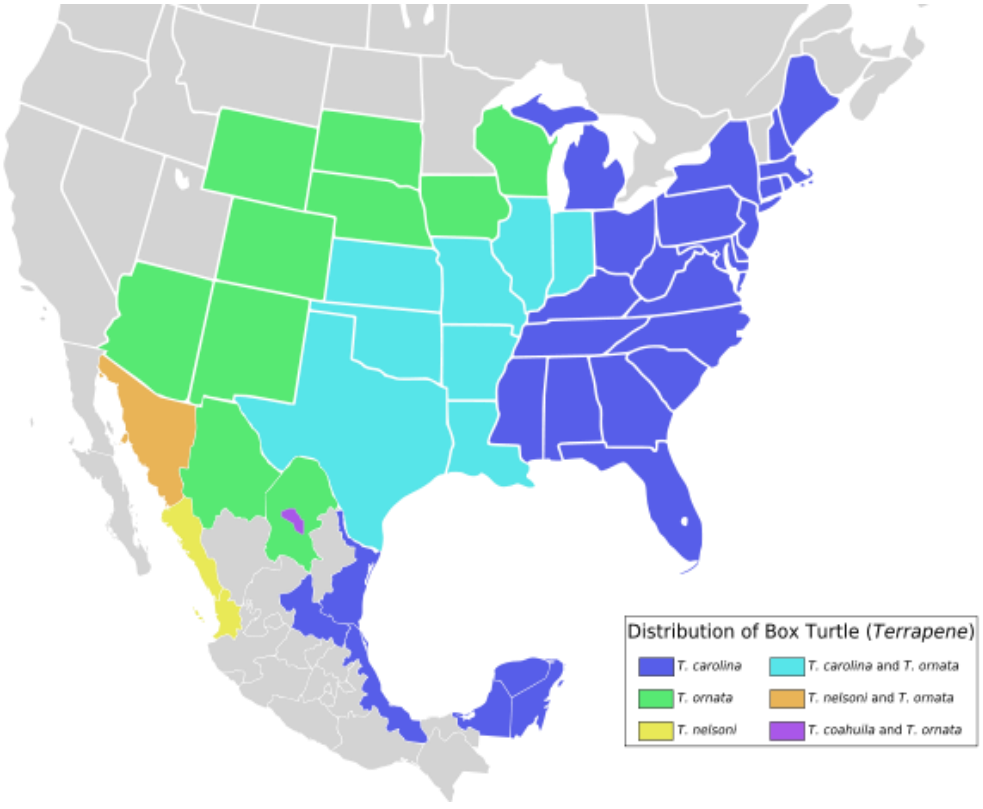


Figura 2. Mapa general de los rangos de distribución de las tortugas de caja en América del Norte, en el cual no se distingue la Tortuga de caja de Florida (*T. baurii*) como una especie aparte, como lo denota la taxonomía debajo. Utilice claves de campo locales para mayor precisión en la distinción de rangos de diferentes especies y subespecies. A medida que aprendemos más, los nombres designados para las especies pueden cambiar. Imagen https://en.wikipedia.org/wiki/Box_turtle

El Comité para la Nomenclatura Estándar y Nombres Científicos en Inglés (2012) estableció una nomenclatura común y estándares para capitalización de las tortugas de caja (ver lista abajo). Se determinó que, el nombre en inglés de una subespecie no debería ser idéntico a su nombre de especie.



Figura 3. Tortuga de Caja del Este encontrada en Gates County, NC.

Anteriormente, el nombre Tortuga de caja del Este se refería tanto a *Terrapene carolina* como a *T. c. carolina*. Ahora el nombre común para *T. c. carolina* es tortuga de caja de bosque para evitar combinar los dos grupos. Bajo el sistema de 2012, todas las tortugas de caja de bosque y de tres dedos (*T. carolina triunguis*) son consideradas Tortugas de caja del Este, la cual es una categoría más inclusiva. De manera similar, todas las Tortugas de caja de Desierto y de Planicie pertenecen a la misma categoría de Tortugas de caja de Ornato.

Las recomendaciones del Comité para la Nomenclatura Estándar y Nombres Científicos en Inglés (2012) sobre el uso de nombres comunes no ha sido cambiado aún al lenguaje vernáculo (uso común). Por tanto, los autores de este libro han determinado que se usaran términos de manera que sean lo más común y ampliamente usados en la actualidad. En este libro, "Tortuga de caja del Este" se refiere a *T. c. carolina* a menos que se decriba de otra forma; asimismo, en este libro "Tortuga de caja de Ornato" se refiere a *T. o. ornata* a menos que se decriba de otra forma.

T. baurii (Taylor, 1894)—Tortuga de caja de Florida

T. carolina (Linnaeus, 1758)—Tortuga de caja del Este (Nota: en este libro, "Tortuga de Caja del Este" se refiere a *T. c. carolina* a menos que se especifique de otro modo).
- *T. c. carolina* (Linnaeus, 1758)—Tortuga de Caja de bosque
- *T. c. triunguis* (Agassiz, 1857)—Tortuga de Caja de tres dedos
- *T. c. mexicana* (Gray, 1849) —Tortuga de Caja mexicana
- *T. c. yucatana* (Boulenger, 1895) —Tortuga de Caja de Yucatán

T. ornata (Agassiz, 1857)—Tortuga de Caja de Ornato (Nota: en este libro, "Tortuga de Caja de Ornato" se refiere solamente a *T. o. ornata* a menos que se especifique de otro modo).
- *T. o. luteola* (Smith y Ramsey, 1952)—Tortuga de Caja del Desierto
- *T. o. ornata* (Agassiz, 1857)—Tortuga de Caja de Planicies

T. coahuila (Schmidt and Owens, 1944)—Tortuga de Caja De Coahuila

T. nelsoni (Stejneger, 1925)—Tortuga de Caja de manchas

Problemas con el Hábitat de Tortugas de Caja del Este

A lo largo del rango de distribución de las tortugas de caja los paisajes han sido alterados drásticamente durante los últimos siglos. Cuando se realizan transectos para construcción de caminos, vías de ferrocarril o líneas de teléfono y electricidad o cuando se realizan extensas actividades de poda, aclareos o quemas, ocurren perturbaciones en los microclimas y fragmentación del hábitat. Dicha fragmentación en una cierta área permite mayor entrada de luz solar y penetración del viento debido a la cubierta del dosel reducida. El resultado puede ser un aumento en la temperatura diaria y fluctuaciones estacionales, así como altas temperaturas y condiciones más secas en clima cálido y temperaturas más bajas en clima frío. En una escala geológica y evolutiva, estos cambios en el hábitat son rápidos y no se conocen sus impactos sobre las poblaciones de tortuga.

Debido a que las tortugas de caja son generalistas, se pueden beneficiar de hábitats en sucesión temprana, como los campos con maleza (lo cual atrae insectos) y enredaderas de zarzamora que crecen bajo las líneas de teléfono o electricidad. Sin embargo, éstos hábitats pueden resultar mortales cuando las tortugas entran en contacto con el tráfico de caminos, tractores y podadoras de motor. Adicionalmente, las orillas de camino desmontadas, áreas de pastos y antenas de telefonía ofrecen a las tortugas (y muchas otras especies) muy poco en materia de alimentación o refugio. Para el caso de la Tortuga de Caja del Este, este tipo de alteración de hábitat y fragmentación puede aumentar las posibilidades de incendios y permitir la invasión de especies no nativas, como madreselva (honeysuckle) y zacate japonés “stilt”. Aun cuando los juveniles de Tortuga de Caja del Este aprovechan la cubierta del pasto “stilt”, las especies invasoras no son un componente natural del ecosistema y pueden tener efectos indeseables en la comunidad. Las alteraciones en la comunidad de plantas pueden impactar de manera negativa a las tortugas de caja de manera no inmediatamente obvia. Por ejemplo, las Tortugas de Caja del Desierto pueden no ser capaces de sobrevivir en áreas donde la comunidad de plantas no pueda soportar las poblaciones de roedores granívoros, esenciales para cavar las madrigueras usadas durante todo el año por las tortugas como refugio. La pérdida de madrigueras a su vez significaría una disminución en otros habitantes de las madrigueras—tanto vertebrados como invertebrados—que sirven de alimento a las tortugas.



Figura 4. Estas tortugas ilustran la variedad de colores y patrones en Tortugas de Caja del Este encontradas en un solo sitio.

3. Tortugas de Caja en Declive

Las tortugas son importantes para el medio ambiente y el declive de este grupo es de importancia por muchas razones. Para los pueblos indígenas de regiones templadas y tropicales, las tortugas son, o han sido símbolos importantes en la religión, mitología, arte, escritura y medicina. Por ejemplo, los Indios Norteamericanos utilizaban tortugas como alimento, en rituales y con sus caparazones hacían objetos prácticos. Las tortugas son miembros de comunidades ecológicas y realizan importantes servicios ecológicos, como la dispersión de semillas (Braun y Brooks, 1987), así como tienen su rol en los sistemas de flujo de energía mediante interacciones de depredador-presa.

Los Mayas veneraban las tortugas como seres sagrados y símbolos de buena salud. En algunos registros, su Dios Pauahtun era representado viviendo en un caparazón de tortuga.

Las tortugas de Caja son caracterizadas frecuentemente como los vertebrados más longevos en Norte América. Sin embargo, aunque puedan vivir por más de 100 años, es poco probable que muchas lo logren. Como es el caso en todas las poblaciones silvestres, nacen más crías de las que sobreviven hasta su edad reproductiva debido a causas naturales de mortalidad, tales como altos niveles de depredación de huevos, crías y juveniles. Aunque las tortugas de Caja fueron mucho más abundantes en el pasado, aun con la actividad de depredadores nativos. Las presiones modernas sobre las poblaciones silvestres exceden por mucho aquellas del pasado.



Figura 5. Las tortugas pueden morir en incendios aunque algunas veces sobreviven a fuegos de baja intensidad. Esta tortuga quemada estaba sana y activa, pero puede experimentar desafíos fisiológicos debido a un caparazón dañado.

En distintos paisajes a través del oriente Norteamericano, las tortugas de Caja están desapareciendo gradualmente (Swarth, 2005). Aunque no estén enfrentando una extinción global, la mayoría de los investigadores de tortugas de Caja creen que las poblaciones están en un serio declive y que la mortalidad causada por actividades humanas es significativa y va en aumento (Swarth y Hagood, 2004). Las extinciones locales, llamadas extirpaciones, están aparentemente en aumento. La extinción a una tasa baja es natural y un aspecto importante de la evolución. Sin embargo, en la actualidad la vasta mayoría de extinciones es resultado de la actividad humana y está ocurriendo a una tasa tan acelerada que es comparable a la extinción en masa que eliminó a los dinosaurios y otras plantas y animales hace 66 millones de años. Especies como las tortugas de Caja, que tienen pocas crías, son de lento movimiento y maduración tardía, son particularmente susceptibles a la extinción relacionada con la actividad humana.



Figura 6. Los fragmentos de un caparazón de tortuga de Caja después de ser golpeada por un vehículo.

La pérdida de hábitat y la sobreexplotación son las principales amenazas para especies de reptiles en riesgo de extinción (Primack, 1998) y de manera similar esto parece ser el caso para las tortugas de Caja (Dodd, 2001), aunque no están disponibles estudios a largo-plazo que describan estas tendencias. Las tortugas de Caja tienen poca o nula protección ante la pérdida de hábitat, aunque su colección, posesión y venta comercial de individuos silvestres están controlados hasta cierto punto por la ley, en casi todos los estados de EUA, donde son nativas. Asimismo, *Terrapene* está listada dentro del Apéndice II de la Convención Internacional de Tráfico de Especies En Peligro (CITES), en donde se regula estrictamente el tráfico de tortugas de Caja a otras naciones miembros de la convención (Dodd, 2001).

Las heridas y mortalidad en caminos, vías de tren e infraestructura de otros transportes son evidentes a través del rango de las tortugas de Caja. Aunque las tortugas están equipadas para lidiar con cierto tipo de heridas físicas (Figura 5), éstas no pueden soportar la mayoría de golpes de autos, heridas causadas por máquinas podadoras o cuando quedan atrapadas entre las vías del tren (Figura 6. Korniley et al. 2006). También, la recolección excesiva para su tráfico como mascotas (Figura 7) constituye una seria amenaza. El tráfico de tortugas silvestres atrapadas con este fin, tanto doméstica como internacionalmente, se ha intensificado a nivel mundial, a medida que la demanda de tortugas para mercados de comida en Asia y mascotas crece. Dichas presiones probablemente estén causando el declive de poblaciones silvestres y la cantidad de tortugas.



Figura 7. Tortugas confiscadas en Los Ángeles, camino a Hong Kong. El envío incluía 26 tortugas de caja del este y 20 tortugas africanas de espolón (*Los Angeles Times*, 2014).

Las tortugas son susceptibles al declive, debido a que maduran tardíamente y tienen bajas tasas reproductivas, haciendo que su vida longeva sea esencial para asegurar que los miembros de la población sean reemplazados en la próxima generación. Las tortugas de Caja macho de Florida no son capaces de iniciar su reproducción hasta que alcanzan entre 5 y 6 años de edad, mientras las hembras en las mismas latitudes no maduran hasta que alcanzan cerca de entre 7 y 8 años. Esto varía con la latitud, con una maduración más tardada y una temporada activa más corta en latitudes más altas. Las hembras ponen de 1 a 7 huevos en promedio, con algunas poblaciones que presentan más de una puesta por año, aunque no todas las tortugas silvestres se reproducen cada año debido a la disponibilidad de alimentos inconsistente y las condiciones ambientales cambiantes (Dodd, 2001). Tamaños pequeños de puesta e inconsistencia en la anidación anualmente, provocan la incapacidad de recuperarse rápidamente a las poblaciones de tortugas de Caja, después de sufrir pérdidas. Un gran golpe en una sola población puede significar que la recuperación de la misma tomará varios años, o tal vez décadas.

Investigador Destacado

Dr. José Castañeda Gamaliel Gaytán (Gama)


Sara Valenezuela


Gama Castañeda

El Dr. Gamaliel Castañeda se encuentra en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Sus intereses incluyen la conservación de quelonios y reptiles endémicos de los desiertos en México, particularmente especies en peligro. La conservación en su región, como en las demás, requiere datos precisos respecto a la distribución actual de especies y la colaboración con el sector político local.

La Tortuga de Caja de Coahuila (*T. coahuila*), es la única tortuga de Caja semi-acuática restante, es endémica del Valle de Cuatrociénegas y es una de las especies más amenazadas en México. Se encuentra enlistada como "en peligro" por la IUCN y también en lista de prioridad para conservación de la Fundación Mundial para la Vida Silvestre (World Wildlife Fund) y la Fundación para la Conservación de las Tortugas (Turtle Conservation Fund). La vulnerabilidad de éste quelonio se debe a su distribución limitada, su dependencia hacia los humedales y la pérdida progresiva de hábitat en su región, la cual es la amenaza más desafiante para su conservación. Ha habido algunos esfuerzos para preservar sus hábitats acuáticos preferidos dentro del valle, sin embargo, hasta hace poco existía poca información disponible respecto a la distribución, abundancia y uso de hábitat de ésta tortuga. Gama y su equipo han colaborado de cerca con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para desarrollar un método de muestreo que permita ayudar a entender la historia natural de esta especie. Mediante el uso de modelaje de nicho y uso de vegetación de las Tortugas de Caja de Coahuila, Gama está realizando estudios sobre áreas potenciales de distribución para la especie y sobre su ecología.

Gama y su equipo están describiendo la ecología, rango hogareño, movimientos y requerimientos espaciales de machos, hembras y hembras grávidas. Con esta información, su intención es promover la toma de decisiones en el Valle de Cuatrociénegas para el manejo de territorio y agua, con base en información científica, para ayudar a la preservación de la Tortuga de Caja de Coahuila. Este es el primer programa de recuperación de poblaciones para *T. coahuila* en México.

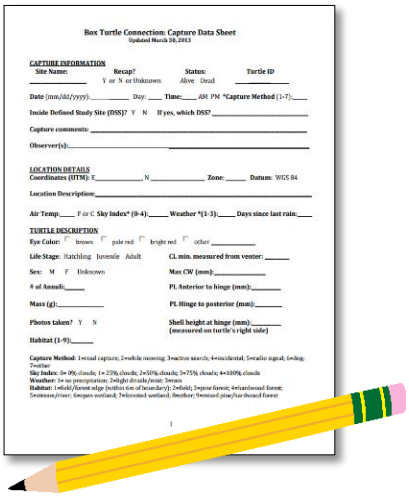
4. Iniciar un estudio sobre tortugas de caja

Esta sección proporciona sugerencias para crear métodos efectivos de investigación en campo para compilar datos de calidad, información sobre el equipo necesario y sugerencias para preguntas y materiales adicionales que deben considerarse antes de comenzar su estudio. Centros científicos, museos, escuelas e incluso vecinos organizados, pueden llevar a cabo investigaciones sobre tortugas de caja, las cuales, de ser planeadas cuidadosamente, generarán información con el valor de la conservación. Si el número de tortugas de caja está disminuyendo, como lo sospechan muchos científicos, entonces se necesitan datos científicos sólidos para desarrollar estrategias de conservación exitosas. La siguiente información explica cómo planear y llevar a cabo un estudio de una manera que se posibilite la comparación de sus datos con los datos recopilados por otros investigadores.

Planeación de la investigación en campo

1. ¿Es un estudio de tortuga de caja lo indicado para mi organización y para mí? Antes de comenzar, considere lo siguiente: ¿Estoy realmente interesado en actividades que involucren trabajar al aire libre? ¿Me dedico a seguir los métodos de la ciencia sólida? ¿Cuánto tiempo estoy dispuesto a comprometerme con este estudio? Si pienso usar radiotelemetría (Capítulo 5), ¿estoy preparado para rastrear tortugas durante todo el año, incluso durante temporadas en que las condiciones del clima no sean favorables?

2. Conozca sus objetivos y limitaciones. Idealmente, las investigaciones sobre cualquier especie longeva, incluyendo tortugas, durarían años, debido a que la actividad de los animales y condiciones ambientales varían con el tiempo y las tendencias son difíciles de detectar en estudios a corto plazo. Sin embargo, aún los estudios a corto plazo tienen valor, especialmente con fines educativos. Ya sea un estudio de corto o largo plazo, el compromiso es un factor subyacente para el éxito. Cualquier estudio de investigación requiere tiempo, trabajo duro y paciencia, por lo cual se debe estar preparado para poner de su parte, con el conocimiento de que, por aquello que esté dando usted, se obtienen a la postre resultados confiables y una contribución significativa para la conservación.


Box Turtle Connection: Capture Data Sheet
Updated March 30, 2012

CAPTURE INFORMATION
Site Name: _____ Recap? Y or N or Unknown Status: Alive Dead Turtle ID _____
Date (mm/dd/yyyy):_____ Day: ____ Time:____ AM PM *Capture Method (1-7):____
Inside Defined Study Site (DSS)? Y N If yes, which DSS? _____
Capture comments: _____
Observer(s):_____

LOCATION DETAILS
Coordinates (UTM): E_____, N _____ Zone: _____ Datum: WGS 84
Location Description:_____
Air Temp.____ F or C Sky Index* (0-4):____ Weather *(1-3):____ Days since last rain:____

TURTLE DESCRIPTION
Eye Color: brown pale red bright red other _____
Life Stage: Hatchling Juvenile Adult
Sex: M F Unknown
# of Annuli:_____
Mass (g):_____
Photos taken? Y N
Habitat (1-9):_____
CL min. measured from venter: _____
Max CW (mm):_____
Pl. Anterior to hinge (mm):_____
Pl. Hinge to posterior (mm):_____
Shell height at hinge (mm):_____ (measured on turtle's right side)

Capture Method: 1=road capture; 2=while mowing; 3=active search; 4=incidental; 5=radio signal; 6=dog; 7=other
Sky Index: 0= 0% clouds; 1= 25% clouds; 2=50% clouds; 3=75% clouds; 4=100% clouds
Weather: 1= no precipitation; 2=light drizzle/mist; 3=rain
Habitat: 1=field/forest edge (within 6m of house/lot); 2=field; 3=pine forest; 4=hardwood forest; 5=stream/river; 6=open wetland; 7=forested wetland; 8=other; 9=mixed pine/hardwood forest

3. Antes de comprometerse con un estudio de investigación sobre tortugas de caja, usted debe hacerse las siguientes preguntas: ¿Cuáles son sus objetivos? ¿Qué métodos de muestreo serán más valiosos y eficientes para alcanzar sus objetivos? ¿Cuáles son sus preguntas de investigación? ¿Qué tipos de datos ayudarán a dar respuesta a sus preguntas de investigación? ¿Cuánto tiempo y esfuerzo se le puede dedicar al proyecto? ¿Está usted dispuesto a asegurarse que las tortugas sean devueltas a los sitios

de captura tan pronto como sea posible? ¿Puede usted proporcionar alojamiento seguro, protección y limpieza para las tortugas que no puedan ser procesadas de inmediato?

4. Para obtener información sobre los permisos requeridos consulte a su agencia estatal de vida silvestre *antes* de comenzar a planear un estudio. Los Agentes de vida silvestre tal vez conozcan a otros investigadores de tortugas, que también puedan ayudar con asesoría. La colaboración con otros investigadores y colaboradores le ayudará a determinar el propósito y el alcance del estudio. De igual manera, considere establecer relaciones con instituciones locales de educación superior u organizaciones civiles, como sociedades locales de herpetología o de historia natural, para enterarse sobre posibles colaboraciones.

5. Desarrolle hojas de datos y adquiera sus herramientas, así como otros materiales. Una vez que haya determinado qué información desea recopilar, elabore las hojas de datos o modifique las muestras proporcionadas en los Apéndices del A hasta el C. Elabore una lista de los materiales, provisiones y equipos necesarios. Elabore un presupuesto e identifique posibles fuentes de financiamiento. Si su institución recibe financiamiento federal, debe estar al tanto y seguir los *Lineamientos para el Uso de Anfibios y Reptiles vivos en la Investigación de Campo*. Incluso si no se cuenta con financiamiento federal en su estudio, estos lineamientos pueden funcionar como un buen ejemplo a seguir para los procedimientos apropiados durante el alojamiento de los animales.

6. Determine los parámetros geográficos de su estudio. Usted puede trabajar en un sitio o puede pretender ampliar su estudio a diversos sitios. Si decide comprometerse a varios sitios, asegúrese de que tenga suficiente tiempo para asignar tiempo a cada proyecto en su agenda.

7. ¿Cómo analizará sus datos? ¿Cómo serán utilizados los resultados de su estudio? Planee el análisis de sus datos y publicación de sus resultados. Hay muchos caminos posibles, desde publicaciones revisadas por pares hasta boletines de museos; simplemente obtenga una impresión de sus resultados.

Seguridad de los participantes

Antes de permitir que los participantes se unan al estudio sobre tortugas, asegúrese de que cada uno complete un formulario médico para estar pendiente de cualquier problema de salud potencial, como alergias, asma o convulsiones. Se debe estar preparado en todo momento para tales acontecimientos. Aun cuando los asuntos de seguridad que se presentan durante la investigación de tortugas de caja son pocos normalmente, llegan a ocurrir incidentes.



Figura 8. El permiso para acceder a la propiedad puede ser importante para la seguridad de los participantes.

Pueden presentarse plagas de insectos (mosquitos, abejas y avispas), arácnidos (arañas, ácaros, y garrapatas) y serpientes, así como pantas urticantes, como mosqueta,

hiedra venenosa, roble o zumaque. Los alambres de púas, animales de granja como caballos, vacas y venados también pueden plantear problemas en algunas zonas rurales. Esté al tanto de las temporadas de caza, particularmente en el otoño, asimismo hay que tener conocimiento sobre cuándo ocurre esta actividad y si es permitida en el terreno donde se realiza su estudio o en las propiedades circundantes. En este sentido, es deseable que los participantes usen chalecos anaranjados de seguridad y cascos (debido a la caída de ramas en los bosques), sean ruidosos o eviten días en que la caza sea permitida. En verano, el calor y la humedad pueden causar problemas a las personas en el campo. No se mueva demasiado rápido – mida el trabajo basado en las habilidades de los participantes. Siempre tenga agua y lleve un botiquín de primeros auxilios.

Cuando esté en contacto con una tortuga, evite que sus dedos sean atrapados cuando la tortuga se cierra sujetándola firmemente por la parte superior del caparazón o tomándola por el extremo trasero entre las patas. No vacile con los dedos frente a la cabeza de las tortugas de caja, ya que éstas pueden morder. La *Salmonella* se refiere a un grupo de bacterias que pueden causar diarrea en los seres humanos. La *Salmonella* vive en las vías intestinales de los seres humanos y otros animales, incluyendo las tortugas y aves. La transmisión de *Salmonella* entre tortugas y seres humanos es rara, pero estas infecciones pueden durar 5-7 días o menos y por lo general no requieren tratamiento médico, a menos que el paciente sufra deshidratación severa o se propague la infección desde los intestinos. Solo en casos raros, estas infecciones pueden resultar en graves problemas de salud. La vía de infección oral es la más común, aunque también puede ocurrir a través de heridas abiertas o llagas (Centros Regionales de Excelencia para la Biodefensa y Enfermedades Infecciosas Emergentes, Regional Centers of Excellence for Biodefence and Emerging Infectious Diseases, 2005). Para evitar contagio por *Salmonella* cuando se trabaja con tortugas:



• Lave sus manos con agua tibia y use jabón antibacterial. Cargue en su mochila toallitas o spray desinfectantes y una bolsa de plástico para guardar los desechos.

• No debe comer, beber, limpiar su boca o frotarse los ojos hasta lavarse las manos.

• Algunas personas usan guantes de plástico para evitar la exposición con una herida abierta o llaga. Use guantes nuevos cada que se encuentre una tortuga para prevenir una posible contaminación cruzada entre tortugas.

Lineamientos para el uso de anfibios vivos y reptiles en la investigación de campo

"El trato humanitario de vertebrados tanto en cautiverio como silvestres es una necesidad ética, legal y científica. Los animales traumatizados o estresados pueden presentar respuestas fisiológicas, conductuales y ecológicas anormales que acaban con los propósitos de la investigación (Raney y Lachner, 1947; Pritchard et al., 1982). El trato humanitario de animales capturados en el medio silvestre requiere una mínima alteración de sus capacidades

para reanudar sus actividades normales cuando son regresados al medio natural. Por otra parte, los hábitats que son esenciales para estas actividades no deben convertirse en inadecuados durante el curso de la captura o los esfuerzos del estudio".

ASIH, HL y SSAR, 2004

Existen requerimientos con respecto al uso de especímenes vivos durante la investigación. Estas son descritas por organizaciones herpetológicas y el gobierno federal. Los *lineamientos para el uso de anfibios y reptiles vivos en la investigación de campo* (2004) le ayudarán a tomar buenas decisiones sobre el bienestar de los animales. Esta publicación de la Sociedad Americana de Ictiólogos y Herpetólogos (ASIH), en conjunto con la Liga de Herpetólogos (HL) y la Sociedad para el Estudio de Anfibios y Reptiles (SSAR) se encuentra disponible en línea (www.aish.org/pubs/herpcoll.html).

Las regulaciones federales requieren que las instituciones que reciben fondos federales establezcan un Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (IACUC) para asegurar que todas las actividades relacionadas con animales cumplan con la Ley de Bienestar Animal. La mayoría de los oficiales encargados del cumplimiento en la investigación dentro de colegios y universidades están familiarizados con los requisitos de la Ley y pueden estar dispuestos a asesorarle en el establecimiento de protocolos de investigación y enseñanza que se adhieran a los estándares. Inclusive, si no es obligación suya atenerse a las normas federales, puede convertirse en un buen ejemplo al demostrar interés por individuos de tortugas de caja, así como sus poblaciones. No mueva a las tortugas hacia nuevas ubicaciones casualmente, ni permita que otros lo hagan en su estudio. Devuelva las tortugas al punto de captura a la brevedad posible.

La posesión y la recolección de tortugas de caja son reguladas por algunas agencias estatales. La violación de estas regulaciones es un delito grave. Como se mencionó anteriormente en Planeación de la Investigación en Campo, debe comunicarse con la agencia estatal de vida silvestre para ver qué actividades están permitidas antes de comenzar a planear el estudio y para obtener todos los permisos necesarios.

Manejo de tortugas

El manejo de tortugas puede ser engañoso. Aunque las tortugas no tengan dientes, tienen una boca fuerte y poderosa que actúa como un pico. Las tortugas de caja son criaturas dóciles, aunque cualquier tortuga puede morder o rasguñar con sus uñas. Debe estar preparado para no soltar una tortuga en caso de ser mordido o rasguñado. Mantenga la cabeza de la tortuga orientada lejos de usted para que ésta no pueda prensarse de alguna parte de su cuerpo cercana. Nunca coloque las manos frente, ni siquiera cerca al rostro de la tortuga o de su cabeza.

Levante a las tortugas un poco delante de las extremidades posteriores, manteniendo su caparazón entre ambas manos. (Figura 9). Sostenga el caparazón (parte superior) en ambos lados por encima de las patas traseras (pulgares en el caparazón y dedos en el plastrón). Alternativamente para los niños, el uso de dos manos para tomar la tortuga desde el extremo

posterior, puede ser una forma segura de manejar las tortugas debido a la menor probabilidad de rasguño, lo cual puede causar a un niño a soltar una tortuga.

Dado que la inspección del plastrón es importante, gire a la tortuga lentamente. Siempre gire a la tortuga con su cabeza mirando lejos de usted. Lentamente voltee la tortuga hacia atrás en la misma dirección que se giró originalmente. Esto elimina la posibilidad de torcerle los intestinos (ver Apéndice G).



Figura 9. Estudiantes utilizando ambas manos para manejar las tortugas de manera segura.

Lista del equipo de campo

A continuación, se muestra una lista de equipo recomendado para un estudio sobre tortugas de caja en campo. El equipo de campo generalmente se lleva en una mochila o una bolsa de hombro. Además, lleve un saco adecuado o una cubeta de 5 galones (~ 20 litros) para mantener a las tortugas si hay demoras entre el momento en que se capturan y en que se toman datos. Nunca ponga dos tortugas en un saco/cubeta. Puede también incluir guantes desechables de plástico sin látex, y toallitas antibacteriales para prevenir la transmisión de patógenos de y hacia los animales. Para el transporte de tortugas en un automóvil, use una caja de cartón o plástico con tapa (¡las tortugas son capaces de trepar sobre cartón!). Para este propósito una hielera también es útil, pero debe evitar la espuma de poliestireno. Considere la posibilidad de colocar una toalla en el fondo para proporcionar una superficie cómoda acolchonada que sirva como escondite.

Equipo esencial para una mochila de tortugas:

- ✓ hojas de datos y códigos apropiados (ver Apéndices A, C o E)
- ✓ unidad portátil GPS o aplicación para smartphone, ej. Trimble Outdoors Navigator o GPS Essentials
- ✓ termómetro

- ✓ cinta de señalización y un marcador permanente de punta fina para escribir en la cinta
- ✓ lápiz o pluma de tinta indeleble (no plumas regulares) para llenar las hojas de datos
- ✓ contenedores apropiados para tortugas, como sacos de serpientes, fundas de almohadas o incluso bolsas plásticas para uso único (si están en doble bolsa), ya que son higiénicas, ligeras y vienen sueltas

Si mide tortugas en campo, también incluya su equipo de medición:

- ✓ vernier con mordazas de 2.5" (~ 6,5 cm) de largo como mínimo; longitud de escala de 8" (~ 20 cm) o mayor
- ✓ balanza de plataforma digital electrónica o Pesola
- ✓ lima triangular
- ✓ lista de códigos de identificación disponibles (ver Apéndice E)
- ✓ pequeños trozos de cartón ligero para incluir al fotografiar las tortugas, donde se anotan el ID de la tortuga, la fecha y el lugar
- ✓ teléfono inteligente o cámara, para capturar fotos de tortugas en vista ventral y dorsal
- ✓ cuadrícula de corte (transparente) con escala métrica para fotografiar tortugas, 9 "x 12" (~ 23 x 30 cm)
- ✓ baterías de repuesto para todo el equipo electrónico y una bolsa para desechar baterías viejas

Además, tome en cuenta los siguientes objetos:

- ✓ toallitas desinfectantes para manos
- ✓ guantes desechables sin látex
- ✓ botiquín de primeros auxilios
- ✓ agua para hidratación
- ✓ polvo de azufre para ácaros (aplicar polvo alrededor de la apertura de sus pantalones, calcetines y botas)
- ✓ repelente de insectos (el DEET no es recomendado para usar sobre las manos de quienes manipulen animales)
- ✓ bolsas con cierre para almacenar cosas interesantes y verlas más tarde
- ✓ protector solar
- ✓ sombrero
- ✓ equipo de lluvia

Tratar o no tratar las tortugas enfermas en su proyecto *con John Groves*

Los proyectos de conservación tienen como objetivo monitorear y prevenir la disminución de poblaciones y comunidades biológicas a través del tiempo. Las poblaciones de tortugas de caja son el objetivo de nuestra atención más que los animales individualmente. Esto significa que cualquier patología que pueda afectar el bienestar a largo plazo de una población es motivo de grave preocupación para la conservación. Una enfermedad o lesión que afecta a un solo individuo, pero no amenaza la salud de la población no se considera un asunto de conservación. La preocupación por el animal individualmente es una cuestión de bienestar animal, no un problema de conservación, pero tiene un lugar importante en la discusión de ejecutar un proyecto como The Box Turtle Connection. En esta sección, se ofrecen algunas opiniones sobre el manejo de tortugas enfermas en un estudio de investigación que debe considerarse antes de comenzar su estudio. Al encontrarse con una tortuga enferma, refiérase también al Apéndice G.

Sin lugar a dudas, cualquier animal que muestre síntomas de enfermedad altamente contagiosa como ranavirus debe ser llevado inmediatamente a un veterinario. Los síntomas incluyen debilidad extrema, dificultad para respirar, párpados hinchados, párpados hundidos por la deshidratación, diarrea, secreción de ojos, nariz y / o boca, desprendimiento de piel en las almohadillas de las patas, manchas rojas irregulares en la piel y placas espesas blancas o amarillas en la lengua, paladar y / o cloaca. Los animales de los que se sospeche tengan esta enfermedad grave, deben ser llevados a un veterinario para su inspección. Para una discusión sobre este tema vea el Apéndice G. Ranavirus es un género de patógenos que infecta a las tortugas de caja y amenaza a las poblaciones tanto en estado silvestre como en cautiverio, se propaga rápidamente y es letal en la mayoría de los casos. Las tortugas que sobreviven a la enfermedad pueden convertirse en portadoras del virus, potencialmente exponiendo a otras tortugas de la población. Como resultado de ranavirus, han ocurrido eventos de mortalidad en masa con peces, anfibios y reptiles.



Figura 10. Blackberry con una infección en el ojo izquierdo (arriba). Unas semanas después sanó sin intervención humana.

Ciertos padecimientos no contagiosos en individuos de tortuga, como las infecciones oculares leves, pueden solucionarse sin tratamiento (Figura 10). Algunas infecciones del oído pueden no auto-aliviarse sin tratamiento y llegar a ser mortales (Apéndice G). La decisión de buscar asistencia médica para un individuo de tortuga de caja enferma o herida, como en la Figura 10, es un asunto de bienestar animal y ética. Muchos factores impulsan la

decisión, incluyendo el tiempo, consideraciones financieras y la accesibilidad a una atención médica competente. En el proyecto the Box Turtle Connection, la decisión de buscar tratamiento para tortugas individualmente está a cargo del Líder del Proyecto.

Distintas personas tienen puntos de vista diferentes sobre la conveniencia de buscar tratamiento para las tortugas durante los trabajos de investigación. Una opinión sugiere que el tratamiento para las tortugas distorsiona los resultados del estudio en curso porque ha habido interferencia con la tasa de supervivencia "natural" de la tortuga. Bajo esta visión, los resultados del trabajo no reflejarían verdaderamente las fuerzas naturales en el ecosistema, y la supervivencia de la acción humana resultante es supervivencia "no natural". *(Debe señalarse que todos los estudios dentro del rango de impacto humano reflejan la mortalidad por causas humanas junto con otras causas no relacionadas con el hombre tales como congelación, enfermedad o lesiones causadas por caninos silvestres y mapaches).*

Otro punto de vista sostiene que los seres humanos son parte del ecosistema, por lo tanto, cualquier beneficio *o* daño hacia las tortugas de caja como resultado de la interacción con seres humanos es tan natural como cualquier especie beneficiada o afectada por otras especies. Por ejemplo, la actividad de los castores daña a algunos árboles y beneficia a otros individualmente. La acción de roer por parte del castor mata algunos árboles de maple, mientras otros se benefician por el aumento de la luz del sol y el aumento en la lámina de agua como resultado de la misma actividad del castor.



Figura 11. Esta caja de tortuga fue golpeada por una cortadora de césped.

Lo mismo ocurre con la actividad humana y su impacto sobre la supervivencia en tortugas de caja. Existen tanto riesgos como beneficios para las tortugas de caja al compartir un ecosistema con los seres humanos. La actividad humana puede afectar la supervivencia de las tortugas de caja cuando mueren en las carreteras o cuando sus huevos son atacados por depredadores subsidiados como mapaches (los mapaches son subsidiados por basura humana, comederos para aves y comida para mascotas en los porches de asentamientos humanos). Otros riesgos humanos asociados incluyen superficies pavimentadas, predios poco amigables para la vida silvestre, agricultura de monocultivo y por supuesto, máquinas podadoras, máquinas para manejo de jardines y más.

A pesar de los riesgos, ya sea intencionalmente o no, la actividad humana también puede beneficiar a las tortugas de caja. Una forma es involuntariamente crear áreas adicionales de anidación para tortugas de caja haciendo pilas de materia orgánica y arena, lo que permite una mayor supervivencia de los huevos. Otro beneficio que aumentaría la supervivencia de los adultos (aquellos con el valor reproductivo más alto) incluye tener cuidado trasladando las

tortugas de la carretera hacia el sitio donde el animal se dirigía. Además, la asistencia médica puede beneficiar al individuo, a la población y al ecosistema. Si las tortugas sobreviven, se les permite reintegrarse a la población y reproducirse, contribuyendo así a las futuras generaciones. Por lo tanto, uno podría pensar que al recibir tratamiento una tortuga de caja enferma, no tendría mayor influencia en su supervivencia, que el ayudar a una tortuga cruzar la carretera de manera segura o la creación de montones de maleza para mejorar el hábitat.

El que individuo de tortuga reciba tratamiento, puede tener consecuencias no deseadas potencialmente negativas. Llevar a una tortuga a un consultorio médico no siempre es beneficioso para el individuo o la población. Si una tortuga es llevada a un centro de rehabilitación para tratamiento, puede estar expuesta a otras tortugas con enfermedades infecciosas que pueden ser transmitidas a la población silvestre una vez que la tortuga en tratamiento es liberada. Una tortuga de caja en tratamiento de una infección ocular puede experimentar mejoría en la condición, pero, si se mantiene en la instalación el tiempo suficiente, también puede presentarse una disminución en la respuesta inmune debido a las condiciones artificiales de las instalaciones para su rehabilitación.

En algunas instalaciones de rehabilitación y veterinarias, hemos observado condiciones de alojamiento inadecuadas. Sólo porque un veterinario puede saber cómo tratar a una tortuga no significa que sabe cómo albergar y cuidar tortugas en cautiverio, y no puede proporcionar áreas de privacidad y escondite. Las condiciones desfavorables para el alojamiento pueden dar lugar a una inmunosupresión inducida por estrés, lo cual permite la expresión de patógenos que normalmente se encuentran en latencia. La liberación de un animal inmunocomprometido puede dar lugar a que una enfermedad se establezca en la población nativa después de su liberación, lo que puede afectar a la población. Aunque las tortugas de caja tienen buena capacidad de recuperación, no son capaces de soportar todas las enfermedades y lesiones, como algunas personas piensan.

Si se está convencido de que una tortuga debe recibir tratamiento, entonces debe tomarse una decisión sobre el cuidado. Si uno tiene habilidades en medicina de reptiles, es preferible tratar cualquier tortuga de la mejor manera posible en el sitio y después liberarla en su sitio de captura. Otro criterio sería tratar a la tortuga en una instalación amigable para las tortugas, y mantenerla aislada de otros animales, especialmente otros herptiles (reptiles y anfibios). En tales casos, mantenga al animal en cautiverio el menor tiempo posible. En caso de una enfermedad grave, también es aconsejable antes de la liberación, pasar unas semanas en cuarentena. Libere siempre a las tortugas en el punto de su captura (no directamente en el camino por supuesto), ya que las tortugas de caja generalmente están altamente ligadas a sus lugares de origen.

Los Líderes de Proyecto en The Box Turtle Connection pueden decidir si tratar o no tratar animales seriamente enfermos, con una excepción. Si se sospecha que una tortuga tiene una infección por ranavirus, debe ser llevada al veterinario (vea el Apéndice G para más información). Nosotros, los supervisores del proyecto, trabajamos bajo la suposición de que al permitir esta elección, el estudio de BTC reflejará verdaderamente las fuerzas en el trabajo, considerando a los seres humanos y sus decisiones como parte del ambiente natural con impactos benéficos y perjudiciales.

Investigador Destacado

Dr. Matt Allender







Fotos tomadas por Matt Allender

Matt Allender es un veterinario que dirige el laboratorio de epidemiología de la vida silvestre en la Universidad de Illinois. Epidemiología es una rama de la medicina que trata con la incidencia, distribución, y posible control de enfermedades y otros factores relacionados con la salud. Por los ultimos diez años, Matt y sus estudiantes han monitoreado la bioquímica de las enfermedades en tortugas de caja del Este. Dr. Allender junto con John Rucker y su famoso perro cazador de tortugas han localizado mas de 3,000 tortugas para estudios de salud. Su laboratorio esta en su noveno año monitoreando la salud de la población de tortugas de caja en Oak Ridge, Tennessee, haciéndolo el estudio de salud más grande y de largo plazo de tortugas de caja hasta esta fecha.

En adición de tomar muestras de sangre y hisopos de la boca, las tortugas obtienen un chequeo completo. Sin embargo, evaluaciónes de salud en reptiles viviendo libre es desafiante. Reptiles demuestran una alta variabilidad en características en la sangre y plasma en respuesta a diferentes estados reproductivos y fisiológicos, y sus respuestas a patógenos, trauma, y alteración metabólica no siempre siguen patrones predecibles. El laboratorio de Dr. Allender ha encontrado diferencias en estos parámetros de salud básicos entre temporadas, años, sexos, y clases de edad. Caracterizando estos hallazgos han aumentado el conocimiento sobre la salud de tortugas de caja y mejorado las estrategias de conservación dirigidas a optimizar la salud. Este trabajo veterinario con vida silvestre es importante porque un deterioro de salud en la vida silvestre afecta la sostenibilidad y el éxito de esfuerzos de conservación. Asi que conservando el bienestar de estas poblaciones es integral para conservar los ecosistemas y evaluar esfuerzos de recuperación

En tortugas de caja, patógenos respiratorios superiores son reportados cada vez más, incluyendo ranavirus, terrapene herpesvirus 1(TerHV1), mycoplasma, y adenovirus. Estos patógenos tienen signos clínicos similares, pero resultados de la enfermedad son bastante diferentes desde 100% mortalidad a ningún signo clínico. El laboratorio de Matt ha investigado a estos patógenos individualmente y recientemente ha desarrollado una técnica novedosa para investigar todos los patógenos simultaneamente. Curiosamente, co-patógenos son comunes y no necesariamente perjudican a las tortugas de caja.

Matt es un defensor de las tortugas de caja y *The Box Turtle Connection* se complace en destacar su trabajo. Si tuiteas, Matt mantiene a todos actualizados sobre su trabajo, solo echa un vistazo a su cuenta de twitter @Turtle_Doc. Matt se une a otros en su búsqueda de “Salvar el mundo, una tortuga de caja a la vez.”

5. Búsqueda de tortugas de caja

Las tortugas de caja salvajes son difíciles de encontrar a voluntad propia, pero usando los métodos descritos aquí, deben aumentar sus probabilidades de encontrar tortugas de caja. Cuando encuentre una tortuga de caja, inmediatamente inicie con la recopilación de datos (vea las hojas de datos en el Apéndice A). A veces alguien puede encontrarse con una tortuga de caja mientras se dedica a alguna actividad que no sea la búsqueda de tortugas, como ir de excursión o trabajar en campo. A estos hallazgos se les llama incidentales. La búsqueda intencional de tortugas puede lograrse mediante el monitoreo visual en sitios potenciales o la realización de un censo formal, la localización de tortugas con radiotransmisores conectados, o usando perros que pueden ser tanto mascotas no capacitadas, como perros entrenados para encontrar tortugas. Estos métodos se describen a continuación. Antes de comenzar, es necesario saber qué hacer cuando se encuentra una tortuga, así que debe estar preparado(a) para reunir tanta información útil como sea posible.

Antes de levantar una tortuga

Los encuentros con tortugas siempre son emocionantes. Aun así, debe tomar nota de su comportamiento antes de levantar una tortuga. ¿Estaba encerrada dentro de su caparazón? ¿Caminando? ¿Alerta y mirando alrededor? ¿Comiendo? ¿Apareándose? ¿En qué dirección viajaba? ¿Estaba refugiada en una *forma* (depresión en el suelo)? De ser posible tome una fotografía. En la sección de comentarios de la hoja de datos pueden agregarse estas observaciones.

La tortuga no debe ser manipulada en este punto (a menos que intente alejarse), pero debe dejarse en el suelo donde fue descubierta. Cuando esté con un grupo, haga una pausa y llámelos para que otros puedan observar la tortuga *in situ* (en su lugar original). Obtenga la ubicación GPS y registre el tiempo en que cada tortuga se encuentra bajo ciertas condiciones meteorológicas.

Monitoreos visuales

No es raro encontrarse con tortugas de caja en carreteras, el jardín o el bosque, pero encontrar a una tortuga de caja puede ser desafiante cuando esa es la intención. Las crías son especialmente raras (Figura 12). El método de búsqueda que ha resultado más eficaz es formar una línea y hacer que todos los participantes se paren con los brazos extendidos tocando al de al lado, luego se mueven por el área de búsqueda manteniendo el transecto con la longitud del brazo. Mire alrededor en troncos de árboles grandes, troncos caídos, en la base de troncos y en arbustos. Trate de no alterar los hábitats más de lo necesario.

La mayoría de las tortugas de caja son diurnas (activas durante el día), aunque las hembras ponen sus huevos después de oscurecer. Éstas son más activas durante el día en la primavera y el otoño. Un buen momento para buscar tortugas es justo después de una lluvia a finales de primavera o principios de verano. En los meses del verano, es posible encontrar tortugas de caja más activas por las mañanas o al caer la tarde; durante las horas más calurosas, pueden acomodarse bajo las

hojas o la vegetación y buscar lugares húmedos durante las sequías, así que ¡tenga cuidado donde pisa!

Cuando sea posible, compile toda la información mientras esté en campo para no tener que sacar las tortugas de su hábitat. Empaque cuidadosamente su mochila para que tenga todo el equipo necesario durante la recolección de datos en el sitio (Capítulo 4). Si tiene que trasladar una tortuga fuera de su hábitat, marque la ubicación usando una cinta de señalización y devuélvala a ese lugar tan pronto como sea posible para que pueda continuar con sus actividades. Una buena indicación es devolver la tortuga al día siguiente, si no es posible hacerlo inmediatamente. Evite someter a la tortuga a fuertes cambios de temperatura después de retirarla para procesarla (por ejemplo, no las transporte junto al aire acondicionado en un automóvil ni las mantenga en un edificio con aire acondicionado).



Figura 12. Tortuga de caja del este recién nacida.

Las láminas de metal o madera aglomerada, llamadas cubiertas, se pueden encontrar tiradas sobre la tierra, sobre todo cerca de sitios donde hay casas viejas. Éstas proporcionan un hábitat excelente para las tortugas, otros reptiles (especialmente serpientes) y anfibios. Algunas personas colocan cubiertas para atraer deliberadamente a los reptiles. Tenga cuidado cuando se asome debajo de éstas ya que lo que encuentre puede ser sorprendente. Las serpientes cabeza de cobre se encuentran en gran buena parte del rango de distribución de las tortugas de caja y pueden refugiarse bajo láminas de metal o madera aglomerada. Estas serpientes son venenosas, pero no mortales como mucha gente cree (aunque una mordedura requiere atención médica inmediata). Si usted encuentra una serpiente cabeza de cobre, simplemente reemplace la cubierta y aléjese tranquilamente del área. Como medida de seguridad, levante el lado más alejado de la cubierta hacia usted, permitiendo que el tablero actúe como una barrera entre usted y lo que pueda estar debajo. Además, si es posible, utilice un gancho para serpientes o algún tipo de herramienta con un gancho para levantar la cubierta. Esto evitará que usted tenga que colocar sus manos debajo del borde de la cubierta y posiblemente dentro de la distancia peligrosa ante una serpiente asustada.

Cómo llevar a cabo un censo de tortugas de caja *por Mike Quinlan y Chris Swarth*

Muchos ecólogos de campo llevan a cabo censos de animales para monitorear el tamaño y el estado de sus poblaciones. Un censo es un conteo estandarizado. Cuando los censos se realizan con frecuencia o durante varios años, pueden proporcionar información precisa sobre el número de animales en un área determinada. Se puede determinar una estimación bastante exacta de la cantidad y densidad (por ejemplo, el número de tortugas de caja por hectárea) si un censo se realiza en una parcela de estudio de dimensiones conocidas.

Los censos son una buena manera de iniciar a los estudiantes y adultos en el monitoreo ecológico, la ecología de poblaciones y el comportamiento de las tortugas. Éstos pueden ser llevados a cabo por novatos después de haber recibido algún entrenamiento. Si los censos se realizan con regularidad, los datos resultantes se pueden utilizar para seguir la pista a las tendencias de la

población e incluso pueden ser utilizados con fines comparativos por investigadores en otros lugares.

Establecimiento de la parcela para el censo. Primero se debe seleccionar un área o hábitat que prefiera censar. Asegúrese de pedir permiso a los dueños de los predios antes de comenzar. Para cerciorarse que el área es segura y que el terreno no es demasiado difícil de atravesar a pie debe llevar a cabo un reconocimiento previo del sitio. Una parcela de tamaño razonable para hacer un censo es de una o dos hectáreas (una hectárea es 10.000 m^2 o ~ 2.5 acres). Su parcela deberá estar bien delimitada en el terreno. La forma más fácil de hacerlo es utilizar una unidad GPS y una cinta para medir de 100 metros. Marque cada esquina con un poste de PVC blanco de 3 pulgadas (7.6 cm) de diámetro y 8 pies (~ 2.5 m) de altura, además, pinte la parte superior del poste con un color brillante. Si su área del censo está altamente cubierta de vegetación, necesitará colocar postes o banderas de plástico coloridas, con una separación de 25 metros, a lo largo de la periferia y en el interior de la parcela. Las banderas o postes interiores son útiles para marcar las ubicaciones de tortugas dentro de la parcela y para ayudar a los buscadores a conocer su ubicación dentro del sitio de estudio. Las tuberías o postes deben ser lo suficientemente llamativos como para que puedan ser vistos de 10 a 15 metros de distancia. Si la parcela tiene muchos árboles de hoja caduca, será más fácil marcar la parcela a finales del invierno antes de que los árboles y los arbustos hayan terminado de perder sus hojas por completo. Es necesario preparar esta actividad por adelantado, debido a que puede tomar un día y medio para marcar la parcela.

Haga una hoja de datos con un mapa de la parcela en un trozo de papel de 215 x 279,4 mm (ver el Apéndice C). Utilice un nuevo mapa y hoja de datos para cada censo. Incluya un espacio en la hoja de datos para registrar la fecha, la hora, el clima, los nombres de los buscadores e incluya un mapa con la parcela del censo para poder trazar la ubicación exacta de cada tortuga.



Figura 13. Hágalo un asunto familiar. Estas familias se encontraban en una búsqueda de tortugas en el Centro Earthshine Discovery en Carolina del Norte.

Realización del Censo. Los censos deben iniciar durante la primavera cuando las tortugas emergen de la hibernación. Es útil censar con una frecuencia semanal. Los censos deben realizarse a la misma hora cada día y no antes de las 10 am o después de las 4 pm. Deben hacerse esfuerzos para mantener la consistencia. El equipo del censo debe consistir en al menos 4 o 5 buscadores competentes, pero no más de 12. El tiempo recomendable para realizar un censo es de 45 minutos a una hora, dependiendo del tamaño de la parcela y el número de buscadores. Debe tratarse de mantener la consistencia respecto al tiempo de muestreo.

Para iniciar un censo, los buscadores deben formar una línea, espaciados uniformemente, a lo largo de un borde de la parcela. Deben caminar lentamente en línea recta en la misma dirección general (por ejemplo, de este a oeste) permaneciendo a la vista de los demás. Cada buscador debe cubrir una zona en el terreno de unos 2 metros de ancho a través de toda la parcela. Es deseable tener

cierta superposición de cobertura entre buscadores contiguos para evitar dobles avistamientos. Los buscadores deben explorar toda la parcela buscando tortugas que estén en la superficie o parcialmente enterradas. Preste atención especial a troncos caídos, bases de árboles grandes y enramadas de arbustos; estos son lugares con más probabilidades de encontrar tortugas. Ocasionalmente regrese en la dirección en que caminó para buscar tortugas que pudieran estar parcialmente cubiertas por hojas o bajo el margen de un tronco o arbusto. No voltee los troncos ni haga excavaciones a través de la hojarasca, ya que esto perturbará a las tortugas y su hábitat. Los buscadores deben moverse bien intencionadamente y lentamente. ¡No se apresure!

No todas las tortugas del lugar serán detectadas durante un censo. Las tortugas de caja pueden mezclarse muy bien con su entorno y ser pasadas por alto, incluso por especialistas en tortugas de caja. Otras tortugas pueden ocultarse bajo las hojas o troncos. Con base en experimentos que llevamos a cabo utilizando viejos caparazones de tortuga colocados en una parcela pequeña, determinamos que los buscadores experimentados podrían no detectar un tercio de las tortugas en una parcela. El hecho de que todas las tortugas no sean vistas durante un censo no es un gran problema y esto es compensado parcialmente si los censos se llevan a cabo de la misma manera cada vez. Cuantos más censos realice, mejor será su estimación de la densidad.

Los buscadores deben llevar un mapa y una brújula para ayudar al grupo a mantenerse orientado mientras se mueven a través del sitio. Esto también asegura una cobertura más completa y ayuda a evitar que los buscadores caminen fuera de la parcela. Un mapa y una brújula pueden ser cruciales cuando se trabaja entre la vegetación densa. También, las marcas interiores distintivas ayudan a mantener a los buscadores correctamente orientados dentro de la parcela.

Con el tiempo, sus censos proporcionarán una estimación exacta del número de tortugas que utilizan la parcela, la lealtad de las tortugas hacia la parcela, e incluso el número de tortugas que pasan a través de la parcela sin vivir dentro. Si las tortugas están marcadas, puede empezar a crear mapas de rangos individuales. Si lleva a cabo censos durante varios años, puede incluso ser capaz de estimar las fluctuaciones de la población.

Uso de su teléfono inteligente para adquirir información de Geoposicionamiento Satelital (GPS) *por Jim Greenway*

La aplicación GPS (Global Positioning System) de un teléfono inteligente puede ser tan precisa como muchos receptores GPS portátiles populares. La clave para una buena adquisición de datos con el GPS del teléfono inteligente es una batería con carga completa junto con la aplicación correcta de la técnica y una configuración adecuada de la aplicación GPS.

Comience su día de monitoreo de tortugas siempre con su teléfono inteligente totalmente cargado. Muchos líderes de proyecto también utilizan sus teléfonos inteligentes como cámaras. La combinación de la captura de fotografías y navegación GPS puede consumir rápidamente la batería, provocando que no pueda tomar fotos o datos de ubicación en campo.

Inicie su aplicación GPS tan pronto como encuentre una tortuga, pero espere hasta registrar o guardar los datos de ubicación hasta estar a punto de abandonar el sitio de búsqueda. Sujete el teléfono a la altura del brazo. El teléfono inteligente puede tardar varios minutos en obtener un

"punto fijo" con suficiente precisión. La exactitud se reduce cuando las señales del GPS son bloqueadas por su cuerpo u otros obstáculos cercanos.

Por último, elija una aplicación que le permita establecer el sistema de coordenadas. Lo ideal es que la aplicación muestre la precisión del punto fijo. El sistema de coordenadas BTC es "Universal Transverse Mercator", o UTM. El datum es WGS 84. En el menú de la aplicación "configuración" se pueden cambiar el sistema de coordenadas y el datum cuando se desee. Normalmente, la precisión se muestra junto con las coordenadas. Un número más pequeño en la precisión es mejor. Trate que la precisión sea exacta o menor a cinco metros (16 pies). Aun así, la mayoría de los teléfonos inteligentes sólo alcanzan una precisión de diez metros en un bosque. Considere la posibilidad de cambiar a un receptor autónomo o añadir una antena GPS externa a su teléfono inteligente si la precisión de su teléfono inteligente es habitualmente de más de diez metros.

Radiotelemetría

La radiotelemetría ayuda a los investigadores a entender los hábitos, movimientos, rango hogareño y preferencias de hábitat de las tortugas de caja. La radiotelemetría requerirá transmisores que funcionan con batería y un receptor manual con una antena (Figura 14). Para lugares públicos o escuelas, asegúrese de tener un receptor que tenga un medidor visual para que los participantes con discapacidad auditiva puedan participar en la localización de las tortugas.



Figura 14. La investigadora Courtney Anderson sonriendo después de finalmente localizar una Tortuga de caja con un radio de antena y receptor.

Los transmisores de radio miniatura vienen con baterías, las cuales están contenidas en un revestimiento de cera quirúrgica y acrílico dental para impermeabilizar. La cubierta del transmisor varía en tamaño dependiendo de la batería usada (las baterías duraderas son más grandes y más pesadas). El proveedor le informará acerca de la duración y el tamaño de la batería. Es importante no utilizar un transmisor demasiado grande o demasiado pesado para las tortugas de caja.

Al elegir en qué lugar colocar el transmisor, asegúrese hacerlo en uno de los escudos pleurales (vea el Apéndice F para los nombres de los escudos). Evite hacerlo sobre los escudos vertebrales traseros, ya que su colocación puede interferir con el apareamiento. Debemos asegurar los transmisores cerca de la 4ª sutura pleural (Figura 15), con la antena colocada hacia la parte posterior del espécimen, aunque no todos lo hacen de esta manera. Algunos investigadores han detectado que al pegar un pequeño pedazo de tubo de acuario sobre el sitio donde se conecta la antena al transmisor, se pueden minimizar las posibilidades de rotura de la antena, aunque no hemos tenido problemas de este tipo. Asegúrese de ordenar los transmisores durante el invierno para recibirlos en primavera.

Los transmisores se fijan al caparazón con pegamento epóxico impermeable de secado rápido. Primeramente, en la base del transmisor utilice sellador de acuario (Wilson et al., 2003) o epoxi

rápido (Eckler et al., 1990) para estabilizarlo mientras prepara y aplica el epoxi que lo cubrirá completamente. El transmisor y el pegamento no deben agregar más del 7% del peso corporal (Schubauer 1981, Eckler et al., 1990), aunque el tamaño, la forma y la colocación del transmisor pueden ser más importantes que su peso (M. Dorcas, com. pers. 2006). Este proceso toma menos de treinta minutos y el animal puede ser liberado inmediatamente.

No todos los investigadores están de acuerdo sobre el equipo y los materiales. Los investigadores en el santuario de humedales en Bahía Jug (Maryland) han encontrado el producto PC-7 epoxy mejor, aunque un tiempo largo de secado requiere que la tortuga sea mantenida durante la noche. En este caso, el transmisor se cubre temporalmente con una tira de cinta adhesiva para que el epoxi se endurezca adecuadamente antes de la liberación.



Figura 15. Transmisores en el 4.º escudo pleural, aunque algunos investigadores lo colocan en el 2.º escudo pleural.

Los transmisores no parecen afectar la reproducción o movimiento en tortugas. En un estudio, los individuos fueron re equipados exitosamente con transmisores de radio hasta seis veces durante un período de estudio de cuatro años. Se observó que las tortugas portadoras de transmisores llevaban a cabo actividades normales como forrajeo, apareamiento, anidación y migración (Eckler et al., 1990). Antes de que la carga de una batería se agote, debe quitar o reemplazar el transmisor, o puede que nunca más lo vuelva a ver. Es de gran utilidad planificar la remoción o reemplazo de un transmisor al menos un mes antes de terminar la vida útil máxima asignada a ese transmisor. Para desmontar los transmisores del caparazón hágalo de manera delicada con un cuchillo o un destornillador de cabeza plana. Si decide dejar de rastrear a una tortuga, es importante que retire el transmisor de la misma.

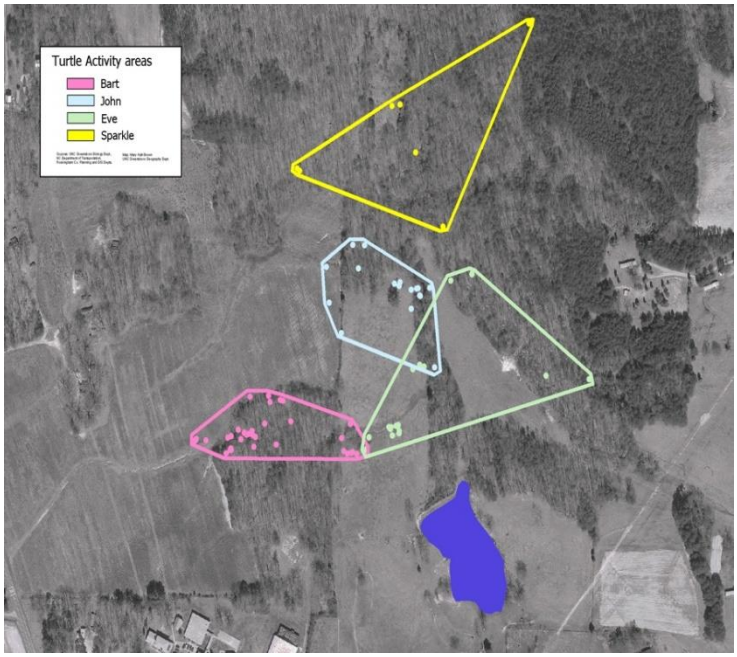


Figura 16. Área de actividad de cuatro Tortugas de caja Oriental durante el período de un año. Fuente del mapa base: NC Departamento de Transportes, Planeación y SIG del Condado Rockingham. Acoplamiento de capas por Mary Hall-Brown.

Cada transmisor emite una frecuencia diferente que puede ser detectada por el receptor una vez que se ajusta a esa frecuencia específica. Sólo una señal es recibida a la vez. Al recibir una señal, se produce un sonido "pulso" que se hace más fuerte a medida que el receptor se acerca al transmisor. Algunos buscadores encuentran útil el

uso de auriculares. Para familiarizarse con el cuidado y el uso del equipo, brinde tiempo a los miembros del equipo y haga que practiquen la detección de señales.

La ubicación de las tortugas puede ser marcada con la cinta de marcaje de los buscadores, pero asegúrese de retirarla una vez que la tortuga ha sido devuelta y los datos recolectados. Registre en la cinta con un marcador permanente el código de la tortuga, la fecha y la hora.

Las fotos aéreas de Google Earth pueden ser útiles, al igual que los mapas topográficos de USGS y mapas dibujados a mano. Use cinta métrica y una brújula para establecer ubicaciones exactas si no tiene una unidad GPS. Fotocopie un mapa del sitio de investigación en la parte posterior de las hojas de datos para que las ubicaciones puedan ser mapeadas mientras se trabaja en el sitio. Genere un mapa completo a mano o electrónicamente, utilizando los datos de localización generados con cada captura de tortugas. Los mapas ilustran el área de actividad de cada tortuga y su tipo de hábitat preferido, lo que le permite calcular la extensión del rango de actividad (Figura 16).

DESARROLLOS EN TELEMETRÍA
por Andrew Durso

La radiotelemetría convencional puede en la actualidad ser automatizada de varias formas, incluyendo el uso de antenas de radio estacionarias preprogramadas para monitorear el comportamiento de las Tortugas de caja de Ornato (Tucker et al., 2014).

El marcaje con radares armónicos ultra-ligeros está comenzando a ser utilizado para rastrear animales e insectos muy pequeños. Éstos son parecidos a los marcadores TIP (transpondedores integrados pasivos), pero son más pequeños y más ligeros y no tienen identificaciones únicas. Dichos dispositivos tienen potencial para su uso con reptiles, y puede hacerlos usted mismo, comprando un transceptor costoso (Engelstoff et al., 1999; Gourret et al, 2011, Kissling et al., 2013, Rowley et al., 2007).

Las coordenadas GPS pueden ser enviadas como un mensaje de texto en algunas áreas urbanas o suburbanas empleando transmisores de radio que utilizan redes de teléfono celular (McConnell et al., 2004). Además, los receptores estacionarios con antenas largas flexibles (que podrían colocarse en un círculo sobre el suelo cerca de un humedal o hibernáculo) también se han utilizado exitosamente para monitorear animales con etiquetas TIP (Charney et al., 2009; Rehage et al., 2014).

Una buena revisión sobre algunas nuevas metodologías para el seguimiento de tortugas se encuentra en Plummer y Ferner (2012), pero debido a que las tecnologías siempre están cambiando, busque revisiones más recientes.

Búsqueda de tortugas utilizando perros especialmente entrenados

Todos hemos oído hablar de los perros de caza, pero ¿qué tal perros cazadores de tortugas? El uso de perros es poco común para encontrar tortugas, pero no es una técnica de búsqueda novedosa. Los Schwartz del Departamento de Conservación de Missouri utilizaron labradores en los años 60 y 80 durante su estudio de casi dos décadas sobre las tortugas de caja de tres dedos (*T. c. triunguis*). Desde entonces han existido reportes ocasionales sobre perros de varias razas entrenados para localizar y recuperar tortugas de caja, así como otros reptiles (por ejemplo, Cablk y Heaton, 2006, Nussear y otros, Schwartz y Schwartz, 1991, Sammartano, 1994; y Stevenson et al., 2010). En el libro publicado recientemente por Smith (2015), se describe su pasatiempo de seguir y monitorear más de 80 tortugas de caja del este en 65 acres de bosques y campos en el estado de Nueva York usando perros pastor australiano.

Después del año 2000, comenzamos nuestros estudios de tortugas de caja en la Escuela Secundaria Comunitaria Bethany en el Condado Rockingham, Carolina del Norte. Asumimos que una escuela llena de estudiantes enérgicos seguramente podría encontrar tortugas de caja si se les daban unas cuantas horas en el bosque. Durante nuestras salidas iniciales, haciendo búsquedas visuales con los estudiantes de secundaria, nuestras expectativas altas se terminaron cuándo solamente encontramos una o dos tortugas. ¿Cómo podríamos ejecutar un proyecto sobre tortugas de caja con un número reducido de tortugas de caja, y cómo podríamos hacer nuestras búsquedas más eficientes y eficaces? Sabíamos que las tortugas de caja estaban dentro de la propiedad de la escuela, como las habíamos visto incidentalmente, entonces ¿Por qué fue tan difícil encontrarlas cuando se buscaban activamente?



Figura 17. John Rucker con dos de sus famosos Boykin Spaniels.

Luego descubrimos que John Rucker (Figura 17), un nativo de Greensboro, tenía perros que recuperaban tortugas de caja y estaba interesado en poner a disposición sus perros para trabajar en beneficio de la ciencia. Su camino a la fama comenzó hace varios años, mientras John estaba de excursión con Buster y Sparky, al momento que Buster pasó trotando con una tortuga de caja en su boca. En lugar de regañar a su cazador de aves, John lo elogió y se preguntó si la capacidad única de sus perros para rastrear y recuperar tortugas de caja podría ser de utilidad para la comunidad de investigadores. Rápidamente, John comenzó a desarrollar estas habilidades, basándose en los métodos tradicionales utilizados para el entrenamiento de perros que capturan pájaros y dependiendo también en gran medida de elogiarlos por sus habilidades, además de darles una buena palmadita en la cabeza.

Cuando hablamos por primera vez con John, era claro que entendía el valor que sus perros podrían tener para la investigación y conservación de las tortugas de caja, y quería unirse al proyecto. Poco después, la carrera de los perros de John Rucker para cazar tortuga comenzó de manera seria, y

Buster, Sparky, Greta, y su progenie se volvieron famosos en el mundo de las tortugas. Desde entonces, gran parte de nuestro trabajo en Carolina del Norte a través de The Box Turtle Connection, ha girado en torno a nuestra asociación con John Rucker y sus Boykin Spaniels, más comúnmente llamados ahora "los tortuperros".

Existen algunas dificultades al usar perros para las búsquedas. Los perros deben estar bien entrenados y solo presionar suavemente con su boca. Si no se les entrena cuidadosamente, los perros pueden dañar accidentalmente a las tortugas, especialmente a juveniles, cuyas conchas son más suaves. Para evitar prolongar la probabilidad de lesiones, la tortuga debe retirarse del perro rápidamente, reduciendo el tiempo que ésta pasa en su boca. Otra grave cuestión son los encuentros de los perros con reptiles venenosos. Algunas serpientes como la cabeza de cobre, ocupan los mismos hábitats que las tortugas de caja y durante una búsqueda los perros pueden encontrarse con ellos. Por último, es natural que los perros actúen como perros, ya que pueden distraerse por otros animales salvajes, como los ciervos y salir corriendo en algunas ocasiones. John constantemente se preocupa por la seguridad de sus perros; debe dejarlos descansar con frecuencia, tomar mucha agua e idealmente llevar a cabo las búsquedas lejos de carreteras. John y sus perros han trabajado con the Box Turtle Connection por varios años, desde 2002, y han realizado búsquedas de tortugas de caja en varios sitios como Piedmont, la llanura costera, y las montañas de Carolina del Norte, además de su trabajo en todo del este y el medio oeste de Estados Unidos. Los perros han sido herramientas útiles para la localización de poblaciones amenazadas de tortuga de caja de ornato, nativa a los estados de las praderas, y han viajado al oeste hasta Dakota del Sur. El uso de perros para encontrar y recuperar tortugas de caja ha cambiado para siempre el semblante de la investigación sobre tortugas de caja.

En muchos estudios, cuando tanto humanos como perros buscan tortugas de caja, los perros son más efectivos y eficientes que los humanos para encontrarlas. La mayoría de los perros las encuentran por su sentido del olfato, no el de la vista, y pueden tener acceso en lugares que los seres humanos no caben o no van (matorral de moras, por ejemplo). Además, los perros a menudo son mucho más rápidos, más persistentes y se enfocan más que los humanos en la búsqueda de tortugas. Sin embargo, los perros también tienen sus limitaciones. Cuando los rastros de olor creados por las tortugas son destruidos por fuertes lluvias o debilitados en condiciones secas prolongadas, los perros pueden no tener más éxito que los humanos en la búsqueda de tortugas.



Colecta de datos

Uno de los propósitos de este libro es describir algunos métodos comunes para recopilar datos morfométricos de las tortugas de caja, así como del medio ambiente en su hábitat circundante y destacar la importancia de la calidad de los datos. El valor de cualquier esfuerzo de investigación es mayor si los resultados pueden ser comparados con los de otros estudios. Cuando los esfuerzos de investigación son similares en diferentes áreas, el resultado son datos que se adquieren de manera consistente, y es posible comparar los resultados. Si los hallazgos de la investigación deben ser agrupados o comparados con otros estudios, ¡La consistencia es la clave! Los métodos utilizados en diversos estudios pueden diferir y seguir generando conclusiones científicas sólidas; sin embargo, una metodología inconsistente descarta la posibilidad de agrupar datos entre sitios, limitando el tamaño de la muestra y el potencial de generalización y transferibilidad de conclusiones y recomendaciones.

Cada estudio debe tener todas las preguntas de investigación descritas antes de dar inicio al trabajo en campo, ya que estas preguntas definen la información recopilada en las hojas de datos. Una vez que las hojas de datos son diseñadas, el director de la investigación debe capacitar a los participantes en campo. Esto debería incluir la práctica de medir y marcar las tortugas, así como el llenado de las hojas de datos. Aunque no sea necesario, se puede utilizar papel a prueba de agua. Las hojas de datos deben rellenarse con lápiz oscuro o tinta indeleble negra, ya que la tinta estándar se mancha cuando se moja; además, el lápiz y la tinta claros no se fotocopian bien. Diseñe una hoja de cálculo electrónica para adaptar sus datos y contemple alguien como responsable para llenarla con los datos, a medida que estén disponibles. Con ayuda, los curadores jóvenes o estudiantes pueden aprender a hacer esto. Como siempre, cada ingreso de información debe ser doblemente revisada. Las copias impresas de las hojas de datos deben reproducirse y archivarse en una ubicación diferente a las originales. Esto permite a los investigadores examinar información cuestionable o hallazgos en las hojas de cálculo de distintas bases de datos. Al tener copias impresas en diferentes sitios la información estará protegida contra accidentes como incendios o daños por agua.

Cuando se trata de análisis estadísticos, la falta de datos sobre los variables clave puede resultar en la pérdida de información importante. Con respecto a los datos de tortugas o sitios, esto es cierto. Cada espacio en blanco en la hoja de datos debe ser completado, incluso si la información ha sido registrada en otra parte. En el espacio provisto ingrese "N/A" si la información solicitada es "no aplicable", o si se desconoce la información, ingrese "DES". También se debe completar la información sobre variables ambientales en las hojas mientras se encuentren en campo, ya que tratar de recordar la información más tarde conduce a datos inexactos. En caso de no contar con una hoja de datos en campo, asegúrese de registrar las medidas y tomar notas detalladas que se puedan transferir a la hoja de datos más adelante. Ciertos datos como la temperatura, nubosidad y la descripción de la ubicación son específicos para cada punto y deben ser registrados en el sitio donde se encontró la tortuga, incluso si es llevada a un lugar alterno para ser medida.

El protocolo para el manejo de las hojas de datos debe ser discutido con los participantes. Esto incluye la necesidad de revisar los formularios de precisión y legibilidad, debido a que la

legibilidad *siempre* es un problema con los documentos escritos a mano. Quienes recopilan datos pueden usar instrumentos de escritura inapropiados, como plumas de tinta que escurren, o no toman el tiempo necesario para escribir claramente palabras y números. Asegúrese de que los números 4s, 7s y 9s puedan ser distinguibles. No utilice abreviaturas ambiguas debido a que la persona que ingrese los datos tal vez no interprete correctamente o pueda olvidarse más tarde de lo que significaba una abreviatura en el momento que fue usada. Si una persona obtiene los datos, y otro escribe, para evitar una mala comunicación la persona que *escribe* debe repetir las medidas en voz alta mientras toma nota. Los líderes del proyecto deben tomar su tiempo para capacitar a los participantes que recopilan datos para que utilicen estas técnicas importantes.

Sistema de marcaje para tortugas de caja

A continuación se describe un método ampliamente aceptado para marcaje en tortugas de caja. Este sistema es utilizado por el proyecto Box Turtle Connection (Somers y Matthews 2006), Davidson College Herpetology Lab (Dorcas, 2006), investigadores del Savannah River Ecology Lab y muchos otros en todo el mundo.



Figura 18. Las muescas en los escudos son hechas con una lima triangular.

La mayoría de las tortugas de caja tienen 12 escudos marginales en cada lado del caparazón. Las tortugas se pueden marcar permanentemente usando una lima triangular delgada para hacer pequeñas muescas en forma de V (Figuras 18 y 19) en los escudos marginales. Con el fin de reducir el riesgo de infección para la tortuga sumerja la lima en etanol, o limpie con toallitas de alcohol, entre cada uso.



Figura 19. En esta imagen se ilustra el tamaño preferido de una muesca. Las muescas poco profundas pueden confundirse con heridas.

A cada lado de la tortuga, hay cuatro escudos marginales que forman el puente entre el caparazón y el plastrón. Éstos no se utilizan para marcaje porque pueden ocurrir daños en las conexiones vasculares entre plastrón y caparazón. Utilice los ocho escudos marginales restantes por cada lado para hacer las muescas. Identifique el escudo cervical en la Figura 20. De acuerdo a la literatura popular y biólogos de campo, el escudo cervical es a veces llamado nucal, aunque el término nucal técnicamente identifique la placa que está por debajo de la sutura cervical. En campo se usan a menudo, indistintamente, los términos cervical y nucal. Los dos primeros escudos (más anteriores) marginales de ambos lados de la sutura cervical serán siempre "A" (a la derecha de la sutura cervical) y "X" (a la izquierda de la sutura cervical), respectivamente. Los dos escudos marginales en el extremo posterior del caparazón serán siempre "L" (a la derecha de la cola) y "M" (a la izquierda de la cola), respectivamente. Las tortugas están marcadas con tres muescas que representan un código único de tres letras (para los códigos, véase el Apéndice E). **El**

número de escudos marginales puede variar, por lo cual debe contarlos cuidadosamente, debido a que pueden alterar el código deseado. En vez de los 12 escudos esperados, algunas tortugas pueden tener 10, 11 o 13 escudos marginales en un lado. Esto no debe causar confusión al determinar dónde marcar tortugas o leer códigos. Utilice el siguiente método para determinar dónde se debe marcar una tortuga de forma más sencilla, *independientemente del número de escudos marginales.*

Sin tomar en cuenta la cantidad de escudos marginales, las letras "A", "L", "M" y "X" siempre se refieren a los mismos escudos marginales con respecto a las muescas, como se muestra en la figura 20. Nos referiremos a ellos como los escudos brújula. "A" y "X" siempre bordean el escudo cervical y "M" y "L" siempre bordean la muesca posterior.

Una vez seleccionado el código de la tortuga, comience el recuento de letras con base en los escudos brújula más cercanos a la letra a ser marcada y cuente hacia el puente. Por ejemplo, si el código de tortuga que está marcando es "BKO", "B" está más cerca del escudo brújula "A", por lo tanto el conteo a "B" comienza con "A". La sutura "K" es más cercana a la brújula "L", por lo tanto la cuenta "K" comenzará en "L" y contará hacia el puente en el lado derecho. El escudo marginal "O" está más cerca de la brújula "M", por lo que el recuento comenzará con "M" y se hará el conteo hacia el lado izquierdo del puente.

Si hay 13 marginales en un lado, entonces el escudo marginal adicional del puente se considera un sin nombre. Si este es el caso, entonces la letra "K" puede ser el doceavo escudo marginal y la letra "L" es treceavo escudo. Independientemente, el escudo "K" se encuentra a uno de distancia de la brújula "L" que está siempre en la misma posición.

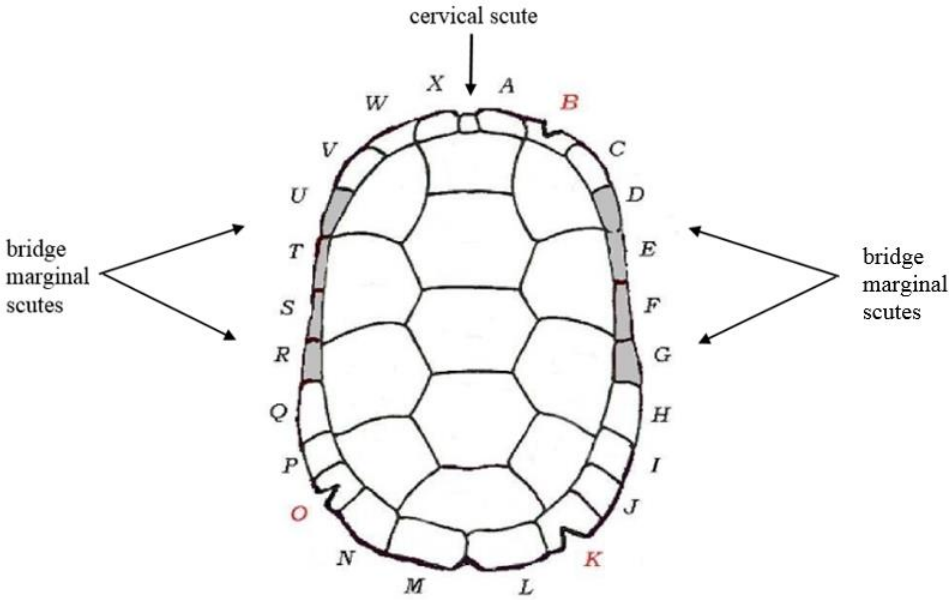


Figura 20. El borde del caparazón alineado con los escudos marginales. A éstos se les hacen muescas usando un código de tres letras. Esta tortuga fue marcada como “BKO”. Los escudos marginales del puente nunca deben ser marcados.

Si faltan fragmentos marginales de manera que hay 10 o 11 marginales en un lado, se considera el escudo como faltante en los escudos del puente (ya sea D, E, F o G o R, S, T o U). En este caso, la letra "K" puede ser el décimo escudo marginal. Independientemente, éste se encuentra después de la brújula "L", que está siempre en la misma posición. Además, para determinar qué hendidura marginal debe ser marcada entre el puente y el extremo posterior del caparazón, siempre realice el conteo desde la brújula más cercana el puente. Deben tomarse fotos del caparazón y del plastrón como documentación sobre la manera en que se hace el marcaje de los marginales en toda ocasión, ya que los errores de marcaje pueden ocurrir y sí suceden. Cada caparazón y plastron es único y las fotografías digitales se pueden almacenar con las hojas de datos. Las imágenes también proporcionarán documentación útil sobre cualquier lesión.

La profundidad de la muesca varía según las preferencias del investigador. Se utiliza una lima triangular de 1/8". Las muescas demasiado profundas pueden conducir a una infección y las muescas demasiado superficiales pueden ser confundidas con lesiones. La mayoría de la gente se equivoca al hacer las muescas poco profundas en lugar de muy profundas y, por tanto, las tortugas previamente marcadas a veces no pueden ser reconocidas. Asegúrese de que sus muescas sean reconocibles por el próximo investigador que encuentre esa tortuga. Cada recaptura ofrece la oportunidad de reevaluar la profundidad en las muescas. Si no son lo suficientemente profundas, se pueden re-marcar para evitar confusiones la próxima vez.

Algunos investigadores no creen conveniente el marcaje en las crías. Seguimos el consejo del fallecido Bern Tryon, anteriormente del Zoológico de Knoxville, quien recomendó esto para la mayoría de los estudios. Él ofreció dos razones convincentes: 1) cuanto menor sea la edad en el individuo marcado, menor es la probabilidad de que las marcas permanezcan legibles a medida que madura la tortuga, y 2) considerando la baja tasa de supervivencia de crías en una población determinada, el marcarlos y contarlos como parte de la población probablemente dará una estimación poco realista del tamaño de la población. Si se considera necesaria la marcación de crías, utilice unas tijeras pequeñas, pero afiladas, en lugar de una lima triangular, porque el caparazón de las crías es suave y flexible. Las muescas en los escudos marginales de las crías migrarán hacia atrás a medida que crece la tortuga. No intente marcar una cría a menos que haya recibido entrenamiento adecuado por un individuo calificado, debido a que pueden causarse lesiones a la tortuga cuando se usa una técnica inadecuada.

Para todas las combinaciones posibles de letras en el marcaje, vea Apéndice E, Códigos de Identificación de Tortugas. Recuerde que los escudos marginales del puente no se usan para el marcaje. Usted puede usar el mismo sistema y los mismos códigos para marcar otras especies de tortugas. Tenga en cuenta que todas las especies de tortugas tienen escudos marginales en los puentes y debe evitarse aplicar el marcaje en estos escudos para todas las especies de tortugas con las que pueda trabajar. Mantenga consigo los últimos códigos de identificación reportados mientras está en el campo, para estar listo para procesar la siguiente tortuga nueva. Esto reducirá las posibilidades de designar el mismo código a dos tortugas separadas que puedan causar confusión más delante durante la captura y el análisis de datos. Si se marca un código idéntico en una nueva tortuga accidentalmente, es posible simplemente marcar un cuarto escudo y asignar a esta excepción un código de 4 letras. Es preferible hacer esto que tener dos tortugas con el mismo código.

Determinación del sexo en tortugas de caja del este

La tortuga vive entre láminas de madera
Que prácticamente ocultan su sexo
Creo que es inteligente de la tortuga
En semejante arreglo ser tan fértil.

Ogden Nash

La determinación del sexo en tortugas puede ser un tema difícil porque a menos que se logren ver los genitales masculinos o a una hembra poniendo huevos, no se puede estar 100% seguro del sexo de una tortuga. En su lugar, una combinación de características debe ser utilizada para asignar el sexo a una tortuga con certeza. Algunos de los rasgos físicos claves que difieren generalmente entre machos y hembras de tortugas de caja del este incluyen la longitud de su cola y colocación de la cloaca, uñas posteriores, tamaño de escudos marginales, la forma general del caparazón, el grado de concavidad en el plastrón, el color de los ojos y la coloración en cabeza, el cuello y las patas delanteras (Apéndice D).
El tamaño de la cola y la colocación de la cloaca pueden ser características de dimorfismo sexual bastante confiables en tortugas de caja. Los machos tienen colas largas y gruesas con la cloaca situada en una posición más posterior que en hembras, generalmente extendiéndose más allá del borde del caparazón. Las hembras, con sus colas más cortas y delgadas, tienen la cloaca más cercana al cuerpo, extendiéndose no más allá del borde del caparazón. Muchas tortugas de caja pueden doblar sus colas lateralmente y en contra de su cuerpo como una respuesta defensiva. No debe tratar de jalar al animal de la cola en esta posición para ver la ubicación de la cloaca, debido a que puede dañar a la tortuga.



Figura 21. Tortuga de caja macho (abajo) tiene un caparazón más aplanado que la hembra, la cual presenta un caparazón más en domo (arriba).

Otra característica sexual, es la curvatura de las uñas posteriores. Los machos tienden a presentar garras más gruesas, más afiladas y más curvadas. Durante el apareamiento, el macho usará sus garras traseras como anclas colocándolas justo en el interior del extremo trasero del plastrón de la hembra. Ésta cerrará su caparazón, enganchando las garras traseras del macho entre su caparazón y el plastrón. Las garras más gruesas le permiten un soporte reforzado y la curvatura permite que las garras se apoyen firmemente contra el interior del plastrón. En los casos de la tortuga de caja de ornato (*Terrapene ornata*) y la tortuga de caja manchada (*Terrapene nelsoni*), los machos pueden girar el primer digito de su pie trasero casi lateralmente para enganchar su garra agudamente recurvada debajo del borde del caparazón de una hembra durante la copulación. De forma ocasional, los rasguños son visibles en el borde interno del plastrón de las hembras, lo cual sugiere que se han apareado recientemente. Las patas traseras de las hembras se utilizan para cavar las cámaras de los nidos, por lo tanto son generalmente más finas y rectas. Sin embargo, esto varía significativamente dando lugar a dificultades en la categorización del espesor o curvatura de las uñas posteriores.

La forma del caparazón, tanto en la parte superior como inferior, puede ser muy útil en la determinación del sexo en las tortugas de caja del este, pero a veces es ambigua. Las características del caparazón pueden ser las únicas características físicas disponibles para determinar el sexo de una tortuga ya que la posición defensiva más común en las tortugas de caja involucra meter la cabeza, piernas y cola en su caparazón, haciendo estas características inaccesibles. Observe el grado de inflexión de los escudos marginales posteriores. Los machos tienden a mostrar más doblamiento en esta área que las hembras. El caparazón en las hembras es generalmente más arqueado, produciendo una curva más grande y más alta (Figura 21). La cúpula más alta proporciona a las hembras espacio para el desarrollo de los huevos.

Si usted gira suavemente la tortuga para ver su plastrón, puede observar que presentan una ligera concavidad en la porción posterior (Figura 22). En este tipo de tortugas el plastrón de los machos tiene esta depresión para ayudarles durante el apareamiento, proporcionándoles mayor estabilidad y un ajuste más cercano cuando se montan contra el caparazón de las hembras. Las hembras suelen tener plastrones más planos, aunque algunas pueden tener una leve depresión. Por el contrario, el plastrón de las tortugas de caja de tres dedos (*Terrapene carolina triunguis*) a menudo tiene poca o ninguna hendidura a pesar de la forma alta de la cúpula en el caparazón para ambos sexos. La tortuga de caja de ornato (*Terrapene ornata*) no muestra ningún dimorfismo sexual en la forma de su caparazón – ya sea arriba o abajo. En comparación con otras especies de *Terrapene*, las de ornato tienen un plastrón plano y un caparazón plano algo ovalado en ambos sexos.



Figura 22. Las tortugas de caja machos (izquierda) tienden a tener una concavidad más profunda en su plastron, mientras que las hembras tienen un caparazón aplanado o solamente poco cóncavo (derecho).

Mientras que en las tortugas de caja del este el color del ojo y la piel pueden demostrar el dimorfismo sexual de manera llamativa, existe suficiente traslape entre los sexos para hacer de estos rasgos, indicadores no fiables. Los machos generalmente tienen ojos de color rojo brillante (Figura 23), aunque algunos tienen ojos color café. Las hembras suelen tener ojos rojos marrones, amarillos u oscuros. En la Tortuga de caja de Florida (*Terrapene bauri*), tanto los machos como las hembras pueden tener ojos rojos o marrones opacos.

Al igual que la diferencia en color de ojos, el color de la piel en las tortugas de caja del este también varía entre los sexos. Las hembras suelen tener color amarillo o marrón opaco en sus cabezas y patas delanteras, contrastando con el naranja brillante, amarillo o rojo acentuando la cabeza, cuello y patas delanteras de los machos. Dicho esto, algunos machos son de color críptico, como las hembras.



Figura 23. El Macho de la tortuga de caja del Este comúnmente tiene los ojos color rojo brillante, aunque puede variar entre individuos. Algunos tienen los ojos color café.

Al igual que la variación intraespecífica observada en las tortugas de caja del este, también hay variación interespecífica entre todas las especies de tortugas de caja y subespecies. Aunque todas las especies de tortugas de caja tienen la bisagra característica y una estructura de concha similar, pueden diferir mucho en su color del cuerpo, el patrón del caparazón, la forma del caparazón y su dimorfismo sexual. Al sexar otras especies o subespecies de tortugas de caja, por favor tome el tiempo necesario para observar las diferencias potenciales en el dimorfismo sexual.

Las características sexuales en crías (Figura 24) y juveniles son imprecisas, por lo cual es difícil determinar el sexo de una tortuga en esta etapa. Por ejemplo, la cola más larga y el plastrón cóncavo en los machos no son generalmente notables hasta que alcanzan una longitud del caparazón (LC) de aproximadamente 60 mm.

Debido a la alta variabilidad de las características sexuales en tortugas de caja (Figura 25), así como la aparición tardía de algunos de los rasgos determinantes del sexo, si existe alguna incertidumbre al sexar una tortuga, no dude en marcar "Desconocido" para el sexo de la tortuga. Si usted marca desconocido, asegúrese de describir las características sexuales que vio en la sección de comentarios de la hoja de datos, incluso si aún no está seguro. La incertidumbre nunca es un fracaso, pero registrar el sexo sin la debida seguridad, puede resultar en sesgar los conjuntos de datos tanto en investigaciones a corto como a largo plazo. Para más detalles, refiérase al Apéndice D para *Sexar Tortugas de Caja del Este*.



Figura 24. La determinación del sexo en tortugas de caja recien eclosionadas no es confiable.

La presencia de huevos en cualquier tortuga puede ser una manera de confirmar la determinación del sexo femenino y se hace a menudo insertando el dedo meñique en la cavidad

detrás del puente delante de las patas traseras mediante palpación de los bultos distintivos. Aun así, esto no se recomienda para tortugas de caja hembra, debido a que la concha plegable les permite cerrar el plastrón presionando contra el caparazón y poniendo los dedos del investigador en riesgo de ser atrapados. Si utiliza esta técnica con tortugas de caja u otras tortugas, ¡tenga cuidado! El hacer exploraciones incorrectamente puede causar dolor o incomodidad a la tortuga, de hecho puede plantear un riesgo para el desarrollo de los óvulos si la hembra está grávida. Recomendamos hacerlo solo si se siente cómodo con la técnica de exploración. Las radiografías de hembras grávidas (que llevan huevos) mostrarán claramente los huevos, pero las radiografías en campo se reservan para niveles avanzados de investigación normalmente. En tales casos, los investigadores deben consultar a Hinton et al. (1997). Aunque se dispone de poca información sobre los efectos a largo plazo de las radiografías sobre la salud de las crías, los datos sugieren que la radiación de las dosis estándar de rayos X en los hombros (para humanos) no debería dañar a las crías ni a los adultos.



Figura 25. Figura 25. Esta Tortuga colorida tiene un plastron relativamente cóncavo, lo cual sugiere que es macho. Sin embargo, puso 10 huevos durante su rehabilitación, lo cual significa que obviamente es hembra. No tema registrar DESCONOCIDO para el sexo de una tortuga cuando no esté

El misterio de la edad en tortugas: no cuente en anillos

¿Se puede determinar con precisión la edad de una tortuga? Sí – si se sabe cuándo nació.

Las placas (escudos) en el caparazón de las tortugas, como en las tortugas de caja, se dice que registran la edad mediante la adición de una banda de crecimiento concéntrica llamado anillo, cada año. Reconociendo que la raíz latín de la palabra anular es *annularis* (anillo) en lugar de *annualis* (año), algunos investigadores prefieren el término *anillo de crecimiento* en vez de *crecimiento anular* para ayudar a disipar la idea de que los anillos se depositan anualmente.

Cualquier persona que haya intentado cuantificar múltiples anillos de crecimiento en tortugas de caja adultas entenderá por qué los Líderes de Proyecto en nuestro estudio de Tortugas de caja están siempre buscando aclaraciones sobre lo que se espera de ellos mediante el recuento de anillos. "¿Cuentas todos los anillos? De no ser así, ¿Cómo decides cuáles contar e ignorar?" "¿Habré contado correctamente los anillos?" Jane Wyche, líder de proyecto en el Parque Estatal Merchant's Mill Pond, ha estado marcando las tortugas por décadas por su cuenta y con el BTC desde sus inicios hace 10 años. Ella ha asistido a casi todas las sesiones de entrenamiento y escribió:

"Me encantaría dejar de hacer recuento de los anillos o repasar cómo hacerlo por razones de coherencia. Nunca pienso que lo haga correctamente. Hay algunas líneas profundas y algunas superficiales. Si las líneas superficiales no son contadas, no parece suficiente para la edad de la tortuga."

En el entrenamiento, solemos referirnos a Germano y Bury (1998), quienes describen los "anillos falsos" como aquellos que forman hendiduras, no así con los "anillos verdaderos"; estos "falsos anillos" no se forman completamente alrededor del escudo como "anillos verdaderos". Los "anillos verdaderos" son registros precisos de crecimiento anual y los "anillos falsos" son de crecimiento intra-anual, de esta manera, estos anillos son distintos el uno del otro.

Sin embargo, ¿existen datos para apoyar este método como un medio válido para estimar la edad? En tortugas de caja, como la de la figura 26, se ilustra la incertidumbre inherente al recuento de los anillos. En el artículo " Estimating age of turtles from growth rings: A critical evaluation of the technique" (Estimación de la edad de las tortugas mediante sus anillos de crecimiento: una evaluación crítica de la técnica) Wilson et al. (2003) evaluaron 145 trabajos y concluyeron que

> (a) no existe fundamento que pueda generalizarse para especies o poblaciones al determinar la edad en tortugas a partir de recuentos de los anillos de crecimiento, (b) relativamente, pocos estudios han intentado calibrar la relación entre los recuentos de anillos de crecimiento y la edad, y (c) la preponderancia de la literatura se basa en una suposición de que los recuentos de anillo son una estimación precisa de la edad de la tortuga, sin probar esa relación o citando estudios que verifican la relación.

Teniendo en cuenta estos hallazgos, nuestras propias observaciones y la experiencia de la formación de docenas de científicos ciudadanos en el proyecto Box Turtle Connection durante la última década, concluimos que compaginar el número de anillos con la edad de la tortuga debe utilizarse con precaución. Como Dodd (2001) menciona, algunas de las estimaciones de edad usando este método son, sin duda, erróneas, algunas son precisas, y otras sólo pueden usarse para medir la edad relativa. Los factores que parecen afectar la producción de anillos son la lluvia, el estado energético durante anidación (en las hembras) y la disponibilidad de recursos, todo lo cual puede sesgar la relación de anillos con la edad. Esto hace énfasis en que 1) los recuentos de anillos no pueden ser confiables como estimaciones exactas de edad y 2) las fotos del caparazón y plastrón

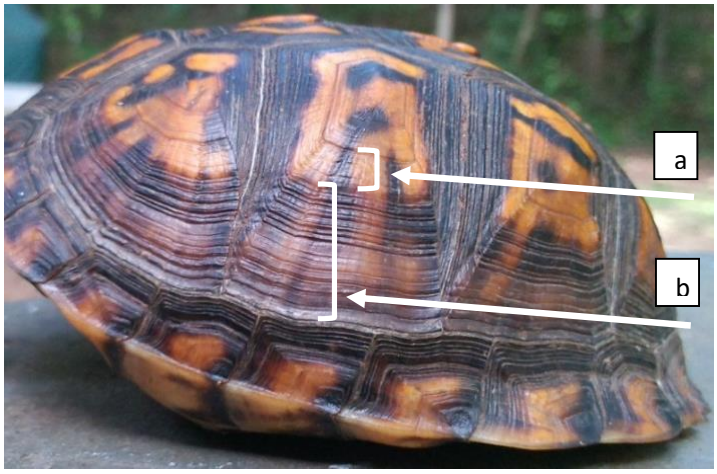


Figura 26. (a) ¿Debería este racimo de anillos ser contado como uno o tres de estos? Claramente algunos anillos son mucho más superficiales que otros. Estos anillos superficiales, ¿Deberían ser considerados "anillos falsos"?

(b) El conteo de anillos en este racimo varían de 12 a 19 dependiendo de lo que el observador llame "anillos verdaderos" y lo que determine como "anillos falsos". El uso de un lente magnificador aumentará la variación del conteo aún más.

durante cada captura son importantes para la comparación y reevaluación de los recuentos de anillos.

Tortugas maduras

Muchos investigadores de tortugas reconocen que es difícil determinar la edad en tortugas con más de 20 anillos debido a la tendencia de los anillos a ser compactos, por lo tanto se debe registrar "20+" en hojas de datos. La expectativa implícita es que las tortugas con tal cantidad de anillos tengan 20 años de edad como mínimo, aunque esto pueda o no ser el caso. Al examinar tortugas adultas, los científicos también toman nota de otras características, como el grado de desgaste en el caparazón.

Se cree que las tortugas con áreas desgastadas o lisas en la concha (Figura 27) son más antiguas que otras tortugas del mismo tamaño con escudos no desgastados y anillos claramente definidos, aunque esto es también incierto. Un caparazón liso puede haber sido desgastado por la fricción del suelo, arena, o desechos del bosque de manera similar que una lija hace en superficies ásperas. Alternativamente, esto podría ser una función de la elección de hábitat o micro-hábitat.



Figura 27. Se piensa que las tortugas con caparazón suavizado son relativamente más viejas que las tortugas del mismo sitio con anillos bien definidos.

La tortuga de Floyd Estates JN 21-21 (Figura 28), un individuo centenario verificado (Cook et al., 2010), muestra suavizamiento no excesivo, tanto en la parte inferior como superior del caparazón. Esto sugiere que en lugar de la edad, el uso de su caparazón también puede ser una función de los tipos de suelo en los hábitats preferidos.

Otras señales de edad son rebordes bien desarrollados en los escudos marginales posteriores en machos adultos. También, los escudos del caparazón en las tortugas de caja pueden mostrar grietas menores que dan a la tortuga una apariencia mayor, aunque estas pueden ser resultado de riesgos ambientales que ocurren a cualquier edad.

Tortugas jóvenes

¿Se pueden hacer estimaciones fiables de la edad en tortugas juveniles y sub-adultas? Algunas tortugas del desierto juveniles no añaden anillos cada año (Wilson et al., 2003) y algunas pueden agregar varios anillos de crecimiento anualmente (Berry, 2002). No se sabe si esto aplica para *Terrapene*. Algunas tortugas jóvenes muestran anillos claramente anchos y claros alrededor del escudo notal y otras muestran una línea débil (anillos falsos en el lenguaje de Germano y Bury, 1998). Se desconoce aún que desencadena el crecimiento de nuevas capas de escudos.



Figura 28. Capturada por primera vez en 1921 por el naturalista J.T. Nichols en William Floyd Estate, Costa Nacional de la Isla de Fuego, determinó que esta tortuga tenía una edad mínima de 20 años. JN 21-21 (impreso sobre el escudo abdominal, apenas visible dentro del círculo rojo) fue declarada como un ejemplar centenario cuando fue recapturada en 2002 (Cook et al. 2010).

Conteo de Anillos

Las hojas de datos para las tortugas de caja casi siempre incluyen un campo para los conteos de anillos exactos. Sin embargo, como se explicó anteriormente y como su trabajo de campo ciertamente lo hará notar, contar un número exacto de anillos es difícil y a menudo no tan exacto como se desearía (vea la Figura 26). Un recuento de anillos "exacto" es realmente una estimación del número de anillos y no un recuento exacto de anillos (aunque los conteos exactos son posibles en tortugas jóvenes), ni una estimación de edad.

Sin embargo, algunos investigadores de tortuga de caja todavía respaldan una cuenta "exacta" de anillos, mientras que otros respaldan la creación de categorías (un rango) para los recuentos de anillos y reportes con base en esas categorías. Para investigadores que siempre están midiendo sus propias tortugas individualmente, un recuento exacto es probablemente una buena estrategia. Después, los investigadores pueden agrupar con confianza a las tortugas en la forma que elijan.

Para los proyectos que incluyan recopiladores de datos ciudadanos y científicos, la comparación de rangos contra el conteo exacto puede aumentar la confianza en los reportes y ayudar a minimizar fallas en los resultados esperados. El conteo de anillos es una fuente confiable de información sobre la edad, que es sostenida por algunos investigadores y aficionados. Por ejemplo, en lugar de tener un espacio en la hoja de datos para un solo número de anillos, en algunos proyectos puede ser más útil para registrar rangos, conteo de anillos de la siguiente manera: "conteo de anillos (circule uno): 1-3 4-7 8-11 12-15 16-19 20+." Este método reconoce que es probable que un solo valor registrado de 19 no sea más exacto que un rango de 16-19 (vea también la Figura 26 para ilustración).

A partir de la publicación de este libro, el BTC sigue utilizando recuentos de anillos "exactos", que los cuales algunos científicos consideran datos "más robustos. “Al analizar los datos, siempre es

fácil agrupar (categorizar) los datos de los anillos de acuerdo con los objetivos del estudio que se está llevando a cabo.

Cómo hacer un conteo de Anillos

Para determinar un recuento de anillos "exacto", pedimos a nuestros Líderes de Proyecto 1) que cuenten los anillos en un escudo tres veces y registren el número promedio de anillos contados, y/o 2) cuenten anillos en tres escudos diferentes y registren un promedio para reforzar la confiabilidad en los datos reportados. Cuando tenemos múltiples investigadores y períodos de estudio, a menudo pedimos a varias personas que prueben estos dos métodos y compartan sus datos de los conteos de anillos. Este ejercicio conduce a discusiones interesantes sobre cuáles anillos deben ser contados y qué anillos deben ser ignorados. Nos referimos a la obra de Germano y Bury (1998) mientras se realiza el conteo de anillos, distinguiendo entre anillos completos (anillos) y anillos incompletos (falsos anillos). Lo importante aquí, es recordar que esto puede ser engañoso. Reconociendo las dificultades inherentes involucradas, no se preocupe demasiado por obtener el recuento de anillos perfecto.

Cuando se cuestiona la razón por la cual hacemos el conteo de anillos, si ésta no es una indicación fiable de la edad, nuestra respuesta es que, debido a que no hay certeza sobre qué señales promuevan el crecimiento de las tortugas, es posible aprender algo valioso sobre ellas mediante el conteo de anillos, aunque tal vez un día podremos saber más. Dado que, se estima que nuestro proyecto perdure por más de 100 años, esto debería producir información importante que será aprendida mientras se realiza el estudio. Queremos que nuestro proyecto sea capaz de proporcionar una extensa base de datos a largo plazo, que incluya cuentas de anillos sin procesar, tan imperfectos como pueden ser.

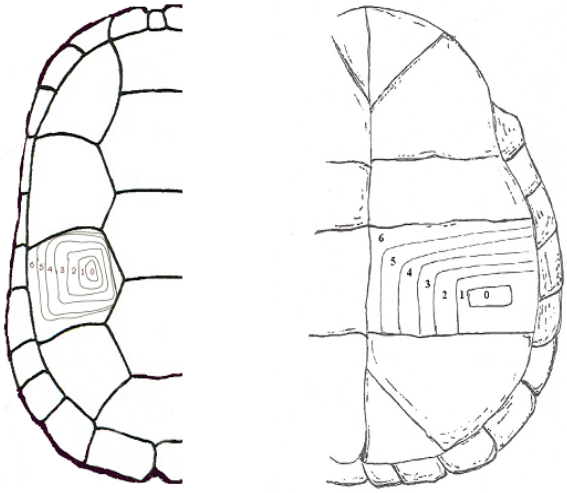


Figura 29. El escudo notal dentro de cada escudo (etiquetado “0”), puede ser identificado como en el diagrama. Esta imagen simplifica la claridad de los anillos y su distinción. Aunque en tortugas pequeñas los anillos pueden ser fáciles de distinguir.

Determinando la etapa de vida, ¡No es tan fácil como parece!

Designar la etapa de vida en una tortuga es una ciencia inexacta, en el mejor de los casos. En la investigación de tortugas de caja, esto normalmente se presenta al incluir el campo etapa de vida en la hoja de datos y pedir quien recopila los datos, tome la decisión sobre si se trata de una cría,

juvenil o una tortuga adulta. Si alguien encuentra una tortuga de una cuarta de tamaño sin eslabones de crecimiento (anillos), es bastante seguro designarlo como cría. Del mismo modo es fácil decir que una tortuga grande, pesada, con muchos anillos, es un adulto. En muchas otras especies de tortuga, determinar la etapa de vida no es fácil, aun para investigadores experimentados.

El término "adulto" generalmente se refiere a una tortuga que es madura reproductivamente. Normalmente se entiende que sus órganos reproductivos son capaces de producir esperma o huevos y que el animal está actuando oportunamente para copular cuando se encuentra con un miembro del sexo opuesto. Mientras que el animal tenga esperma o huevos viables, y que la transferencia de esperma ocurra durante la cópula, probablemente daría como resultado descendencia (huevos y crías), lo que nos permitiría considerar ese animal como un adulto.

La madurez sexual y el apareamiento son complejos en tortugas y pedir a quienes recopilan datos que determinen la etapa de vida es cuestionable (comunicación personal J. Lovich, M. Dorcas, J. Roe). La única manera de confirmar el estado de madurez de una tortuga de caja es detectar la presencia de huevos en hembras por radiografía, hacer pruebas sobre la presencia de esperma (macho) u observar directamente la anidación. Incluso las observaciones del apareamiento pueden ser indicadores poco confiables del estado reproductivo, ya que los machos pueden montar otros machos (no sabemos si las hembras montan otras tortugas). Además, las tortugas juveniles pueden mostrar un comportamiento reproductivo (Cagle, 1955) y en un estudio sobre tortugas de bosque (*Glyptemys insculpta*), Kaufmann (1992) observó que el 85,4% de las montas probablemente no dieron lugar a la transferencia de espermatozoides. Por lo tanto, la monta entre tortugas no es un indicador absoluto de la condición de adulto en machos.

Al estudiar conjuntos de datos de poblaciones, los investigadores pueden utilizar una longitud de caparazón particular (por ejemplo, 115 mm LC min) como el tamaño *promedio* de madurez para calcular la cantidad de adultos en una población. Algunas tortugas en esa población probablemente maduren con un tamaño menor al promedio y algunas madurarán con un tamaño mayor al mismo. Determinar el número de adultos y juveniles es importante para analizar la estructura de una población, para realizar análisis de viabilidad de la población y para modelar otras variables dinámicas de una población. El tamaño promedio designado para la madurez es algo arbitrario. La edad y el tamaño de los individuos maduros varían, particularmente entre poblaciones. Los criterios utilizados al analizar los datos de población no son relevantes cuando se recopilan datos sobre una tortuga individualmente.

En BTC, hemos encontrado que a menudo los LP dejan en blanco el campo de la etapa de vida, presumiblemente porque están siendo honestos sobre no poder determinarla. Alternativamente, cuando los LP hacen una declaración respecto a la etapa de vida en la hoja de datos, a veces cuando esa tortuga es recapturada, ocurre un retroceso en la siguiente hoja de datos, ya sea por esta misma u otra persona. Debido a esto, ya no pedimos determinar las etapas de vida de las tortugas de caja a los LP y esta categoría ha sido retirada de nuestra hoja de datos (ver Apéndice A).

Medición de tortugas

Las siguientes páginas incluyen diagramas e instrucciones para pesar y medir tortugas de caja. Los investigadores principiantes son alentados a limitar el número de medidas tomadas en las tortugas

en su estudio. Tomar demasiadas medidas incrementa las posibilidades de error, consume más tiempo de campo y puede hacer agobiante la excursión. Este libro incluye mediciones adicionales para ayudar a estandarizar las diferentes mediciones que están siendo utilizadas actualmente por los investigadores, pero aconsejamos a la mayoría de los estudios limitar la recopilación de datos de la siguiente manera: masa, longitud recta del caparazón (mínimo o máximo, especificar cuál de las dos) alto del caparazón (espesor) a la altura de la bisagra y anchura máxima. Asimismo, la salud y la condición corporal deben ser siempre parte de la recopilación de datos.

Mediciones de masa

Lo que normalmente llamamos "peso" es de manera más exacta llamado "masa" por los científicos. Las mediciones de masa se pueden tomar usando una pesa de resorte o digital.

Algunos investigadores de campo usan pesas de resorte (por ejemplo, una Pesola) para determinar la masa de tortugas de caja, aunque pueden presentarse inconsistencias y otros problemas si no se usan cuidadosamente y correctamente las pesas de resorte. Las tortugas de caja más grandes y pesadas pueden caerse de las básculas de resorte, a menos que primero se coloquen en un paño, papel o bolsa de plástico. Si se utiliza una bolsa, el peso de la bolsa debe ser restado del peso total (bolsa y tortuga) para obtener el peso exacto de la tortuga únicamente. Use una bolsa separada para cada tortuga ya que se mojan y las tortugas a veces defecan en ellas. Las tortugas más grandes también pueden superar el peso permitido de la pesa de resorte, lo que resulta en la necesidad de una pesa adicional para compensar el peso excedido. Las tortugas de caja pesan generalmente entre 50-650g, así que al comprar una pesa de resorte, tenga presente el tamaño de los animales que estará midiendo. Tener una pesa de 500g y 1000g debe permitir la medición de cualquier tamaño de tortuga de caja con exactitud y evitar la necesidad de sostener una tortuga con dos pesas. Las pesas de resorte deben utilizarse con paciencia, debido a que pueden mecerse si la tortuga es muy activa o si las condiciones ambientales hacen que la bolsa ondee. Busque un sitio sin viento cuando se utilice una pesa colgante y espere que cese el movimiento para que pueda obtener una medición más precisa.

Báscula digital/electrónica: Recientemente, los investigadores han estado promoviendo el uso de pequeñas básculas digitales en campo para obtener sus mediciones de masa con tortugas. Si elige este camino, utilice una báscula digital con una plataforma para pesar las tortugas de caja. Cuando use una báscula de plataforma, asegúrese de colocarla en un punto plano cuando esté en campo (por ejemplo, un tocón plano). Las básculas digitales ligeras y compactas tienen buena disponibilidad y, si se manejan con cuidado, permanecerán en buen estado siendo llevadas en una mochila. Al igual que con las pesas de resorte, una tortuga poco cooperativa puede ser difícil de mantener sobre la báscula. Al voltear la tortuga y situarla suavemente sobre una superficie sólida, al poco tiempo se encerrará en su caparazón, permitiéndole reportar su masa. También puede usar una taza volteada, con una superficie más pequeña que el ancho del plastrón de la tortuga y colocar la tortuga en la parte superior, creando una especie de podio. Asegúrese de estabilizar la taza antes de colocar la tortuga en la parte superior y restar del peso total la masa de la copa.

Control de calidad en mediciones de masa con tortugas de caja *por Mike Vaughan*

La integridad de cualquier estudio depende en gran parte de la calidad de los datos. En The Box Turtle Connection existen más de treinta proyectos involucrados, así que siempre estamos al pendiente de asegurar la precisión en nuestras mediciones. Usted puede comprar pesas de calibración en línea o, si tiene los medios para usar pesas científicas para pesca, puede utilizar los métodos de control de calidad simples y económicos para medir masa, como se describe a continuación.

Las pesas de pesca de plomo de cuatro onzas pueden usarse como peso de calibración (Figura 30). Su masa exacta en gramos se calibra en una escala oficial de laboratorio y el número está grabado en el peso. A cada Líder del Proyecto se le proporciona un peso para guardarlo en su caja de herramientas de medición como un estándar para calibrar su pesa. Las instrucciones son las siguientes:

> *Este paquete contiene un peso estándar para que usted pueda calibrar su propia pesa. La masa exacta del peso fue grabada en él cuando fue pesado en una balanza de laboratorio oficialmente calibrada. Su masa está escrita en la lengüeta laminada unida al mismo. También en la lengüeta está el rango aceptable para las mediciones de escala (+/- 5% de la masa del peso de calibración). El peso de la calibración es un plomo metálico para pesca, es seguro manejarlo, pero por favor no lo coloque dentro de su boca. Guárdelo en su bolsa de plástico, junto con su kit de medición para tortugas, y asegúrese de mantener esta hoja y la pestaña de calibración con el peso.*

INSTRUCCIONES PARA SU USO:

PASO 1: Primera medición del peso estándar

- Quitar la lengüeta del peso estándar
- Al usar su pesa para tortugas, tome una lectura de la masa de calibración (Nota: la cuerda es para sujetarla a la pesa de resorte, aunque no será necesaria si cuenta con una báscula de plataforma).
- Si la lectura se encuentra dentro del rango de aceptación para las mediciones de la báscula, entonces ha superado la prueba de calibración. Esto significa que su báscula es lo suficientemente precisa para el proyecto BTC.
- Repita esto **al menos una vez al mes** o, si es posible, cada vez que mida tortugas

PASO 2: Si la primera lectura no se encuentra dentro del rango aceptable, se necesitará una segunda medición

- Si el resultado no está en el margen de aceptación de +/- 5%, primero revise cuidadosamente la báscula para ver si está rota o si algo de tierra pudiera estar interfiriendo con su función.
- A continuación, vuelva a configurar en cero la pesa y mida el estándar de calibración.
- Si el resultado se encuentra dentro del rango de aceptación ahora, entonces usted está listo para medir las tortugas.

PASO 3: Si falla la segunda medición, debe reemplazar la báscula inmediatamente

- Utilice la báscula hasta que ésta pueda ser reemplazada (con esperanza inmediatamente) y ajuste los pesos de las tortugas con la diferencia en su báscula y registre ese valor de ajuste en los comentarios de la hoja de datos.
- Reemplace la báscula inmediatamente. Asegúrese de revisar la báscula de reemplazo antes de usarla.

Figura 30. Los pesos exactos para calibración son proporcionados a cada Líder de Proyecto. Derecha: Éste peso de pesca fue pesado con exactitud con una balanza de triple brazo.



Izquierda: En nuestro proyecto se usan también pesos manufacturados para calibración, comprados en línea, como el que se muestra.



Medidas de longitud, anchura y altura

Para medir la longitud, el ancho y la altura, algunos investigadores usan un vernier de 150 mm, pero las pinzas no son lo suficientemente largas para las tortugas de caja adultas. Sugerimos usar un vernier con longitud de pinza de al menos 2,5 pulgadas (o> 6 cm) para compensar el caparazón más alto de las tortugas adultas, especialmente hembras, y por lo tanto permitir una medición más precisa. Además, es preferible usar un vernier con pinzas más largas cuando se pueden encontrar éstos. En caso de una tortuga de caja extra-grande ocasional, pueden ser necesarias unas pinzas de 8-12 pulgadas (20-30 cm). Muchas tortugas de caja muestran evidencia de daños a los escudos marginales por deformidades en el desarrollo del caparazón o lesiones resultantes de encuentros con depredadores. Esto puede producir un sesgo en sus medidas, como la longitud del caparazón, si la deformidad ocurre en los lugares de medición. Cualquier deformidad que interfiera con una medición debe ser anotada en la hoja de datos, para poder ser tomada en cuenta durante el análisis de datos.

Longitud del caparazón. En la literatura hay muchos estudios de tortugas que hacen referencia a la longitud del caparazón (LC) sin ninguna información específica sobre lo que se midió. Se distingue entre la longitud recta mínima del caparazón (LC min) y la longitud recta máxima del caparazón (LC max) y se sugiere que esto se convierta en un estándar al establecer protocolos escritos y al reportar la metodología en la literatura.

Longitud recta mínima del caparazón (LC min). En ocasiones, esta medición se denomina de muesca a muesca. Esta medida se obtiene colocando las pinzas en la sutura cervical al extremo anterior y en la muesca posterior del caparazón justo por encima de la cola. Algunos investigadores se refieren a esta medida como la longitud recta del caparazón (LRC), longitud del caparazón (LC), o la longitud de la línea media del caparazón. La medida LC min se puede tomar con las pinzas debajo de la tortuga (aspecto ventral) o sobre la tortuga (aspecto dorsal).

Nosotros preferimos medir LC min ventralmente, aunque la medición desde el lado dorsal también es aceptable si las pinzas del vernier son lo suficientemente largas (2 " o mayor de longitud de pinzas). Para medir desde el vientre, sostenga el vernier debajo de la tortuga con las pinzas apuntando hacia arriba. Para colocar correctamente la pinza en la muesca anterior creada por la sutura cervical, la tortuga debe estar completamente encerrada dentro del caparazón. El vernier debe colocarse de manera que la pinza se coloque dentro de la muesca en la parte anterior del caparazón (la más cercana a la cabeza) mientras que la otra se apoya en la muesca en el extremo posterior del caparazón (más cercano a la cola) en los escudos marginales. Una vez que el vernier esté descansando en esta posición, ajuste la tortuga para que la porción de las pinzas que sobresalen por encima del caparazón sea uniforme (Figura 31). Esto ayuda a asegurar que el vernier está midiendo en la línea más recta posible.

Para mediciones desde el lado dorsal se replica la misma técnica que se usa para medir LC ventral, pero se medirá mediante la colocación del vernier sobre la tortuga con las pinzas hacia abajo. Para obtener una medida más precisa, sugerimos que se utilice un vernier de pinzas largas cuando se mide desde el dorso, debido a la curvatura natural del caparazón en tortugas de caja. Si el caparazón es demasiado abombado, un vernier de pinzas cortas puede no ser suficientemente capaz de alcanzar el borde del caparazón. Como si se midiera ventralmente, cada pinza debe colocarse firmemente en la muesca anterior, descansando detrás de la cabeza, y la muesca posterior, situada por encima de la zona de la cola. Entonces, debe ajustarse la tortuga de modo que el exceso de longitud de la pinza en ambos extremos sea igual (Figura 31). Sea muy cauteloso al tomar esta medida si la tortuga se niega a permanecer en su caparazón. La colocación anterior del vernier implica que la pinza se encuentre muy cerca del cuello y la cabeza de la tortuga. La LC min es la única medición para longitud de caparazón que tomamos en nuestro proyecto.

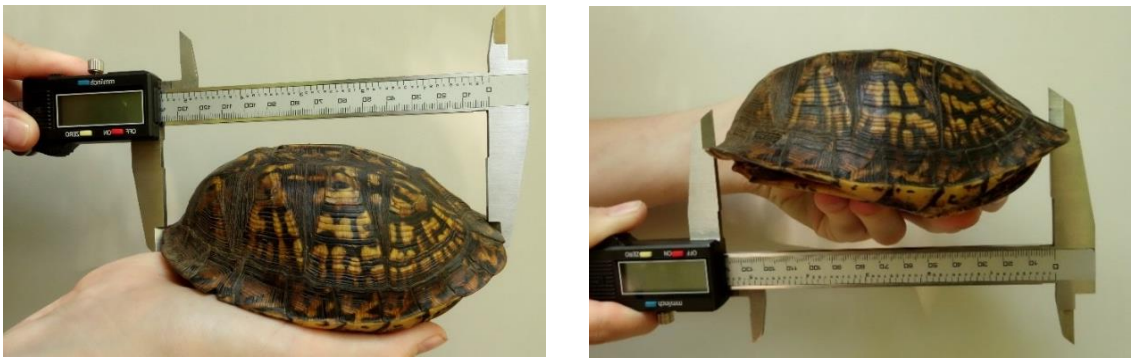


Figura 31. Ambas imágenes arriba muestran la técnica para medir “LC” mínima. Puede ser tomada de manera precisa con el brazo del vernier ya sea en el lado dorsal de la tortuga (izquierda) o en el lado ventral (derecha). Noten que en ambos casos, la tortuga está en contacto con las pinzas más o menos en el mismo lugar. El brazo del vernier no se coloca contra el caparazón en ningún caso. Mientras más largas las mordazas sean es posible tomar esta medición sin que el caparazón impida la colocación de su vernier.

Longitud máxima del caparazón recto (LC máx.). Obtenga esta medición colocando las pinzas en el caparazón para que la escala en el vernier sea visible y paralela al suelo (Figura 32). La longitud del caparazón (CL) es un término común para esta medición, pero sugerimos que "LC max" sería más descriptivo y cumpliría con la terminología estándar utilizada en otros campos de la investigación de tortugas (Wyneken, 2001). Muchos investigadores no especifican qué tipo de longitud de caparazón toman, pero sería útil que lo hicieran. LC max no es una medida tomada en nuestro proyecto.



Figura 32. La longitud recta máxima del caparazón (LC max) es la medición del caparazón más larga posible y se toma mejor sosteniendo las pinzas como se observa aquí. Es necesario un vernier con pinzas largas.

Longitud curva del caparazón (LCC). La longitud curva mínima del caparazón (LCC min) y la longitud curvada máxima del caparazón (LCC max) utilizan los mismos puntos de referencia como LC min y LC max, pero se miden sobre la curva del caparazón con una cinta métrica flexible. Los proyectos de tortugas marinas a menudo utilizan esta medida, pero las mediciones de LCC no se toman a menudo en estudios de tortugas de caja y no se contemplan en nuestro proyecto.

Longitud del Plastrón (LdP). Esta medida se refiere a la obtención de la longitud completa del plastrón. Debido a la característica bisagra de las tortugas de caja, cuando cierran los bordes del plastrón descansan firmemente contra el borde interior del caparazón, lo cual imposibilita el colocar las pinzas del vernier directamente sobre el borde del plastrón. Por lo tanto, esta medida se dividirá en dos partes: LdP bisagra anterior y LdP bisagra posterior (Figura 33). Estas mediciones pueden sumarse para obtener la longitud total del plastrón.

LdP bisagra anterior. Con esta medida, obtendrá la longitud de la parte superior, anterior, del plastrón. El vernier debe colocarse de manera que se extienda desde el borde superior (más cercano a la cabeza) del plastrón hasta el punto central de la bisagra (Figura 33). La línea creada por el vernier debe ser perpendicular a la bisagra.

LdP bisagra posterior. Para obtener esta medida, usted estará midiendo la longitud de la parte inferior, posterior, del plastrón. Coloque el vernier para que las pinzas se extiendan desde la bisagra de la tortuga, hasta el borde inferior del plastrón. Asegúrese de que no se extienda hasta el borde inferior del caparazón (Figura 33). También, asegúrese de que el punto de inicio sea el centro de la bisagra y el final en la parte más central del extremo posterior del plastrón.

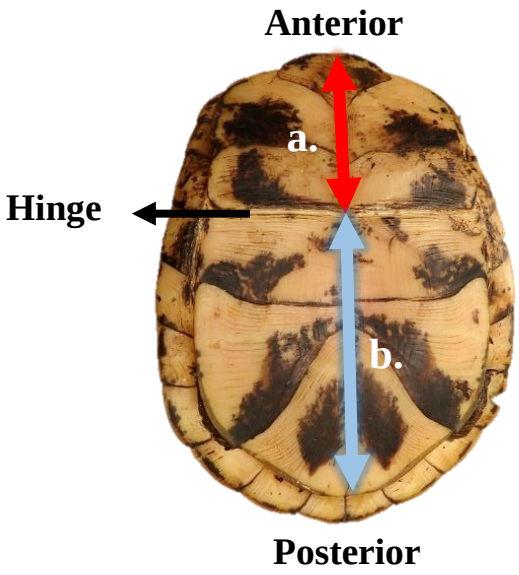


Figura 33. El plastron está separado por la bisagra, la cual permite cerrar su porción interior. Las mediciones del plastron se toman en dos distintas medidas que después se suman.

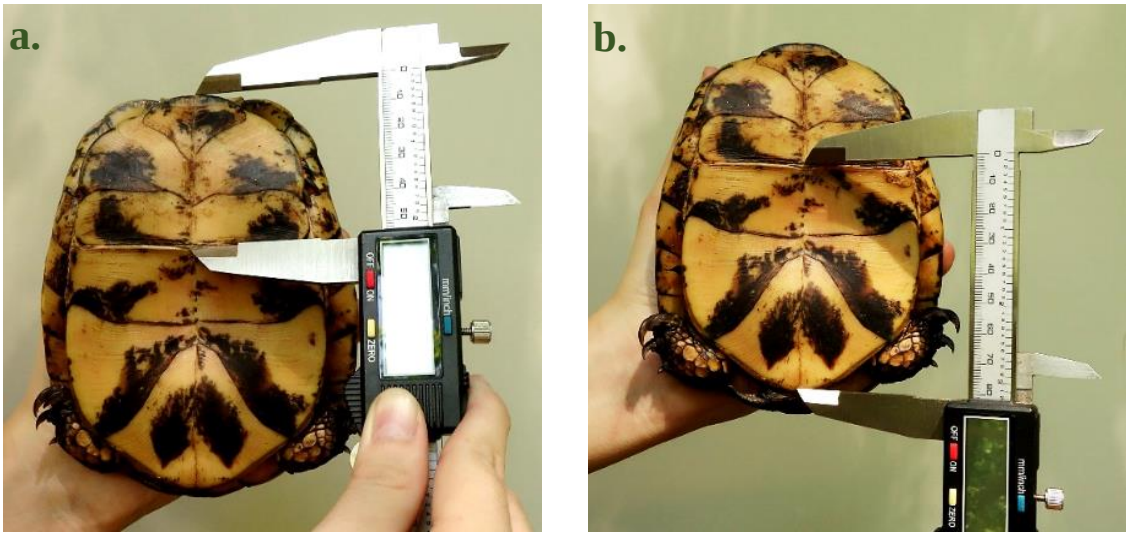


Figura 34. Estas dos mediciones se suman para la obtención de la longitud del plastron: a. anterior a la bisagra y b. posterior a la bisagra.

Anchura y altura del caparazón. Las medidas de anchura y altura se usan para reunir información sobre los aspectos tridimensionales del caparazón. Al igual que nuestra propia altura y anchura (medidas de la cintura), la altura del caparazón y el ancho de una tortuga pueden dar una idea del estado de salud y desarrollo de una tortuga.

Ancho del caparazón = Anchura máxima del caparazón (AC máx). Esta medida puede tomar un poco de práctica antes de que usted se sienta cómodo con la obtención de un ancho exacto del caparazón. Al observar la tortuga, desde arriba o abajo, decida cuál es la parte más ancha de la tortuga (Figura 35). Esto se puede hacer colocando las pinzas a cada lado, en donde crea que es la parte más ancha del caparazón, seguido de un movimiento de las pinzas a lo largo de los lados, el frente y la parte trasera del caparazón, hasta que haya alcanzado un punto de anchura máxima. Debido a la forma del caparazón de las tortugas

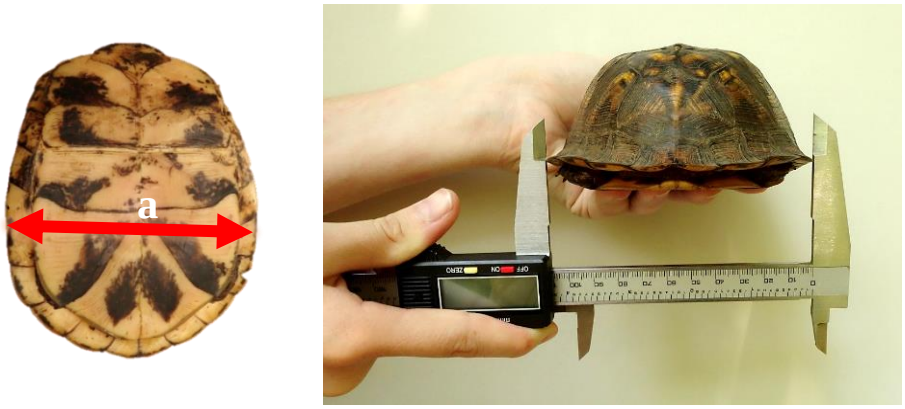


Figura 35. Una demostración de la medición de ancho máximo del caparazón.

de la bisagra, el punto más ancho será cerca de la parte posterior de la tortuga donde las curvas de los escudos marginales se orientan hacia fuera. Una vez que se ha determinado el punto más ancho, paralelo a este punto las pinzas deben mantenerse para que se extiendan desde un lado de la tortuga a la otra. Debido a la forma abombada del caparazón, puede ser más fácil tomar esta medida desde el lado ventral de la tortuga, lo que significa que el vernier debe estar debajo de la tortuga con las pinzas orientadas hacia arriba (Fig. 35)

Altura del caparazón (AlC a la altura de la bisagra). La bisagra es un rasgo característico en las tortugas de caja, lo cual les permite encerrarse completamente dentro su caparazón. La bisagra se encuentra en el plastrón y por lo general se correlaciona con el punto más alto de la concha, excepto en tortugas de caja de tres dedos. Para lograr cierto grado de consistencia, tomamos la medida de la altura en la bisagra. Esta medición esencialmente requiere hacer un emparedado de tortuga entre las pinzas del vernier con su par inferior alineado sobre de la bisagra y superior para



Figura 36. Colocación del vernier para medir la altura del caparazón a la altura de la bisagra.

ajuste, de modo que el vernier y la tortuga estén perpendiculares (Figura 36). Para mayor consistencia, pedimos a nuestros LPs que tomen la medición desde el lado derecho de la tortuga (con la tortuga mirando hacia usted).

Documentación fotográfica

El valor de una buena documentación fotográfica no puede ser pasado por alto y para su investigación debe considerarse tan importante como cualquier otro tipo de fuente de información. Esta sección describe cómo tomar imágenes buenas y sugiere un sistema para archivarlas en su computadora. Actualmente se desarrolla un software que reconocerá a las tortugas individuales de las fotos, aumentando el valor futuro de las imágenes que sean tomadas en el presente.

Lo que es necesario

1. Cámara o teléfono inteligente con capacidad de tomar imágenes en primer plano, con ajustes para profundidad de campo. Esto normalmente significa la capacidad de ajustar el valor de F; los teléfonos inteligentes suelen tener esta configuración.

2. Una superficie con un color neutro de fondo. Utilizamos una cuadrícula para corte de 12" x 9" (30 x 23 cm) la cual no debe ser costosa, como se muestra en la Figura 37 y algún objeto de color sólido y neutro detrás.

3. Si no cuenta con una superficie de fondo con una regla métrica, deberá incluir una y colocarla junto a la tortuga (Figura 38).

4. Debe incluir una pequeña pieza de cartón con el código de la tortuga, fecha e información del sitio escritos en ella, como los de las Figuras 37 y 38.

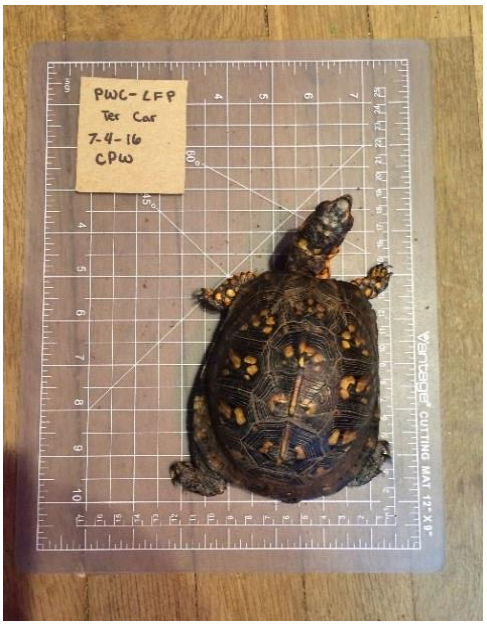


Figura 37. Una cuadrícula de corte como la que se muestra aquí es una manera conveniente de incluir una escala. Las escalas en las imágenes no sirven para reemplazar las mediciones hechas con vernier.

Tomar la imagen. Pruebe los ajustes en su cámara tomando varias imágenes de tortugas usando las instrucciones a continuación y ajuste según sea necesario. Las fallas más comunes son los errores de iluminación y el desenfoque debido a la profundidad de campo.

• Asegúrese de que la hoja de datos sea llenada completamente y que la tortuga esté marcada antes de tomar fotos.

• No dispare bajo luz directa del sol. Las imágenes se vuelven ásperas y el resplandor puede distorsionar detalles o colores.

• Tome la foto directamente por encima de modo que la regla e información de la tortuga sean claramente visibles. Si la foto es tomada en terreno abierto, asegúrese de que haya luz uniforme para que todas las partes de la tortuga sean visibles. Proteja la superficie de la fotografía de la luz directa del sol para que la tortuga esté en la sombra y utilice el flash de la cámara.



Figura 38. El fondo neutral en esta imagen permite a las marcas del caparazón (izquierda) y plastron (derecha) ser mostrados de manera óptima. Los fondos blancos alteran el índice de exposición de la cámara y causan que el caparazón esté sub iluminado. La regla en esta imagen se incluye como escala, no con el fin de medir la Tortuga.

• Si tiene alguna alternativa de flash de relleno, puede utilizarla para asegurar una iluminación completa y homogénea. Tome fotografías con y sin flash. Así, puede determinar qué imágenes son de mejor calidad después de cargarlas en la computadora.

• Muchos teléfonos inteligentes y cámaras inteligentes se ajustan automáticamente, pero tendrá que probarlas para asegurarse que todo el caparazón esté enfocando.

• Configure el tamaño de imagen medio, a menos que disponga de gran cantidad de espacio de almacenamiento. Si usted no conoce una manera de clasificar sus imágenes al organizarlas, puede seguir las instrucciones a continuación.

• Mínimamente se tomará una foto por cada caparazón y plastrón. Las fotografías adicionales, por ejemplo, de comportamientos raros, anomalías y / o lesiones, o vista lateral (los lados), pueden proporcionar información valiosa. Sugerimos un mínimo de tres fotografías por caparazón, las cuales pueden ayudar al uso del software de reconocimiento de tortugas, en desarrollo.



Figura 39. Esta postura defensiva en las tortugas de caja se observa rara vez. Cuando sea posible, fotografíe cualquier comportamiento especial, si tiene suficiente suerte de observarlas cuando tenga una cámara.

Organización de fotografías en la Computadora *por Gabrielle Graeter*

A continuación, se sugiere un sistema de organización para las fotos de tortuga de caja en su computadora. Cada tortuga debe tener una carpeta separada como se muestra a continuación.

- Carpeta: Imágenes de tortuga de caja
    - Carpeta: Tortuga ABC
        - Carpeta: ABC_1May2013
            - Foto del caparazón
            - Foto del plastrón
            - Foto (s) Adicional (es) / Foto (s) de lesión (es)
        - Carpeta: ABC_1June2014
        - Carpeta: ABC_1June2015
    - Carpeta: Tortuga BCD
    - Carpeta: Tortuga KLO

Ajustar el tamaño de las fotos. Si no hay limitación en cuanto al espacio de almacenamiento digital, le recomendamos que guarde tanto las fotos de tamaño normal como las de tamaño medio para los registros personales. La foto de tamaño medio permitirá cargar más fácilmente los archivos, pero la foto de tamaño completo puede servir como una mejor referencia debido a que es más detallada y clara. Una manera muy fácil de cambiar el tamaño a las imágenes es utilizando el programa Paint que está en la mayoría de las computadoras.

Para Windows, si no tiene el programa Paint, puede descargar desde Internet el programa para redimensionar la imagen. Una vez descargado “Image Resizer”, puede cambiar las dimensiones de las imágenes a un tamaño "Medio".

Para ordenadores MAC, iPhoto le permitirá cambiar el tamaño, pero asegúrese de duplicar las fotografías, ya que el programa no guardará automáticamente el original; alternativamente, puede cambiar el tamaño en Vista previa.

7. Tortugas de caja en tu comunidad

Comportamiento en campo y relaciones con los dueños de predios

Los terrenos públicos generalmente son propiedad del condado, de una agencia municipal, estatal o federal y su acceso está regulado por esa agencia. Algunos ciudadanos o empresas tienen propiedades privadas y su acceso generalmente es restringido. Antes de comenzar a realizar trabajos de campo con vida silvestre en una propiedad pública o privada, se debe obtener permiso de los propietarios. En la mayoría de los casos, se necesitará un permiso para vida silvestre del Estado para realizar su estudio, por lo tanto, comuníquese con la agencia de vida silvestre antes de comenzar.

El desarrollo de una buena relación con el dueño del predio, público o privado, es esencial para el éxito del estudio. Los dueños de terrenos vecinos les contarán acerca de su estudio con los demás y las actitudes tienden a contagiarse. Si algunos propietarios clave apoyan su estudio, otros pueden seguirlos. Las siguientes pautas pueden ser útiles con cualquier tipo de investigación de campo en propiedad privada. *No subestime la importancia de las buenas relaciones con los dueños de los predios*.



Figura 40. Involucrar a los niños es una buena forma de interesar a los padres y abuelos en la conservación de vida silvestre.

Un buen comportamiento en campo significa tratar a los dueños, la tierra y propiedades con respeto. Minimice cualquier impacto humano en el medio ambiente. Recuerde el dicho: "Tome solo fotografías; deje solo huellas". Retire las marcas de localización plásticas una vez que se hayan recopilado los datos. Una vez que haya buscado los bichos debajo de tablones o troncos, devuélvalos a su lugar cuidadosamente, sin dañar ningún animal o hábitat. Recuerde a los participantes que todos los organismos merecen respeto, incluidos insectos, plantas y serpientes.

Sea respetuoso con la privacidad del propietario. Recuerde que usted es un visitante y depende de ellos para obtener permiso y usar esa propiedad en la investigación. Pase tiempo con el propietario mientras comparte un vaso de té o un bocadillo, si se lo piden. Muchos dueños de los predios disfrutan de los aspectos sociales de sus visitas, así que no ponga fin deliberadamente a estos momentos. De ser posible, obtenga un permiso por escrito para estudiar las tortugas, aunque algunos propietarios teman cualquier documento que parezca un contrato. No todos los miembros de la familia pueden estar informados acerca de un acuerdo que se tiene con uno de ellos, así que trate de determinar quién es considerado el jefe del hogar.

Discuta el tema de la responsabilidad. Puede ser prudente el uso de formularios para liberación de responsabilidad. Llegue a un acuerdo sobre si los propietarios desean ser llamados antes de cada visita, o si puede entrar y salir cuando usted lo desee. Asegúrese de estacionarse en el lugar designado por el propietario. Asegúrese de tener notas para cada sitio que incluya números de teléfono y nombres de miembros de la familia y mascotas. No asuma que los curadores, estudiantes o voluntarios novatos tienen conocimiento sobre la importancia de este aspecto del estudio. Conviértalo en una prioridad durante el entrenamiento.

Involucrar a los propietarios de los predios

Los avistamientos y las observaciones por parte de los propietarios pueden ser valiosos. Brinde a los propietarios interesados las hojas de datos para que registren sus observaciones. De igual manera, permita a ellos enviarlas en cualquier formato, como correo electrónico, copia impresa o teléfono.

Comparta los resultados de su estudio con los propietarios interesados y asegúrese de reconocerles su ayuda en los informes o presentaciones, especialmente cuando se hable con los medios.

Considere las siguientes acciones como prioridades:

• Asignar tiempo para "romper el hielo" con los propietarios. Obsequie a ellos fotos de los estudiantes o de sus hijos o nietos trabajando con las tortugas (Figura 40). A muchas personas les encanta la idea de hacer contribuciones a la educación, incluso si no están interesadas en la conservación de la vida silvestre. Siempre que sea posible involucre a los niños.

• Explicar sobre el valor de la investigación.

• Conocer los límites de la propiedad. Recuerde cerrar cada puerta que abra tan pronto como pase a través de ellas.

• Escribir cartas de agradecimiento y enviar tarjetas de felicitación. Las clases de arte o de computación pueden ayudarle a crear un *certificado de agradecimiento* oficial.

Evite lo siguiente:

• Trepar sobre alambres de púas o portones, ya que esto puede requerir reparaciones y puede resultar en lesiones. Utilice las puertas o arrástrese debajo, no sobre, las cercas.

• Portar camisetas con mensajes políticos.



Encuentros sorpresa con tortugas de caja: cómo orientar la respuesta pública

Todos conocemos esa maravillosa época del año... ¡LA PRIMAVERA! A medida que el clima se vuelve cálido, las tortugas de caja comienzan a asomar sus cabezas por encima de las hojas, ansiosas por la luz del sol y la comida. Impulsadas por el hambre, la sed y el deseo de tomar el sol, comienzan a aventurarse. A medida que se mueven por el paisaje, se cruzan con personas bien intencionadas, en senderos, caminos o incluso en patios. Debido a su interés en las tortugas, usted puede estar en condiciones de educar a la gente sobre lo que debe y lo que no debe hacer durante tales encuentros.



Figura 41. Las tortugas aprovecharán los charcos para rehidratarse en días cálidos.

Los encuentros con tortugas de caja pueden ser una experiencia maravillosa, debido a que la mayoría de las personas las consideran carismáticas y atractivas. A muchas personas les gusta ver cómo las tortugas de caja navegan cautelosamente por el mundo. Desafortunadamente, existe una tendencia en las personas de mover las tortugas hacia nuevos lugares o llevarlas a casa. El desplazar una tortuga de caja, incluso a unos pocos kilómetros de la carretera, puede provocar que la tortuga se confunda y estrese. Muchas personas que guían tortugas en las carreteras saben que deben moverlas hacia un costado en la dirección que se dirigían. Existen otras personas bien intencionadas que trasladan las tortugas a áreas distantes que consideran más seguras o adecuadas, como al remover una tortuga de un costado de la carretera a un parque en el vecindario. Las tortugas cruzan caminos por muchas razones. La carretera puede atravesar su área de residencia, o pueden moverse hacia o desde un lugar específico donde ponen huevos o durante el invierno. Las tortugas de caja a menudo mantienen rangos de hogareños reducidos, solo unos pocos acres, y si se les coloca fuera de ese rango, pueden

deambular en busca de un entorno familiar. Dentro de sus rangos hogareños, las tortugas conocen sitios ideales para su alimentación, fuentes de agua y refugios seguros. Al moverlos fuera de su hogar, puede causarse la muerte de ese individuo directa o indirectamente o reducir drásticamente su esperanza de vida.



Entonces, ¿qué acciones se consideran responsables cuando ocurre un encuentro con una tortuga en el camino? Simplemente coloque las tortugas al costado de la carretera en la dirección en que se dirigían. Las tortugas de caja pueden sobrevivir en algunos entornos urbanos y de hecho lo hacen, incluso en las carreteras circundantes, por lo anterior no lleve tortugas a un parque ya que en la mayoría de los parques se prohíbe la liberación no autorizada de animales salvajes o domésticos.

Las tortugas de caja tienen cierto encanto que cautiva en cuestión de segundos. Puede ser difícil resistir el impulso de llevárselas a su hogar o permitir que sus hijos lo hagan, pero al eliminarlos de su población puede causar daño tanto a ese individuo como a la población de tortugas silvestres. Al remover un individuo de una población, disminuye las cifras actuales y a futuro en la población, al inhibir la contribución reproductiva del individuo excluyéndolo de las generaciones futuras. Además, cuando se mantiene en cautiverio, una tortuga de caja tiene una mayor probabilidad de presentar una variedad de enfermedades o padecimientos. Si esta tortuga se libera más tarde, puede introducir esas enfermedades en la población silvestre, creando una amenaza para toda la comunidad de tortugas de caja.

Las tortugas de caja necesitan ser mantenidas en estado silvestre. Ofrezca su ayuda al sacarlas de un camino o fuera de un sendero para bicicletas, pero deje que se queden en casa. Como las tortugas de caja son tan hogareñas, se puede estar seguro siempre de que su amiga-criatura no se encuentra demasiado lejos, atravesando hojas, campos y jardines en busca de una sabrosa zarzamora y un compañero.

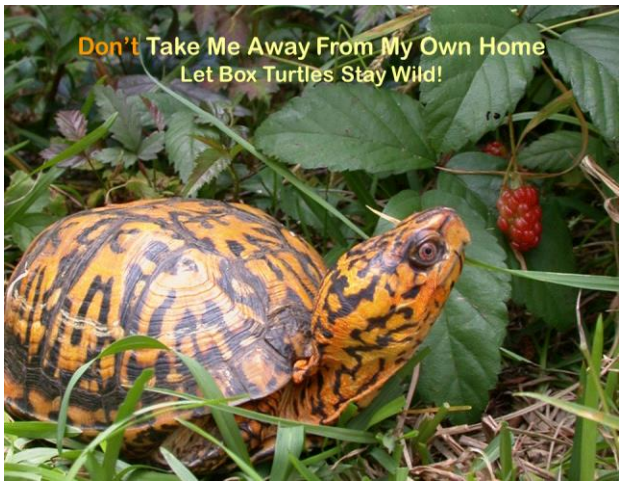




Figura 42. Ejemplo de una tarjeta de información sobre tortugas que puede ser distribuida ampliamente. Imagen de arriba: tarjeta frontal; imagen de abajo: parte trasera de la tarjeta. Un archivo pdf de esta tarjeta está disponible para su descarga gratuita en http://boxturtle.uncg.edu.

8. Creación y Manejo de Hábitat para Tortuga de caja del Este

Administrar y crear un hábitat para las tortugas de caja puede significar algunos cambios en las prácticas de jardinería y poda, pero también puede inspirar cambios en el paisaje. Por ejemplo, Mike y Tucky Vaughan, inspirados por las tortugas de caja, los libros y el arte, convirtieron 15 acres de su granja en una comunidad de praderas de piedemonte dependientes del fuego que soporta la vegetación nativa y las tortugas de caja. En este capítulo, ofrecemos sugerencias para cualquier persona interesada en restaurar hábitats nativos en patios traseros, granjas, predios cinegéticos, campamentos de verano y propiedades privadas de la industria para la conservación de vida silvestre, debido a que la gestión del hábitat de las tortugas de caja también beneficia a otras especies silvestres.
En algunos casos, como cuando se alteran grandes extensiones de tierra o se perturba el suelo cerca de arroyos y riachuelos, para cambiar el paisaje se necesitarán permisos especiales. Para obtener información que determine qué permisos se requieren, comuníquese con el Programa de Patrimonio Natural de su estado, o con el Departamento de Recursos Naturales o de Medio Ambiente en su estado.

Un patio para tortugas de caja

Un patio puede ser tanto un lugar de recreo para nosotros como un santuario para la vida silvestre. Nuestros patios traseros se encuentran en el límite entre la naturaleza que hemos reclamado y la naturaleza que no ha sido reclamada por los humanos. Este borde puede convertirse en una barrera estricta, manteniendo la vida humana por dentro y la vida silvestre por fuera, pero también puede ser una mezcla de hogar y naturaleza, fomentando la convivencia. Al dar la bienvenida a la vida silvestre, la naturaleza se acerca un poco más a su hogar.



Figura 43. Las tortugas de caja se benefician al tener un sitio en donde disfrutar remojarse ocasionalmente.

Muchos hábitats de tortugas de caja actualmente están amenazados por la fragmentación del hábitat y la deforestación, así que, ¿por qué no compartir su patio con tortugas al proporcionarles algunas de sus necesidades? Las tortugas de caja son criaturas carismáticas que no solo aumentan la estética de cualquier hábitat, sino que también pueden ser beneficiosas para la salud de su pequeño ecosistema en un patio trasero.

La Asociación Nacional de Jardinería informa que el 31% de los residentes de Estados Unidos (36 millones de hogares) poseen y mantienen jardines. Para muchos jardineros, muy frecuentemente la vida silvestre es un enemigo. Los caracoles mordisquean el follaje y las ardillas cavan entre las hortalizas, pero las

tortugas de caja, como omnívoros, consumen principalmente frutos silvestres, insectos, babosas y caracoles. Debido a esto, ellas no solo actúan como controladores de plagas, sino que también pueden actuar como jardineros, distribuyendo las semillas que consumen. Kenneth Dodd, autor de *North American Box Turtles: A Natural History* (2001) y ávido conservacionista, descubrió que las tortugas actúan como agentes de dispersión de semillas para muchas especies de plantas. El paso de las semillas a través del sistema digestivo de la tortuga de caja aumenta sus tasas de germinación. También se ha descubierto que las tortugas de caja del Este desempeñan un papel importante en la dispersión de esporas de hongos (setas) (Jones et al., 2007). Más allá de proporcionar el exterminio de varias plagas y contribuir con su mano útil (o estómago) en el jardín, las tortugas de caja también son criaturas hermosas, a las que da alegría de observar.

Solo Un Poco De Motivación

Las tortugas de caja pueden ser atraídas fácilmente a un sitio al proveerles comida y refugio. Entre las frutas favoritas de una tortuga de caja se encuentran zarzamoras, moras, arándanos, higos y fresas. La presencia de estos frutos seguramente atraerá a algunos visitantes hambrientos. Considere agregar algunas plantas de tomate extra solo para las tortugas, ¡las aman! Las tortugas a veces se juntan donde caen los frutos maduros.



Deje la basura natural debajo de los árboles, cree montones de arbustos que puedan usarse como refugio (vea la siguiente sección) y proporcione áreas abiertas para tomar el sol. Las tortugas de caja regresarán a las áreas de alimentación, por lo que aunque su jardín no satisfaga todas sus necesidades del hábitat, pueden regresar varias veces durante la temporada de crecimiento o incluso diariamente.

Crear Un Refugio Seguro

Las tortugas de caja pueden ser coloridas, aunque difíciles de detectar, así que asegúrese de revisar su patio en busca de tortugas de caja, antes de realizar podas o quemar hojas. Una buena alternativa para quemar montones de hojas o palos es usarlos para crear una pila de arbustos que pueda servir como refugio para tortugas de caja y otros animales salvajes (ver la siguiente sección, "Constrúyalo Y Ellas Vendrán: Pilas Milagrosas De Arbustos ").

La mayoría de las casas se encuentran sobre una calle o cerca de ella, así que manténgase alerta por tortugas de caja que puedan estar cruzando el camino. Si se encuentra con una tortuga en el camino, muévala al lado de la carretera en la dirección en que se dirigía de manera segura; si no lo hace, la tortuga puede nuevamente intentar cruzar la calle. A finales del verano o principios de primavera, es posible que sea testigo de alguna tortuga de caja cavando un hoyo con sus patas traseras. Es muy probable que sea una tortuga preparando su nido. Si tiene un nido de tortuga hembra en su jardín, manténgase al margen del nido. La formación y colocación del nido fue construida y elegida por la madre por una razón. Si el nido es construido en un área que claramente

no es adecuada, como un camino de grava, puede tratar de reubicar los huevos durante las primeras 24-48 horas. De ser así, intente encontrar un lugar que imite las propiedades térmicas y de humedad del nido original (consulte "Creación De Hábitat Para Anidación En Propiedades Bajo Manejo" más adelante en este capítulo).

Lo más importante es que ninguna tortuga de caja sea removida del medio silvestre. Al proporcionar un hábitat adecuado para ellas en su patio trasero, está haciéndole una invitación a su hogar y, por lo tanto, no hay necesidad de eliminarlas de ese hábitat. Asimismo, no libere en su patio trasero tortugas usadas como mascotas, o tortugas de caja provenientes de un lugar diferente, incluso si tiene un hábitat apropiado para ellas. Las tortugas de caja forman series de hogares y una tortuga fuera de su área de distribución hogareña puede mostrarse perdida y confundida. Las tortugas liberadas también pueden propagar enfermedades o patógenos en una población sana de la zona circundante.



Figura 44. Las tortugas de caja emanan un comportamiento amable.

Las tortugas de caja son criaturas magníficas y gentiles (Figura 44). Su presencia puede compartirse con familiares y amigos. La protección de estos animales puede y debe extenderse más allá de sus líneas de propiedad. En algunas colonias se realizan foros de debate donde los residentes comparten noticias de la comunidad. ¿Por qué no usarlos para compartir noticias e historias sobre tortugas de caja? Esto reunirá a la comunidad de su vecindario por una causa común. Al proteger áreas silvestres y hábitats en su vecindario y comunidad, puede incluso ayudar más a conservar esta hermosa especie.

Mantenimiento y poda del Patio

La mortalidad de tortugas debido al mantenimiento y podas en los patios suburbanos no es rara. Una propietaria del condado de Rockingham, Carolina del Norte, informó que ella y su marido habían matado inadvertidamente a seis tortugas de caja mientras daban mantenimiento a su jardín durante un fin de semana. Sin embargo, se puede dar mantenimiento a predios suburbanos teniendo en cuenta tanto a las tortugas como los jardines sanos y eso significa podar el césped a una altura adecuada. El configurar las cuchillas a cierta altura, significa que el pasto tendrá mayor superficie de hoja, por lo tanto fotosintetizará más, lo que crea sistemas de raíces saludables. Además, una hierba más alta significa más sombra en el suelo y menos pérdida de humedad y mayor resistencia a la sequía.

Reúna a los miembros de su familia para que ayuden a explorar entre el césped e identificar tortugas erráticas *antes* de iniciar la poda. Cuando sea posible, realice las podas cuando sea menos probable que las tortugas de caja salgan al pasto durante el calor del día.

Constrúyalo Y Vendrán: Pilas Milagrosas De Arbustos *con Mike Vaughan*

deje de podar este día
crea un chalet de arbustos en pilas
¡refugio seguro! ¡Viva!
olvida lo que los vecinos digan
Ann Somers

Es casi demasiado bueno para ser verdad. Es increíble lo fácil que es, hacer que incluso una pequeña propiedad sea amigable con la naturaleza. Aquí está un comienzo: deje de cortar al menos la mitad de lo que actualmente poda y construya algunas pilas de arbustos. En un año o menos, notará más aves, reptiles y anfibios. Simplemente póngalo en marcha y la naturaleza atenderá las necesidades.

Todos los organismos vivos requieren de alimento y agua, pero también los animales necesitan un refugio adecuado para protección contra depredadores y fenómenos meteorológicos extremos. Las tortugas de caja de todas edades necesitan cobertizo. Los perros y los coyotes mastican tortugas de caja y pueden aplastar a los juveniles entre sus mandíbulas. Algunos mapaches aprenden a sacar del caparazón las extremidades de tortugas adultas para comerlas. Las tortugas con miembros magullados tienen más dificultad para aparearse, cavar formas y, en hembras, cavar y cubrir las cámaras de anidación. El refugio puede ser especialmente valioso para tortugas de caja que pasan grandes cantidades de tiempo en terrenos abiertos. Incluso una tortuga que normalmente pasa la mayor parte del tiempo entre las orillas del bosque y el campo, probablemente utilizará el refugio disponible entre las hierbas de campos y bosques. Nuestras observaciones indican, que algunas tortugas de caja pasan una gran cantidad de tiempo en los altos prados de hierba donde es posible que no existan refugios bien desarrollados, por lo que estos son lugares excelentes para las pilas de arbustos, ya sea en medio del campo o a lo largo de los bordes.

Una pila de arbustos puede ser creada de manera casual o construida deliberadamente. Algunos métodos intencionales pueden ser más creativos desde el punto de vista arquitectónico, pero siguiendo pocos simples pasos a continuación, podrá garantizar un refugio seguro y estable para la vida silvestre. Una pila de arbustos requiere una motosierra, algunas piezas de tronco de árbol y un poco de madera de arbustos. Un buen tamaño para este tipo de pila es de cinco pies cuadrados, aunque de igual manera pueden ser útiles más pequeños.

Construya una grandiosa pila de arbustos de cinco pies cuadrados

A. Corte varios troncos de cinco pies de largo, aproximadamente de seis pulgadas de diámetro, para proporcionar la capa de base. Los troncos recién cortados harán una pila más duradera, aunque también puede usarse madera muerta que haya estado abandonada durante algunos años.

B. Debe espaciar entre sí los troncos en el suelo de manera paralela, de seis a siete pulgadas, para permitir que las tortugas se arrastren entre ellos (Figura 45 [1]).

C. Coloque una capa de troncos más pequeños, de tres a cinco pulgadas de diámetro y cinco pies de largo, en la primera capa. Estas ramas deben tocarse entre sí, proporcionando un techo para los espacios creados con la primera capa (Figura 45 [2])

Coloque una tercera capa en sentido contrario a la segunda. Esta vez, las ramas pueden ser más pequeñas, esencialmente la capa se compone de lo que esté disponible. Estos agregarán peso y estabilizarán las dos capas inferiores (Figura 45 [3]).

D. Finalmente, la pila debe hacerse de forma amigable y atractiva para la vida silvestre. Esto se puede hacer al amontonar libremente en la parte superior cualquier rama de arbustos, malas hierbas y escombros disponibles (Figura 45 [4]). Las aves, particularmente los gorriones, agradecen estos refugios.



Figura 45. Pasos para crear una pila de arbustos para la vida silvestre. Imágenes de Mike Vaughan.

No es necesaria la construcción metódica de un refugio; para poder crear efectivamente un refugio de vida silvestre al azar, arroje ramas caídas o cortadas en una pila, ya sea en campos o bosques (Figura 46). Es divertido construir sobre la estructura original a medida que pasan las estaciones, creando diferentes salas para vida silvestre. Cualquiera puede adivinar cuál es la dinámica en la vida silvestre de tales montones, aunque teóricamente, la creación de habitaciones adicionales permite el refugio de presas ante depredadores externos, así como de otros habitantes. Por ejemplo, las serpientes negras (*Coluber constrictor*) son habituales en nuestros montones, pero también se encuentran otros habitantes habitualmente, como ranas y otras serpientes, que pueden ser presas para especies de fauna de hábitos corredores. Estas pilas pueden durar muchos años. Sabemos que las tortugas de caja las usan porque con frecuencia las localizamos dentro y alrededor de ellas. ¡Sin partes móviles y sin mantenimiento! Difícil de superar.

No olvide las Cubiertas

Muchos animales utilizan cubiertas sobre el suelo hechos de madera aglomerada y láminas metálicas como refugios. Si coloca estos alrededor de la pila de arbustos, podrá esperar una observación fantástica de formas de vida silvestre cuando los levante sutilmente. Otra buena estrategia para proveer cobertura es colocar tableros de chatarra, de 1 x 6 (o cualquier otra dimensión) juntos alrededor de una pila de arbustos o a lo largo de la orilla entre el bosque y campo donde exista algo de exposición al sol y de sombra. Esto proporcionará refugio para todo tipo de formas de vida silvestre, incluidos insectos, anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. Estos son muy divertidos debido a que cuando lo desee puede revisar y, a menudo, obtener sorpresas divertidas (Figura 47). Utilice un rastrillo o guantes cuando levante suavemente un costado de la cubierta, ya que algún animal sorprendido debajo pudiera asustarse y morder a la defensiva.



Figura 46. Ésta pila de arbustos fue hecha con ramas que se desprendían fácilmente de arbustos de arándano. Sirve como un hábitat excelente para reptiles y anfibios, insectos, aves y mamíferos. La hoja de lámina fue agregada para mejorar las opciones térmicas de la vida silvestre.

Quemar o No Quemar de las Pilas de Arbustos

Existen numerosas opiniones diferentes sobre la conveniencia de quemar las pilas de arbustos o no hacerlo. Tarde o temprano, su pila de arbustos tendrá árboles o especies no nativas de enredaderas agresivas que crecen en espacios resguardados. Para hacer frente a la vegetación indeseable, la pila puede moverse, quemarse o pulverizarse con herbicidas orgánicos. La pulverización por puntos significa aplicar el herbicida a la planta ofensiva, lo que puede hacer menos daño que una quema. Consulte con expertos en caso de no estar seguro sobre cómo quemar una pila de arbustos de manera segura o si no conoce los métodos adecuados de aplicación en herbicidas químicos. Si ésto se hace incorrectamente o sin las precauciones de seguridad necesarias, cualquier método para controlar la vegetación no deseada puede ser peligroso tanto para usted como para la fauna que la rodea.

La quema de una pila de arbustos debe hacerse cuidadosamente, debido a que la pila no estará desocupada por alguna forma de vida silvestre durante ninguna época del año. A continuación se presentan algunas sugerencias y opciones.

• Piense dos veces antes de hacer quemas a mediados de invierno. Algunos animales como reptiles y anfibios hibernarán entre los montones. Si se encuentran cerca de la superficie, no podrán escapar debido a la temperatura y pueden ser quemados vivos.
• Considere quemar la pila parcialmente para permitir a los habitantes una oportunidad de trasladarse a otras partes o habitaciones dentro del refugio. Un buen momento para esto podría considerarse al inicio del otoño, ya que los animales protegidos en la pila podrán moverse a un lugar seguro o encontrar otro refugio para los meses de invierno.
• Para poder cortar las plantas invasoras, mueva el enramado y otros materiales y después utilícelos para crear una nueva pila cercana.



Figura 47. Cohabitantes bajo las cubiertas.

Instrucciones de mantenimiento y podas para la conservación de tortugas de caja y otros animales salvajes

Modificado con autorización, de Erb (2009) *Recomendaciones e instrucciones para Podas de Hábitats Raros de Tortuga: Pastizales, Campos Sucesionales y Campos de Heno (Mowing Advisory Guidelines in Rare Turtle Habitat: Pastures, Successional Fields, and Hayfields).*

Algunos hábitats importantes para las Tortugas de caja del Este son los pastizales, prados, praderas, pasturas y campos de heno. Muchas tortugas prefieren estas áreas para alimentarse durante los últimos meses de primavera, verano y los primeros meses de otoño. Para anidar en verano, las tortugas requieren áreas ligeramente cubiertas de vegetación con algo de tierra desnuda. Para mantener estos hábitats de anidación, se recomiendan de manera periódica las podas y mantenimiento del predio, el pastoreo ligero o la quema prescrita para evitar que los árboles y otros tipos de vegetación leñosas colonicen. Sin embargo, las labores de mantenimiento durante los meses de primavera y verano pueden causar una mortalidad significativa de tortugas. De hecho, los investigadores en áreas rurales están encontrando que la tasa de mortalidad debida a las podadoras y la maquinaria agrícola es mucho mayor que la tasa de mortalidad en caminos.

La mayoría de las personas no se dan cuenta que la vida silvestre se puede salvar si los aclareos de vegetación son realizados cuidadosamente. La mayoría de los agricultores han tenido la experiencia de realizar esta actividad involuntariamente donde habitan formas de vida silvestre y sienten tristeza por ello. En ocasiones, recibimos informes de muertes de cervatillos y conejos y

destrucción de nidos de pavo, relacionadas con las labores de mantenimiento. Los resultados de un aclareo sin tomar en cuenta la temporada, a menudo pasan desapercibidos hasta el día siguiente, cuando se ven los buitres trabajando en los campos, levantando los restos.

Las siguientes recomendaciones están destinadas a evitar o minimizar los efectos perjudiciales de las labores de mantenimiento sobre las poblaciones de tortugas de caja. Es probable que estas medidas beneficien a las comunidades de plantas nativas y otras formas de vida silvestre deseables, como las mariposas y aves canoras. Siempre es mejor evitar las podas cuando las tortugas están usando los campos (en el sureste, esto ocurre de mayo a octubre normalmente). Sin embargo, si debe realizar estas labores cuando las tortugas se encuentran en la zona, siga las sugerencias que se presentan a continuación, lo cual debe minimizar los impactos perjudiciales durante el período en que las tortugas utilicen estos campos y praderas.

1) Hora del día – realice las podas a la luz del sol cuando las tortugas son menos propensas a estar en campos abiertos.

2) Rotación del aclareo – por razones de conservación del hábitat, solo debería requerir aclareo una vez cada 2-3 años en campo. Si las labores de mantenimiento mencionadas se combinan con otros métodos, como el control químico de plantas invasoras leñosas, puede no ser necesario realizar podas durante la temporada activa de la tortuga.

3) Porcentaje cortado – para sitios con más de 10 acres de pastizales / campos, no corte más del 25% -50% de la superficie cultivada en un año dado. Por ejemplo, cuando sea posible, el aclareo durante la temporada activa debe limitarse a aproximadamente al 25% y durante la temporada inactiva al 50%.

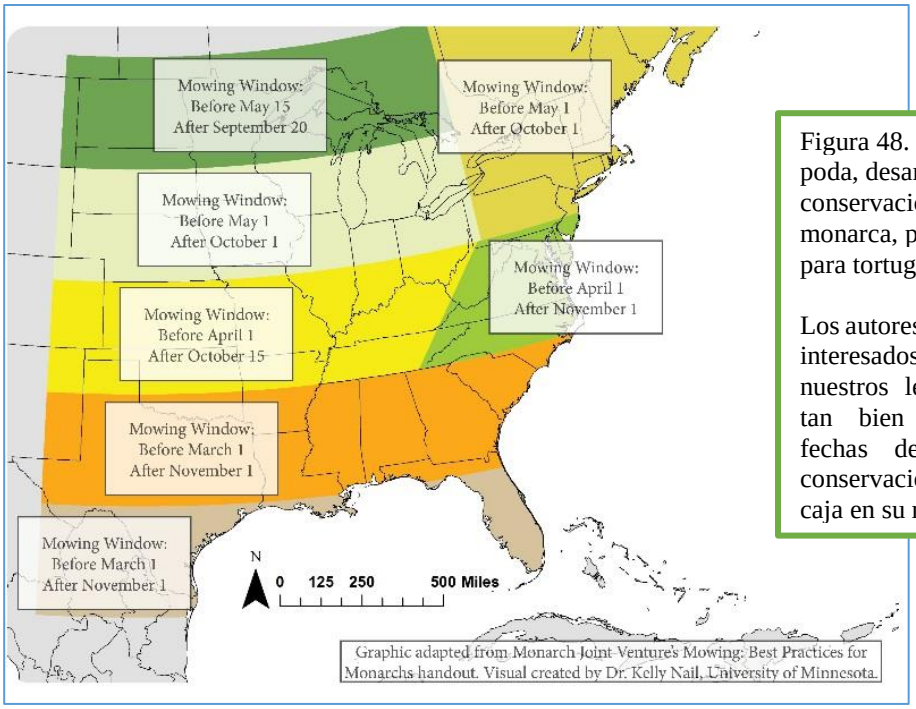


Figura 48. Estas ventanas de poda, desarrolladas para la conservación de la mariposa monarca, pueden funcionar para tortugas de caja.

Los autores de éste libro están interesados en la respuesta de nuestros lectores sobre que tan bien funcionan estas fechas de poda para la conservación de tortugas de caja en su región.

4) Navajas Para Corte y Altura de la Cuchilla – para hacer podas en campos generalmente se utilizan podadoras acopladas a tractores. La altura del corte con estas hojas debería permitir que quede entre 7 y 12 pulgadas de rastrojo sobre el campo. Esto disminuirá la mortalidad de las distintas formas de vida silvestre, reducirá el desgaste de las hojas y dejará una cobertura importante para los animales. Las partes inferiores de los tallos de las plantas tienen un valor nutricional relativamente bajo. Además, el corte a un nivel superior reduce el desgaste de la hoja y tiene un buen sentido económico, aumenta la retención de humedad del suelo, lo cual puede aumentar el rendimiento de una segunda cosecha y reducir la erosión del suelo (Saumure, 2006). Las podas deben hacerse lentamente, asegurándose de que la podadora no esté rebotando y que la altura de la cuchilla permanezca constante generalmente.

5) Patrón de poda – Comience el aclareo desde el centro del campo, puede hacer movimientos en dos sentidos, al frente y hacia atrás, o podar siguiendo un patrón circular grande, para que algunos animales abandonen el sitio y puedan escapar. Además, deje sin podar una franja de 30 pies alrededor del perímetro del terreno y si ésta área debe podarse, hágalo hasta el final. Las tortugas se encuentran en estas áreas y esto les da tiempo para reaccionar a la actividad de la poda y moverse fuera del área (Figura 49). Existen excepciones a esta regla general:

• Cuando hay un cuerpo de agua corriente cerca del campo, comience la poda en el lado más alejado del cauce y diríjase después hacia éste.
• Cuando el campo esté bordeado por bosque, comience a podar desde un costado del bosque, hacia el otro.
• Cuando el campo esté bordeado por una carretera, comience a podar al lado de la carretera y atraviese el campo.

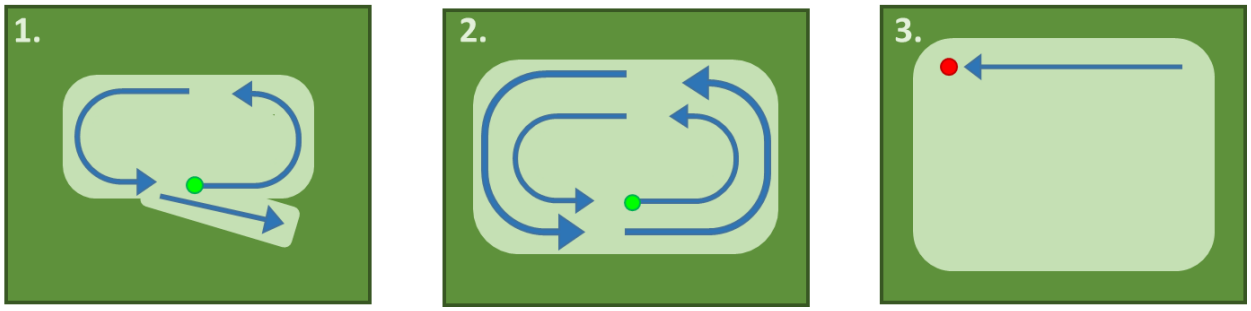


Figura 49. 1) Poda en patrón circular, comenzando cerca del centro del terreno (indicado por el punto verde). Si el terreno está bordeado por un camino, comience cerca de éste, ya que las tortugas prefieren estar cerca de los límites bordeados por su hábitat. 2) Continúe el patrón circular, moviéndose hacia afuera del perímetro de su predio. 3) Deténgase a 30’ de la orilla del campo para proveer una zona segura para animales. Si éste borde debe ser podado, hágalo hasta el final o durante el invierno.

6) Velocidad de la podadora – se recomienda utilizar la velocidad baja o realizar la labor de manera pausada, en ocasiones esto permite a las tortugas reaccionar a las vibraciones y salir del campo.

7) Bordes y parches sin podar – en caso de ser requeridas podas para cosechar heno u otras razones, deje el borde del campo hasta el final del otoño sin cortar. Las Tortugas de caja del Este utilizarán los bordes de los campos adyacentes a los bosques y los cuerpos de agua cercanos, así como también parches sin podar en prados. Las hembras de tortuga de caja grávidas comúnmente usan éstos parches en el día como descansos frescos y van ahí para seleccionar un sitio de anidación entre sus excursiones nocturnas. Estas visitas para encontrar "el lugar perfecto" pueden continuar durante días. Los bordes y los parches son hábitats importantes para otras especies, como las codornices, azulejos y pavos (Figura 50).



Figura 50. Dejar parches de árboles en prados incrementa la diversidad del hábitat.

Las instrucciones útiles para el manejo del hábitat dependen de una buena investigación. Aun cuando en la actualidad existen muchas necesidades pendientes de investigación, a continuación se presentan algunas recomendaciones:

• Datos de comportamiento
    a. respuestas conductuales de las tortugas en reacción a las podadoras
    b. uso de hábitats sucesionales secundarios por tipo (vegetación nativa vs. no nativa, etc.)
    c. uso de campos agrícolas (monocultivo vs. policultivo, etc.)
• En varios sitios se realizan pruebas de campo para ajustar la altura de la cuchilla, durante el mantenimiento regular.
• La rotación de podas óptima para el manejo de hábitat de las tortugas.

Control de vegetación no deseada

La mayoría de los jardineros y agricultores requieren algún medio de control para la vegetación indeseada. La mayoría de los sitios para manejo de la conservación también necesitan algún tipo de control de vegetación. La poda y la quema son métodos importantes y pueden usarse junto con otros medios, como agua hirviendo o herbicidas orgánicos o inorgánicos.
De ser posible, evite arar. Pocas cosas son tan severas sobre el suelo como un arado, además que las malas prácticas han sido consideradas como un desperdicio de recursos (Madison, 1819). Podar y quemar puede ser una buena opción, aunque en algunos casos, pueden ser opciones demasiado severas para el fin que se busca. En tales casos, la aplicación de herbicidas puntual puede ser la mejor alternativa para controlar las plantas leñosas y evitar impactos sobre las tortugas y la vegetación nativa.

Existen muchos tipos de herbicidas disponibles, incluidos herbicidas orgánicos, y la mejor estrategia es consultar al técnico local de Servicio de Conservación de Recursos Naturales(NRCS) para recibir asesoría sobre elegir alguno. Se recomienda de manera insistente aplicar el herbicida por puntos utilizando una mochila rociadora, en lugar de rociar todo el sitio. El Roundup y otros herbicidas que usan glifosato afectan prácticamente a todas las plantas y solo deben usarse para una cuidadosa aplicación puntual. Considere alternativas antes de elegir un herbicida que contenga glifosato. Otros herbicidas, como los que contienen trichlopyr, son selectivos con respecto a las especies de plantas afectadas. Independientemente del herbicida utilizado, se recomienda el método de aplicación puntual. En todos los casos, use la menor concentración efectiva de herbicida posible.

Crear un hábitat de anidación en Propiedades Bajo Manejo

Modificado con autorización de Erb (2009), Recomendaciones e Instrucciones para crear hábitat de anidación de tortugas

Las áreas abiertas entre la cubierta de follaje con suelos bien drenados son hábitats ideales para la anidación de tortugas. Una de las principales amenazas para nuestras tortugas nativas es la fragmentación del hábitat y la mortalidad de adultos asociada al tránsito en caminos. Las tortugas hembras a menudo viajan distancias importantes desde sus áreas de alimentación e invernación hasta el hábitat de anidación más cercano apropiado para poner sus huevos. Una forma de reducir la mortalidad relacionada con la anidación, es facilitar su acceso a un hábitat sin caminos entre sí para anidación cerca de los humedales, en corredores donde puedan alimentarse y pasar el invierno.

Selección del sitio. El hábitat para anidación debe crearse lejos de caminos y en áreas conocidas que las tortugas de caja frecuentan. Los sitios de anidación deben tener una exposición completa al sur y recibir luz del sol durante la mayor parte del día. El hábitat de anidación debe estar sobre terreno superior al nivel del plano inundable. Puede ser necesario cierta amplitud para obtener la exposición al sol durante el día, dependiendo de la proximidad y la altura de las áreas boscosas adyacentes. Áreas de anidación más amplias o múltiples áreas pequeñas probablemente diluirán la depredación de nidos. Para minimizar la depredación, mortalidad y recolección relacionadas con el ser humano, los sitios de anidación deben estar tan aislados como sea posible de los desarrollos habitacionales y áreas de actividad humana, tales como senderos para ciclistas, senderos para

vehículos todo terreno / motocicletas, áreas de juegos para niños, áreas para picnic, senderos y otras actividades recreativas. Aun cuando en parques públicos se incluyen actividades humanas, muchos de ellos podrían ser excelentes sitios para construir hábitats de anidación, lo que nos ayudaría a mantener una población de tortugas de caja.

El sustrato original debe consistir en suelo, arena o grava de pequeño tamaño y bien drenado. Si el sustrato no parece adecuado para anidar, la deposición de suelo arenoso en la parte superior de la vegetación existente puede ser todo lo necesario. Si se lleva suelo al sitio, debe ser arena lavada o grava de pequeño tamaño. El sustrato lavado minimizará la translocación de hierbas malas o especies invasoras de plantas e impedirá el crecimiento rápido de la vegetación nativa. En la mayoría de los casos, incluso en áreas no boscosas, el material de la superficie tendrá que ser parcialmente destruido mediante escarificación. Si el área está infestada con especies invasivas y / o maleza, también puede ser necesaria la eliminación del material superficial para exponer los estratos subyacentes.

Cuando sea necesario, debe eliminarse la cubierta forestal y la vegetación alta. Comuníquese con la agencia de vida silvestre de su Estado para conocer las guías y mejores prácticas para evitar daños a otras especies que pudieran verse afectadas. La vegetación a nivel del suelo debe ser escasa e incluir juncos nativos, gramíneas y algunos arbustos de bajo crecimiento (menos de 1% - 5% de cobertura en el sitio, con una menor proporción entre menor sea el sitio). A su vez, los arbustos proporcionarán cobertura para las hembras grávidas y las crías una vez que salgan del nido.

Si el suelo mineral nativo expuesto es arcilla pesada, debe agregarse una capa de arena fina (25% del área prevista para anidación). Las especies herbáceas y leñosas nunca deben ocupar más del 50% del área. Además, los arbustos no deben tener más de 24 "de altura. Si los arbustos crecen más de 24 ", la mayoría de estos materiales deben ser podados o removidos. Las áreas de desecho deben limpiarse con un rastrillo y ser labradas ligeramente.

Se aconseja proporcionar cierta variación topográfica (áreas ligeramente elevadas), debido a que al hacerlo se ofrecen opciones en condiciones de microtopografía.

Investigador Destacado

Dr. Aceng Ruyani





Un buen ejemplo de la contribución de de The Box Turtle Connection a la investigación, conservación y educación sobre las tortugas fuera de América del Norte es el trabajo del Dr. Aceng Ruyani. El Dr. Ruyani, docente de ciencias en la Universidad de Bengkulu (UNIB) en Bengkulu, Indonesia, enseña a maestros y estudiantes de K-12 sobre biología y conservación de tortugas y fundó el programa "Campus UNIB, Un hogar seguro para tortugas", en el cual se protege a tortugas amenazadas de Sumatra dentro de estanques en el campus y zonas para su habitación al aire libre. Su estudio de investigación, *Desarrollo de Capacidades en Investigación Científica y Aprendizaje para la Universidad de Bengkulu sobre Conservación Ex Situ de Tortugas de Agua dulce y Terrestres en Sumatra*, está financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, con el Proyecto HERP como socio en EE. UU.

El Dr. Ruyani llegó a los EE. UU. en el 2013 para trabajar con los autores en sus proyectos de educación sobre herpetología y compartir sus ideas para trabajos similares en UNIB. Ahora él utiliza los protocolos, métodos y técnicas científicas de The Box Turtle Connection con su trabajo en el campus de UNIB y en las áreas naturales que rodean a Bengkulu. Las tortugas que se encuentran en el campus de UNIB incluyen a *Cyclemys oldhamii*, *Cuora amboinensis* y *Siebenrockiella crassicollis*. La tortuga de caja del sudeste asiático, *Cuora amboinensis*, es una tortuga de caja semi acuática que habita diversos humedales con fondos suaves y corriente lenta o sin corriente, tanto naturales como construidos por humanos. Aunque las tortugas de caja semi acuáticas pertenecen a una familia distinta a las tortugas terrestres de EE. UU., Nuestras recomendaciones siguen siendo aplicables y el trabajo del Dr. Ruyani tiene mucho que enseñarnos a cambio. Las tortugas de caja del sudeste asiático se consideran vulnerables y su población está disminuyendo principalmente debido al comercio ilegal no regulado. Indonesia es el principal proveedor internacional de *Cuora amboinensis* para carne, medicina tradicional china y en los mercados de mascotas. Si bien Indonesia cuenta con un marco legislativo sustantivo para gobernar su gestión sobre la cosecha y el comercio de especies silvestres, estas reglamentaciones no son aplicadas de manera adecuada (Schoppe, 2008). El enfoque a largo plazo del Dr. Ruyani se dedica a la conservación de hábitats naturales de las tortugas. Él y sus estudiantes han contribuido a la literatura de investigación científica, así como de educación científica.

Fotografías por Deni Parlindungan

Nuestros Futuros: Inextricablemente Relacionados

Aunque existan problemas, parecen seguir sucediendo historias exitosas. Éstas han sido esfuerzos arduos y duraderos. En su mayor parte, han sido el trabajo de individuos extraordinariamente dedicados, no por legiones de burócratas. Sospecho que las guerras de las tortugas serán peleadas y ganadas por personas individuales "hombres tortuga" y "mujeres tortuga", quienes se encuentran en misiones divinas designadas por los dioses quelonios, para salvar a los de su especie.

John Behler, 1993



Apéndice A. Muestra de Hoja de Datos de Tortugas y Muestra Completada

Hoja de Datos Muestra de Tortugas

Llene una hoja por separado para cada tortuga. Exclusivamente utilice lápiz o tinta indelible.

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Nombre del Sitio: _____ Recaptura? S o N o Se desconoce **ID de Tortuga _____**

Estado: Viva o Muerta **Fecha** (mm/dd/aaaa): _____ **Día:** _____ **Hora:** _____ AM PM

Método de captura* (1-7): ____ **Comentarios de captura:** _____

Observador(es):_____

Procesada Por:_____

DETALLES DE LOCACIÓN

Coordinadas (UTM): E_____, N _____ Zona: _____

Datum: WGS 84 **Descripción del Sitio:** _____
_____

Temperatura del aire: _____˚F o ˚C **Índice de Nubosidad* (0-4):** _____
Estado del tiempo *(1-3): _____ **Días desde la última lluvia:** _____

DESCRIPCIÓN DE LA TORTUGA

Color de ojos: ____ café ____ rojo pálido ____ rojo brilloso ____ otro: _____

Sexo: M F Desconocido **LHC min. (mm):** _____

Masa (g):_____ **AC Máx (mm):**_____

Conteo de Anillos: _____ **PL Anterior a la bisagra (mm):**_____

Hábitat (1-9): _____ **PL Posterior a la bisagra (mm):** _____

¿Se tomaron fotografías? S N **Alto del Caparazón en la Bisagra (mm): ____**
(medida sobre el lado derecho de la tortuga)

Método de Captura: 1=Captura en camino; 2=al realizar mantenimiento del sitio; 3=búsqueda activa; 4=incidental; 5=señal de radio; 6=perro; 7=otro
Índice de Cielo: 0= 0% nubosidad; 1= 25% nubosidad; 2=50% nubosidad; 3=75% nubosidad; 4=100% nubosidad
Estado del Tiempo: 1= sin lluvia; 2=llovizna/neblina; 3=lluvia
Hábitat: 1=límite entre campo/bosque (dentro de un rango de 6m); 2=campo; 3=bosque de pino; 4=hardwood forest; 5=arrollo/río; 6=humedal abierto; 7=humedal con vegetación densa; 8=otro; 9=bosque mixto pino/bosque de madera dura

Hoja de Datos para Muestreo de Tortugas

Página 2

CONDICIÓN Y NOTAS SOBRE LAS TORTUGAS

Lesiones/Defectos: Ninguno visto ____ Caparazón destruido o dañado ____

Plastron destruido o dañado _____

Ojos u ojo dañado ____ Dígitos y/o miembros faltantes _____

Lesiones o cicatrices en la piel/tejido blando _____

Marcas dentales en el caparazón ____ Otro _____

Notas sobre Lesiones/Defectos:_____

Problemas de Enfermedad/Salud: Ninguno detectado ____ Secreciones en ____ojos, _____ boca, _____ nariz. ¿De qué color es la secreción? _____

Secreción de la cloaca _____ Si hay una secreción de la cloaca, ¿de qué color es? _____

Inflamación de oído ____ izquierdo ____derecho.

Inflamación de ojo ____ izquierdo ____derecho.

Otro _____

Notas sobre Problemas de Enfermedad/Salud: _____

Parásitos: Ninguno detectado ____ Sanguijuela(s) ____ Garrapatas(s) ____ Otro _____

Notas sobre parásitos: _____

Indica las marcas de identificación en la Figura 1. Indica cualquier Lesión, Patrón de Escudos Inusual, o Defectos en las Figuras 2 y 3:

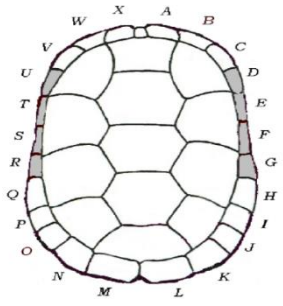


Figura 1

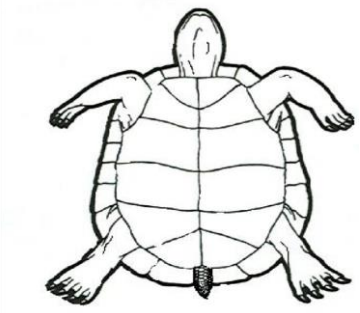


Figura 2

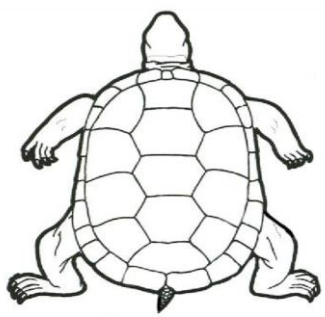


Figura 3

Comentarios:

_____

_____

_____

Iniciales cuando cada una de las siguientes acciones sea realizada: __ Registrada ____ Revisada____ Escaneada

Muestra Completa de Hoja de Datos para Muestreo de Tortugas

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Nombre del Sitio: *Granja Two Pines* **Recaptura?** (S) o N o Se desconoce **ID de Tortuga:** *ABI*

Estado: (Viva) o Muerta **Fecha** (mm/dd/aaaa): *04/11/2030* **Día:** *Mier.* **Hora:** *1:00* AM (PM)

Método de captura* (1-7): *3* **Comentarios de captura:** _____

Observador(es): *Ashley Rose, Lynn Rose, Leanne Murray, Kim O'Neill, Benjamin Cole*

Procesada Por: *Ashley Rose*

DETALLES DE LOCACIÓN

Coordinadas (UTM): E *692232*, N *3972305* Zona: *17*

Datum: *WGS 84* ***Descripción del Sitio:*** *tomando el sol cerca de un pino de hoja alargada, cerca del lado sur de el granero*

Temperatura del aire: *70* (°F) o°C **Índice de Nubosidad* (0-4):** *2* **Estado del tiempo *(1-3):** *1* **Días desde la última lluvia:** *2*

DESCRIPCIÓN DE LA TORTUGA

Color de ojos: *X* café ____ rojo pálido ____ rojo brilloso ____ otro: _____

Sexo: M (F) Desconocido **LHC min. (mm):** 134.5

Masa (g): 435 **AC Máx (mm):** 98.5

Conteo de Anillos: 15+ **PL Anterior a la bisagra (mm):** 50.8

Hábitat (1-9): 1 **PL Posterior a la bisagra (mm):** 75.8

¿Se tomaron fotografías? (S) N **Alto del Caparazón en la Bisagra(mm):** 55.8
(medida sobre el lado derecho de la tortuga)

Método de Captura: 1=Captura en camino; 2=al realizar mantenimiento del sitio; 3=búsqueda activa; 4=incidental; 5=señal de radio; 6=perro; 7=otro
Índice de Cielo: 0= 0% nubosidad; 1= 25% nubosidad; 2=50% nubosidad; 3=75% nubosidad; 4=100% nubosidad
Estado del Tiempo: 1= sin lluvia; 2=llovizna/neblina; 3=lluvia
Hábitat: 1=límite entre campo/bosque (dentro de un rango de 6m); 2=campo; 3=bosque de pino; 4=hardwood forest; 5=arrollo/río; 6=humedal abierto; 7=humedal con vegetación densa; 8=otro; 9=bosque mixto pino/bosque de madera dura

Hoja de Datos para Muestreo de Tortugas
Página 2

CONDICIÓN Y NOTAS SOBRE LAS TORTUGAS

Lesiones/Defectos: Ninguno visto_X_Caparazón destruido o dañado ___ Plastron destruido o dañado ___

Ojos u ojo dañado ____ Dígitos y/o miembros faltantes ____ Lesiones o cicatrices en la piel/tejido blando _____

Marcas dentales en el caparazón ____ Otro _____

Notas sobre Lesiones/Defectos: _____

Problemas de Enfermedad/Salud: Ninguno detectado _X_ Secreciones en ____ojos, _____ boca, _____ nariz. ¿De qué color es la secreción?

_____

Secreción de la cloaca _____ Si hay una secreción de la cloaca, ¿de qué color es?

_____

Inflamación de oído _X_ izquierdo ___derecho. Inflamación de ojo ___ izquierdo ___ derecho.

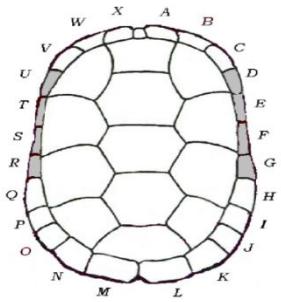
Otro __Ninguno_____

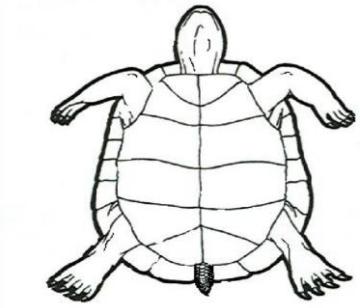
Notas sobre Problemas de Enfermedad/Salud: _____

Parásitos: Ninguno detectado _X_ Sanguijuela(s) ___ Garrapatas(s) ___ Otro _____

Notas sobre parásitos: _____

Indica las marcas de identificación en la Figura 1. Indica cualquier Lesión, Patrón de Escudos Inusual, o Defectos en las Figuras 2 y 3:





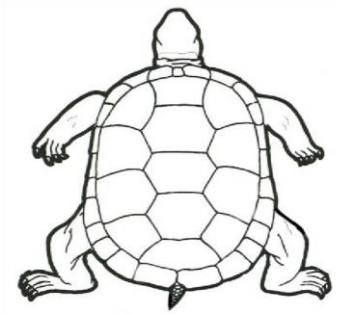


Figura 1 **Figura 2** **Figura 3**

Comentarios:

_____

_____

_____

Iniciales cuando cada una de las siguientes acciones sea realizada: ALR Registrada ALR Revisada ALR Escaneada

Apéndice B. Instrucciones de llenado de la Hojas de Datos para Muestreo de Tortugas

INFORMACIÓN DE CAPTURA

Nombre del sitio – Si no hay un nombre existente para la propiedad donde fue encontrada la Tortuga, invente uno. Ejemplos: La casa de los Matthews, La Granja de Berries de Somers, o Campamento Chestnut.

¿Recaptura? – Encierre "S" para si o "N" para no. No lo haga de manera apresurada. Inspeccione cuidadosamente cada tortuga en busca de marcas previas. Las muescas hechas en campo, a menudo se llenan de tierra, así que puede revisar los márgenes de los escudos con la punta de sus uñas, para sentir si hay marcas de campo hechas previamente.

ID de Tortuga – Para tortugas capturadas recientemente, refiérase al *Sistema de Marcaje para Tortugas de caja* en el Capítulo 6 o introduzca el código si existe un marcaje previo.

Estado – Registre si la Tortuga está viva o muerta. (Nota: la recolección de datos en tortugas muertas también es importante.)

Fecha – Ingrese la fecha en que se recolecta la información (mm/dd/aaaa).

Día de la semana – Ingrese el día de la semana en que se recopila la información para esta tortuga.

Hora – Registre la hora en que la Tortuga fue descubierta e indica si fue encontrada durante A.M. o P.M.

Método de captura – Ingrese el número que represente el modo en que esta Tortuga fue observada: 1= captura en camino; 2= observada durante mantenimiento del predio; 3= búsqueda activa (se encontró la tortuga al examinar activamente); 4= incidental; 5= señal de radio (tortuga encontrada mediante radiomarcaje); 6= perro (un perro localizó la tortuga); 7= otro (da una explicación completa de cualquier método que no se ajuste a las categorías previas).

Comentarios sobre capturas– Indique cualquier detalle adicional relacionado a la captura de una tortuga.

Observador(es) – Enliste el nombre completo del líder y el nombre del grupo. No es necesario incluir a todos los presentes.

Procesador de datos– El procesador realiza las mediciones y llena la hoja de datos o son responsables de supervisar a quien haga el registro. Ésta debe ser una persona entrenada que se apegue al protocolo para mediciones.

DETALLES DE LA LOCACIÓN

Coordenadas (UTM) – Las coordenadas geográficas deberán ser registradas en el Sistema de Cuadriculado Universal Transverse Mercator (UTM), usando el datum WGS 84. Se registrarán las coordenadas de Longitud (E) y Latitud (N). Si no se cuenta con un GPS personal, puede utilizarse UTM finder en la función Tremble Navigation, que está disponible gratis para teléfonos inteligentes (no es necesaria la conexión a internet).

Zona – Banda de longitud (existen de 60, 6 grados cada uno). Localice su zona UTM utilizando uno de los varios sitios de internet que tienen cobertura sobre este material.

Datum – El Sistema Mundial Geodésico (World Geodetic System) de 1984 (WGS84) es el datum predeterminado para el UTM finder en la función Tremble Navigation.

Descripción del sitio – Utilice características semi-permanentes para registrar el sitio (nada es permanente, aunque si piensa que algo es de larga duración, use esa característica). Esta no es una descripción del hábitat. Ejemplo: tortuga encontrada en el sitio de acampado del grupo, aproximadamente 200 metros al noroeste de la casa de baño, camino pavimentado de cruce.

Temperatura del aire – Registre la temperatura del aire en la sombra cerca de donde fue encontrada la tortuga. Utilice ya sea escala Farenheit o Celsius, pero no olvide encerrar cual fue usada.

Índice de nubosidad – Utilice el siguiente código numérico para las condiciones del cielo: 0= 0% nubosidad; 1= 25% nubosidad; 2=50% nubosidad; 3=75% nubosidad; 4=100% nubosidad.

Estado del tiempo – Utilice el siguiente código numérico para las condiciones del estado del tiempo: 1= sin precipitación; 2= llovizna/neblina; 3= lluvia. Condiciones inusuales pueden ser registradas en la sección de Comentarios.

Días desde la última lluvia – Registren cada vez que llueva en un calendario para poder ingresar esta información de manera precisa. Es difícil recordar cuando llovió por última ocasión, especialmente durante períodos secos.

DESCRIPCIÓN DE LA TORTUGA

Color de ojos – Los ojos de las tortugas pueden ser de muchos colores distintos, así que considere las siguientes categorías de esta manera: café, rojo pálido, rojo brillante, amarillo, u otro. En caso de elegir esta categoría describa *otro* cuidadosamente.

Sexo – Refiérase al *Determinar el sexo en Tortugas de caja del Este* por LaVere & Somers disponible en el sitio web boxturtles.uncg.edu, así como al Apéndice D de este libro. Usted deberá identificar un mínimo de 3 características sexuales descritas en el boletín descrito previamente, antes de declarar que una tortuga es macho o hembra. Nótese que al persistir la duda es altamente recomendable usar la categoría DESCONOCIDO.

Masa – Utilice una pesa confiable para pesar las tortugas. Cada proyecto deberá haber recibido un peso calibrado. Una báscula es confiable si mide con precisión +/- 5% del peso calibrado.

La báscula debe ser calibrada al menos una vez al mes. Si su báscula no mide con precisión, al calibrarla podrá saber que tan desfasada está. Continúe midiendo tortugas y ajuste los valores del error del peso hasta que sea posible reemplazar la balanza. Por ejemplo, si su balanza se encuentra sobre el rango de aceptación (que viene junto con el peso) por 6.3 gramos, entonces reste ese valor del peso de la tortuga. Haga notar esto en la sección Comentarios en la hoja de datos. Lea cuidadosamente la sección de este volumen uso de pesos para calibración para asegurar la precisión de su balanza.

Conteo de anillos – El conteo de anillos debe ser hecho cuidadosamente y repetidamente. Cuente tres escudos, en el caparazón o plastron, antes de decidir cuál número escribirá.

Hábitat – Ingrese el código para el tipo de hábitat en que fue encontrada la Tortuga: 1= borde del campo/bosque (dentro de un límite de 6m); 2= campo; 3= bosque de pino; 4= bosque de madera dura; 5= arroyo/río; 6= humedal abierto; 7= humedal con vegetación densa; 8= otro; 9= bosque mixto de pino/madera dura.

¿Se tomaron fotografías digitales del caparazón y el plastron? – Encierre si o no. Refiérase a la sección *Documentación Fotográfica* para mejores prácticas.

LHC min. – Esta medida se refiere a la obtención de la longitud recta del caparazón en milímetros utilizando vernier, con las pinzas situadas en las muescas de las zonas anterior y posterior del caparazón. Debido a que el caparazón se traslapa con el plastron cuando la tortuga está encerrada, es fácil medir el caparazón al situar el vernier bajo la tortuga (lado ventral) con las pinzas hacia arriba. IMPORTANTE: Utilice un vernier con pinzas de mínimo 2.5 pulgadas de largo (~ 6.5cm).

AC Max – Ancho del caparazón. Use un vernier para medir la parte más ancha del caparazón de la tortuga y obtener el máximo ancho en milímetros. Esta medición es tomada típicamente en el lado ventral de la tortuga. Una vez más, utilice un vernier con pinzas largas (2.5 pulgadas o más es recomendable)

LP anterior a la bisagra – Debido a la característica única de la bisagra en este tipo de tortugas, la longitud total del plastron tendrá que ser determinada mediante dos mediciones separadas. Con su vernier, usando el borde anterior del plastron (o el borde más cercano a la cabeza de la Tortuga) como punto de inicio, se procede a medir hasta la bisagra, reportando el valor en milímetros.

LP posterior a la bisagra – Para la segunda medición del plastron, se utilizará la bisagra como punto de inicio y extendiendo el vernier hasta el borde posterior del plastron (o el borde más cercano a la cola), reportando su medición en milímetros.

Altura del caparazón en la bisagra – Para medir el alto del caparazón, haga un emparedado con la tortuga entre las pinzas del vernier a la altura de la bisagra. Para fines de consistencia, tome esa medición desde el lado derecho de la tortuga.

Condición de la Tortuga y notas – La hoja de datos es clara en estos apartados, de manera que hay que incluir solamente descripciones específicas para las notas inusuales.

Lesiones/Defectos/Parásitos – Describa brevemente cualquier anormalidad observada. Esto puede incluir cualquier herida sanada evidente sobre el caparazón o plastrón, apéndices faltantes (piernas, cola), o secreciones en los ojos, orificios nasales o cloaca (distintas a las heces normales u orina clara). Entre los parásitos, se pueden incluir sanguijuelas, garrapatas, ácaros, larvas de mosca de tortugas, y/o huevecillos o gusanos de mosca de la carne.

Indicar las marcas de Identificación en la figura – Asegúrese de marcar en el diagrama las marcas que se encuentran en su archivo de manera legible y clara en todos los casos.

Indique debajo donde se presentan lesiones, cicatrices causadas por fuego, o patrones de escudos y defectos en los escudos – Indique la localización de la lesión, anomalía o defecto en su(s) dibujo(s). De ser posible describa e ilustre estos.

Comentarios – Enliste cualquier cosa que parezca y valga la pena notar, así como patrones de escudos (véase Figura 51, color o marcajes, daños en el caparazón (sea específico), o marcas de mordidas.

Indique si los datos han sido ingresados, revisados y escaneados – Asegúrese de marcar o introducir sus iniciales cuando los datos son ingresados, revisados y escaneados. Esto puede hacerse por varios individuos, pero es necesario registrar cuando se completa alguna de estas acciones. Es una buena idea escribir las iniciales de la persona que realizó la acción.



Figura 51. Las tortugas de caja tienen normalmente cuatro escudos laterales (pleurales) (izquierda), aunque algunas tortugas pueden tener más o menos. La tortuga en la imagen derecha tiene tres escudos laterales en el lado izquierdo y cinco en el derecho (no mostrado). Esto debe anotarse en la sección Comentarios de la hoja de datos.

Apéndice C. Hoja de Datos Para Censar Tortugas

Instrucciones para Completar la Hoja de Datos de Censos en Tortugas

Los detalles sobre cómo conducir un censo se incluyen en una sección del Capítulo 5 titulado, Como se debe conducir un censo de tortugas de caja. Debe utilizarse una hoja de datos por separado para cada censo. En dicha hoja deberá registrarse cada Tortuga descubierta. Las siguientes páginas contienen tanto una muestra en blanco como una Hoja de Datos para Censar Tortugas de Bisagra completada. Diseñe su propia hoja de datos que se adapte a su estudio. Todas las tortugas deben ser liberadas en su punto de captura después de recolectar la información.

 # de Parcela de la Tortuga – Ingrese el número asignado a la parcela donde se realiza el censo.

Fecha – Ingrese la fecha en que se realiza el censo.

Observadores – Ingrese los nombres de todos los participantes del censo de ser posible, en caso contrario, reporte el número de participantes.

Inicio – Indique el tiempo en que dio inicio el censo.

Final – Indique el tiempo en que finalizó el censo.

Temperatura – Ingrese la temperatura (especifique escala Farenheit o Celsius) cuando inicie el censo.

Viento – Ingrese la velocidad del viento durante el periodo en que inicie el censo, utilice el código apropiado en la tabla a continuación.

0 - Calmado (el humo sube verticalmente, <1 mph)

1 - Poco aire (el humo se desvía, 1-3 mph)

2 - Brisa ligera (se siente el viento en la cara, se oye un zumbido, 4-7 mph)

3 - Brisa suave (mueve constantemente hojas y ramas pequeñas, 8-12 mph)

4 - Brisa moderada (puede hacer volar polvo y papeles sueltos, 13-18 mph)

5 - Brisa fresca (los árboles se balancean, >18 mph)

Nubosidad/Estado del tiempo – Indique las condiciones prevalentes sobre cobertura del cielo y condiciones del tiempo durante el período del censo, utilice el código apropiado de la tabla a continuación.

0 - Claro o pocas nubes

1 - Parcialmente nublado (nubes dispersas o variables)

2 - Nublado (quebrado) o cubierto

3- Neblina o humo

4 - Seco

5 – Llovizna o lluvia ligera

6 - Lluvia

Tortugas Encontradas – Ingrese la información apropiada sobre cada tortuga encontrada durante el censo. Registre las muescas en los marginales y observe el código de identificación posteriormente, o solamente utilice el código. Debe incluirse un número, correspondiente a la línea

de entrada para cada Tortuga, el cual debe ir situado en el mapa, indicando la localización donde se encontró la tortuga.

Técnica de búsqueda

Las cuatro esquinas de la parcela deben ser marcadas de alguna manera; una combinación de banderas plásticas y tubos de PVC o metal de 3 pies de alto puede funcionar bien. El marcaje de puntos intermedios alrededor del perímetro y dentro de la parcela en intervalos de 25m o 50m es útil. Esto ayuda a los observadores a mantener la línea y asegurarse que se cubra completamente la parcela. Puede ser útil equipar a los observadores con mapas de la parcela y brújulas magnéticas. También, el uso de binoculares puede ser útil.

Los observadores se reparten en la parcela. A la señal de inicio, se mueven dentro y lentamente a través de la parcela, permaneciendo aproximadamente a la misma altura que otros y en dirección opuesta; ejemplo: oriente a poniente, norte a sur.

Generalmente, los buscadores siguen un curso recto a través de la parcela, pero pasean de ida y vuelta a la línea central en su dirección de recorrido. Cada observador deberá traslaparse levemente con la persona hacia su derecha e izquierda. De este modo, aumenta la probabilidad de cubrir la parcela completamente.

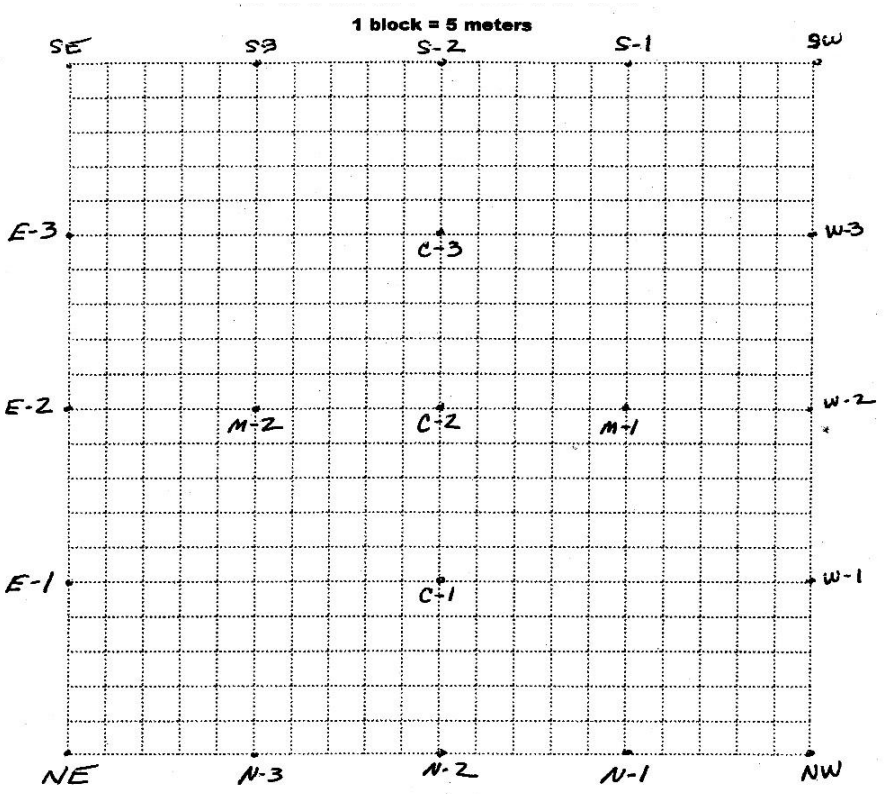
Los buscadores deberán detenerse periódicamente y escanear el terreno a su alrededor, incluyendo la parte posterior. Revise cuidadosamente entre los matorrales, bajo arbustos, alrededor de la base de árboles de mayor tamaño, dentro de hoyos en troncos de árboles a nivel del suelo, en pequeñas pozas temporales y en la cercanía de troncos y ramas caídas.

Una persona debe ser designada para hacer los registros. Si esta persona se encuentra familiarizada con la parcela del censo es de gran utilidad, de manera que sea quien realice el diagrama de la ubicación de cada tortuga sobre el mapa. Esta persona puede también buscar tortugas, aunque la posición más adecuada es al centro de la línea de observadores.

Cuando alguna tortuga es descubierta, la persona que la encuentra debe gritar en voz alta “tortuga” y permanecer en su lugar, esperando a la persona del registro. Se debe liberar a la tortuga en su sitio de captura después de recopilar sus datos.

De manera usual, un censo completo es conducido por cuatro a seis personas, en un terreno con vegetación moderada, éste tomará de 45 minutos a una hora.

CENSO DE TORTUGAS



 # DE PARCELA DE TORTUGAS

_____

FECHA_____ OBSERVADORES_____

INICIO_____ FINAL_____ _____

TEMPERATURA_____ VIENTO_____

_____

ÍNDICE DE CIELO _____ ESTADO DEL TIEMPO _____

TORTUGAS ENCONTRADAS (muescas en los marginales, sexo)

1. _____ 5._____

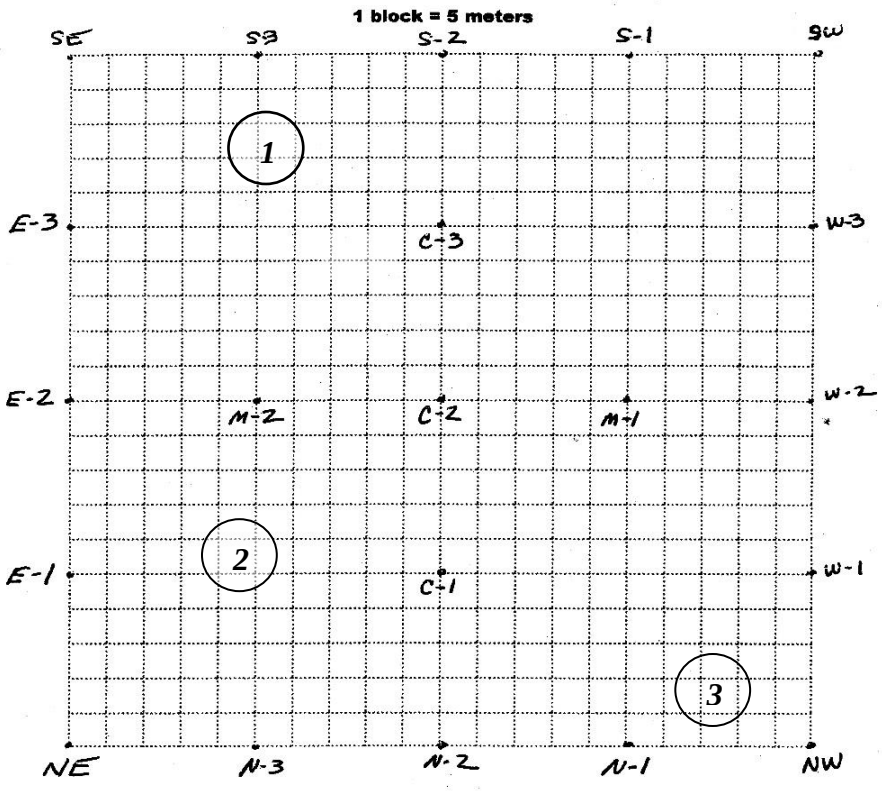
2. _____ 6._____

3. _____ 7._____

4. _____ 8._____

CENSO DE TORTUGAS

Hoja de muestra completa



 # DE PARCELA DE TORTUGAS *2 — Camino del Bosque*

FECHA *24 de Julio 2018* **OBSERVADORES** *Chris Swarth,*

INICIO *1:00 p* **FINAL** *1:50 p* *Mike Quinlan, Joe Sage,*

TEMPERATURA *25° C* **VIENTO** *0 = calmado* *Crista Kapps, Elaine Friehele*

ÍNDICE DE NUBOSIDAD *0 = 0% nubosidad* **ESTADO DEL TIEMPO** *1= sin precipitación*

TORTUGA (muescas en los marginales / sexo)

1. *BKO (R 2, R 11, L 10) / ♀*
2. *New / ♂*
3. *JNV (R 10, L 11, L 3) / ♂*
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

Apéndice D. Determinación de Sexo en Tortugas de Bisagra del Este

Por Ashley LaVere y Ann Somers

La determinación del sexo en tortugas puede ser confusa debido a que solamente hasta que se observen los geniitales del macho o una hembra poniendo huevos, no se puede haber 100% de seguridad en su sexo. En vez de esto, debe usarse una combinación de características para asignar el sexo a una tortuga. Sugerimos que se examinen las siguientes siete características de las tortugas de bisagra antes de hacer cualquier determinación de su sexo: 1) coloración de rostro y patas traseras, 2) color de ojos 3) garras traseras, 4) forma general del caparazón, 5) depresión o falta de ella en el plastron, 6) largo de la cola y posición de la cloaca, y 7) extensión en la curvatura de los escudos marginales. Sugerimos que se identifiquen al menos tres características sexuales antes de determinar y registrar el sexo.

PRECAUCIÓN: Debido a la variabilidad en las características sexuales de las tortugas de bisagra, estos rasgos no siempre son confiables para la determinación de su sexo. Para fines de investigación, si no se tiene seguridad sobre el sexo de una Tortuga, no dude en marcarla como "Desconocido" para sexo, en la hoja de datos.

1. Coloración de rostro y patas traseras

La coloración corporal puede diferir mucho entre los dos sexos. Las hembras típicamente tienen un color amarillo o café pardo en sus cabezas y patas traseras, en contraste notorio con la coloración anaranjada, roja o amarilla brillantes de la cabeza y patas traseras en machos. Algunos machos, sin embargo, poseen coloraciones amarillo y café pálidos similares a la coloración típica de hembras.





2. Color de ojos

De manera similar a la coloración corporal, los machos usualmente presentan ojos color rojo brillante, mientras que en las hembras normalmente se observan con una coloración café o castaño.



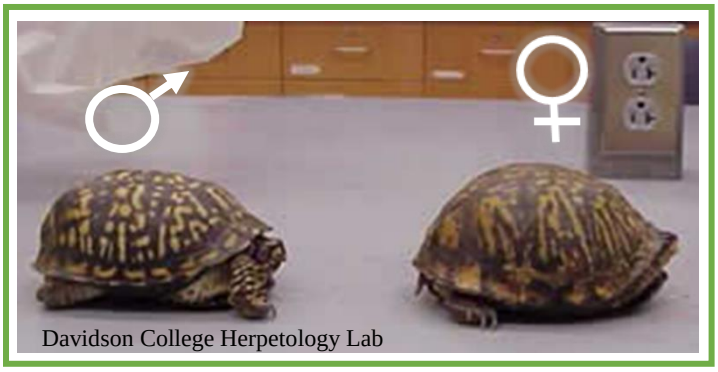
3. Garras traseras

Las garras traseras se localizan en las patas posteriores de la Tortuga. Las de los machos son más gruesas y curveadas que las de hembras.



4. Forma del caparazón

El término caparazón se refiere a la parte de arriba, o superior de la concha de la tortuga. Los machos usualmente poseen un caparazón más plano, dándoles una apariencia más delgada en general (dorsal-ventralmente). Los caparazones en hembras son más altos y cóncavos.



5. Depresión en el plastron

El plastron es la parte de abajo del caparazón de la tortuga. Las tortugas de bisagra tienen una articulación en su plastrón que les permite encerrarse dentro su caparazón por completo. Los machos presentan una indentación en su plastron, posterior a la bisagra. Esta depresión permite ganar estabilidad en los machos mientras montan a las hembras durante la copulación. Las hembras, que no realizan montas, exhiben una pequeña o nula depresión o indentación en su plastrón.

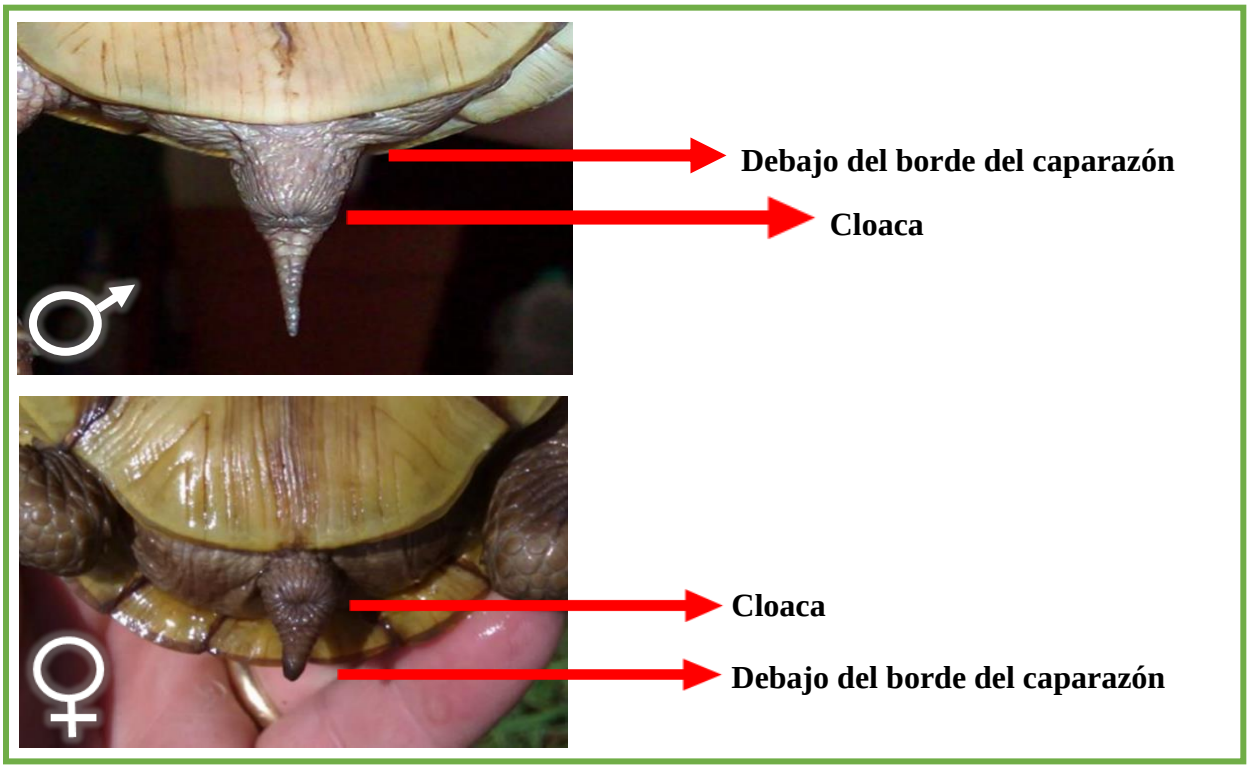


6. Curvatura de Escudos Marginales

Los escudos marginales son los que se localizan en el perímetro exterior del caparazón. En los machos, los escudos marginales de la mitad trasera del caparazón poseen una mayor curvatura que en las hembras. Es importante recordar que los escudos con demasiada curvatura pueden ser una señal de cautividad previa más que el sexo.



7. **Longitud de la Cola y Posición de la Cloaca**
   La longitud de la cola y la posición de la cloaca (en relación al borde posterior del caparazón) pueden ser una pista para saber si se está observando un macho o hembra. En machos, usualmente la cola es más larga y la posición de la cloaca se presenta fuera del borde del caparazón. En cambio, en tortugas de bisagra hembra comúnmente se presenta una cola más pequeña con la cloaca situada dentro del margen del borde del caparazón.



Apéndice E. Códigos de Identificación para Tortugas

Compilado por Estudiantes de Herpetología de Davidson College

Tacha los códigos una vez que sean usados para evitar duplicados. Escribe la fecha a un lado del código.

ABC	AHN	AKO	AOW	BHL
ABH	AHO	AKP	AOX	BHM
ABI	AHP	AKQ		BHN
ABJ	AHQ	AKV	APQ	BHO
ABK	AHV	AKW	APV	BHP
ABL	AHW	AKX	APW	BHQ
ABM	AHX		APX	BHV
ABN		ALM		BHW
ABO	AIJ	ALN	AQV	BHX
ABP	AIK	ALO	AQW	
ABQ	AIL	ALP	AQX	BIJ
ABV	AIM	ALQ		BIK
ABW	AIN	ALV	AVW	BIL
ABX	AIO	ALW	AVX	BIM
	AIP	ALX		BIN
ACH	AIQ		AWX	BIO
ACI	AIV	AMN		BIP
ACJ	AIW	AMO	BCH	BIQ
ACK	AIX	AMP	BCI	BIV
ACL		AMQ	BCJ	BIW
ACM	AJK	AMV	BCK	BIX
ACN	AJL	AMW	BCL	
ACO	AJM	AMX	BCM	BJK
ACP	AJN		BCN	BJL
ACQ	AJO	ANO	BCO	BJM
ACV	AJP	ANP	BCP	BJN
ACW	AJQ	ANQ	BCQ	BJO
ACX	AJV	ANV	BCV	BJP
	AJW	ANW	BCW	BJQ
AHI	AJX	ANX	BCX	BJV
AHJ				BJW
AHK	AKL	AOP	BHI	BJX
AHL	AKM	AOQ	BHJ	
AHM	AKN	AOV	BHK	

Continuación de los Códigos de Identificación de Tortugas

Tacha los códigos una vez que sean usados para evitar duplicados. Escribe la fecha a un lado del código.

BKL	BOP	CIJ	CLM	CQV
BKM	BOQ	CIK	CLN	CQW
BKN	BOV	CIL	CLO	CQX
BKO	BOW	CIM	CLP	
BKP	BOX	CIN	CLQ	CVW
BKQ		CIO	CLV	CVX
BKV	BPQ	CIP	CLW	
BKW	BPV	CIQ	CLX	CWX
BKX	BPW	CIV		
	BPX	CIW	CMN	HIJ
BLM		CIX	CMO	HIK
BLN	BQV		CMP	HIL
BLO	BQW	CJK	CMQ	HIM
BLP	BQX	CJL	CMV	HIN
BLQ		CJM	CMW	HIO
BLV	BVW	CJN	CMX	HIP
BLW	BVX	CJO		HIQ
BLX		CJP	CNO	HIV
	BWX	CJQ	CNP	HIW
BMN		CJV	CNQ	HIX
BMO	CHI	CJW	CNV	
BMP	CHJ	CJX	CNW	HJK
BMQ	CHK		CNX	HJL
BMV	CHL	CKL		HJM
BMW	CHM	CKM	COP	HJN
BMX	CHN	CKN	COQ	HJO
	CHO	CKO	COV	HJP
BNO	CHP	CKP	COW	HJQ
BNP	CHQ	CKQ	COX	HJV
BNQ	CHV	CKV		HJW
BNV	CHW	CKW	CPQ	HJX
BNW	CHX	CKX	CPV	
BNX			CPW	HKL
			CPX	HKM

.

Continuación de los Códigos de Identificación de Tortugas

Tacha los códigos una vez que sean usados para evitar duplicados. Escribe la fecha a un lado del código.

HKN	HOV	IKV	IPQ	JMO
HKO	HOW	IKW	IPV	JMP
HKP	HOX	IKX	IPW	JMQ
HKQ			IPX	JMV
HKV	HPQ	ILM		JMW
HKW	HPV	ILN	IQV	JMX
HKX	HPW	ILO	IQW	
	HPX	ILP	IQX	JNO
HLM		ILQ		JNP
HLN	HQV	ILV	IVW	JNQ
HLO	HQW	ILW	IVX	JNV
HLP	HQX	ILX		JNW
HLQ			IWX	JNX
HLV	HVW	IMN		
HLW	HVX	IMO	JKL	JOP
HLX		IMP	JKM	JOQ
	HWX	IMQ	JKN	JOV
HMN		IMV	JKO	JOW
HMO	IJK	IMW	JKP	JOX
HMP	IJL	IMX	JKQ	
HMQ	IJM		JKV	JPQ
HMV	IJO	INO	JKW	JPV
HMW	IJP	INP	JKX	JPW
HMX	IJQ	INQ		JPX
	IJV	INV	JLM	
HNO	IJW	INW	JLN	JQV
HNP	IJX	INX	JLO	JQW
HNQ			JLP	JQX
HNV	IKL	IOP	JLQ	
HNW	IKM	IOQ	JLV	JVW
HNX	IKN	IOV	JLW	JVX
	IKO	IOW	JLX	
HOP	IKP	IOX		JWX
HOQ	IKQ		JMN	

Continuación de los Códigos de Identificación de Tortugas

Tacha los códigos una vez que sean usados para evitar duplicados. Escribe la fecha a un lado del código.

KLM		LPX	MWX	PQV
KLN	KQV	LQV		
KLO	KQW	LQW	NOP	PQW
KLP	KQX	LQX	NOQ	PQX
KLQ			NOV	
KLV	KVW	LVW	NOW	PVW
KLW	KVX	LVX	NOX	PVX
KLX				
	KWX	LWX	NPQ	PWX
KMN			NPV	
KMO	LMN	MNO	NPW	QVW
KMP	LMO	MNP	NPX	QVX
KMQ	LMP	MNQ		
KMV	LMQ	MNV	NQV	QWX
KMW	LMV	MNW	NQW	
KMX	LMW	MNX	NQX	VWX
	LMX			
KNO		MOP	NVW	
KNP	LNO	MOQ	NVX	
KNQ	LNP	MOV		
KNV	LNQ	MOW	NWX	
KNW	LNV	MOX		
KNX	LNW		OPQ	
	LNX	MPQ	OPV	
KOP		MPV	OPW	
KOQ	LOP	MPW	OPX	
KOV	LOQ	MPX		
KOW	LOV		OQV	
	LOW	MQV	OQW	
KOX		MQW	OQX	
	LOX	MQX		
KPQ			OVW	
KPV	LPQ	MVW	OVX	
KPW	LPV	MVX		
KPX	LPW		OWX	

Apéndice F. Diagramas, Folletos e Infografía

Vista Dorsal de una Tortuga

Vista Ventral de una Tortuga

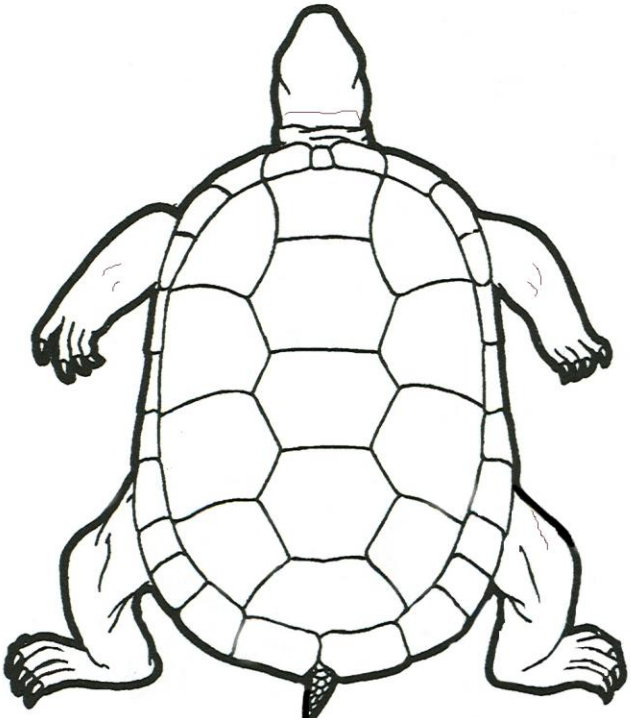
Nombres de los Escudos del Caparazón

Nombres de los Escudos del Plastrón

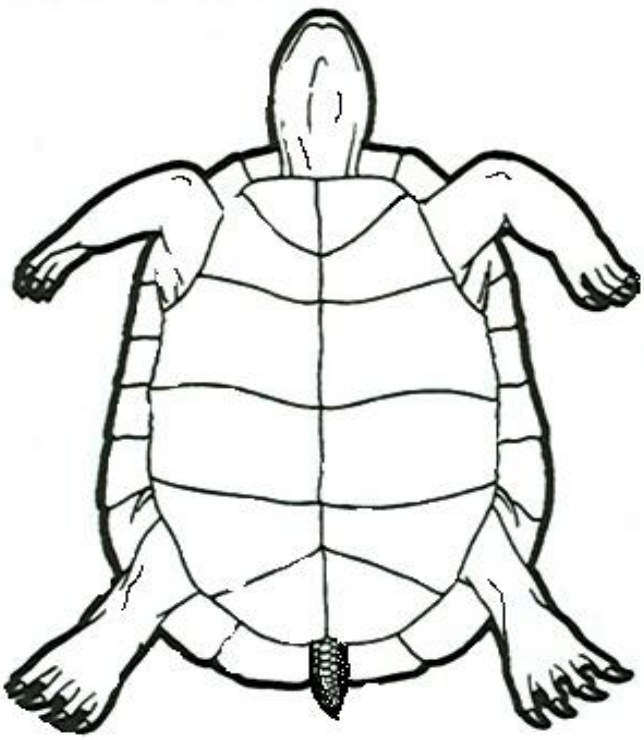
Caparazón Etiquetado para los Códigos de Identificación

Infografía de Tortugas de Caja

Vista Dorsal de una Tortuga

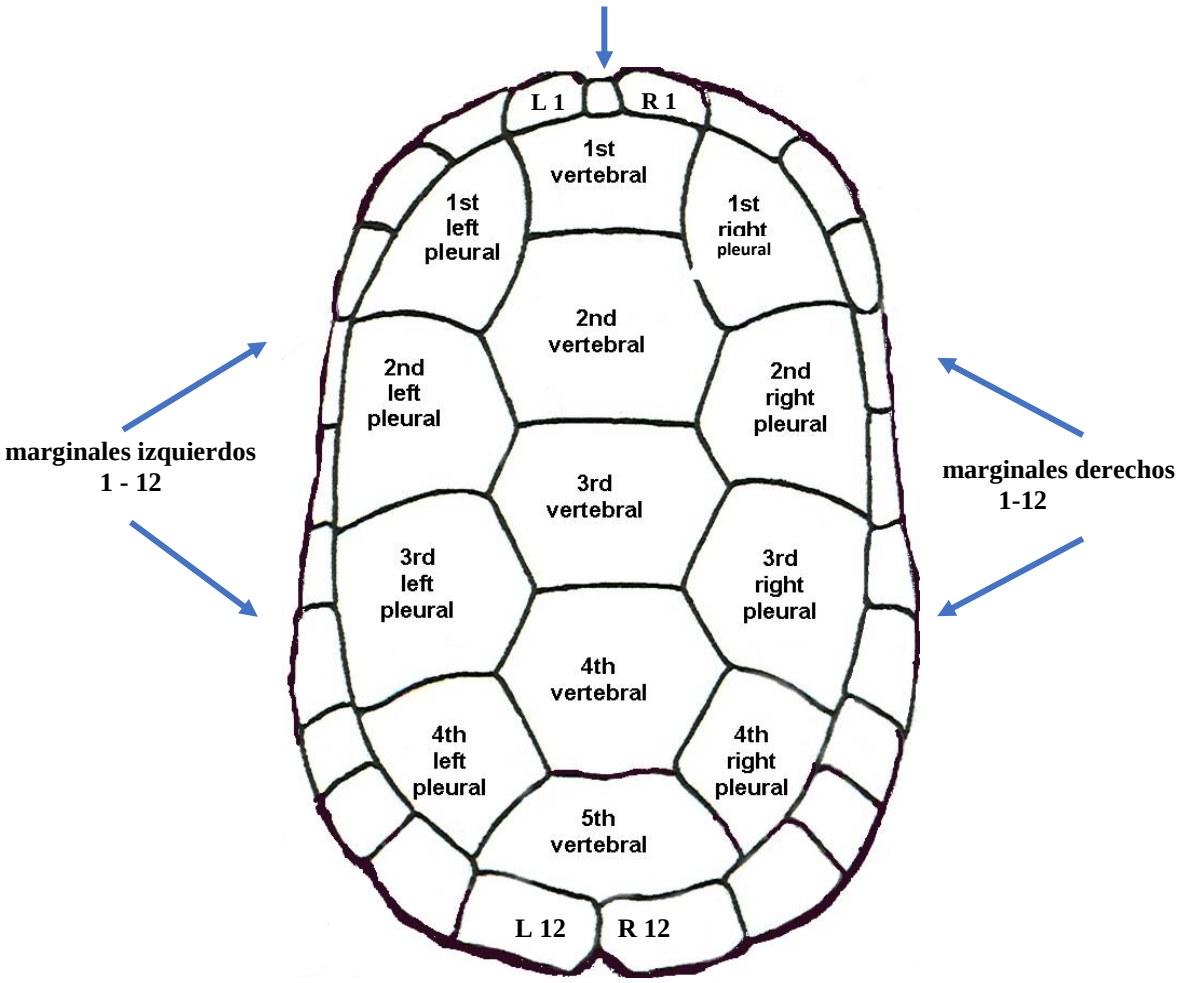


Vista Ventral de una Tortuga

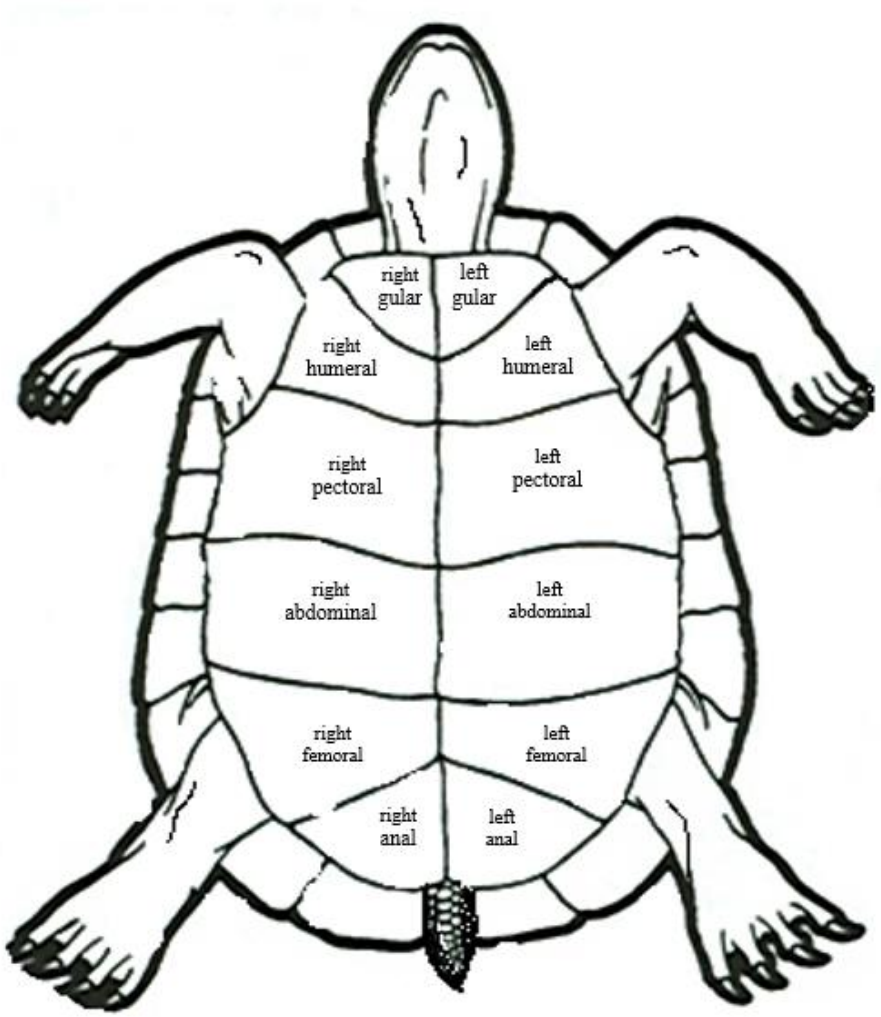


Nombres de los Escudos del Caparazón

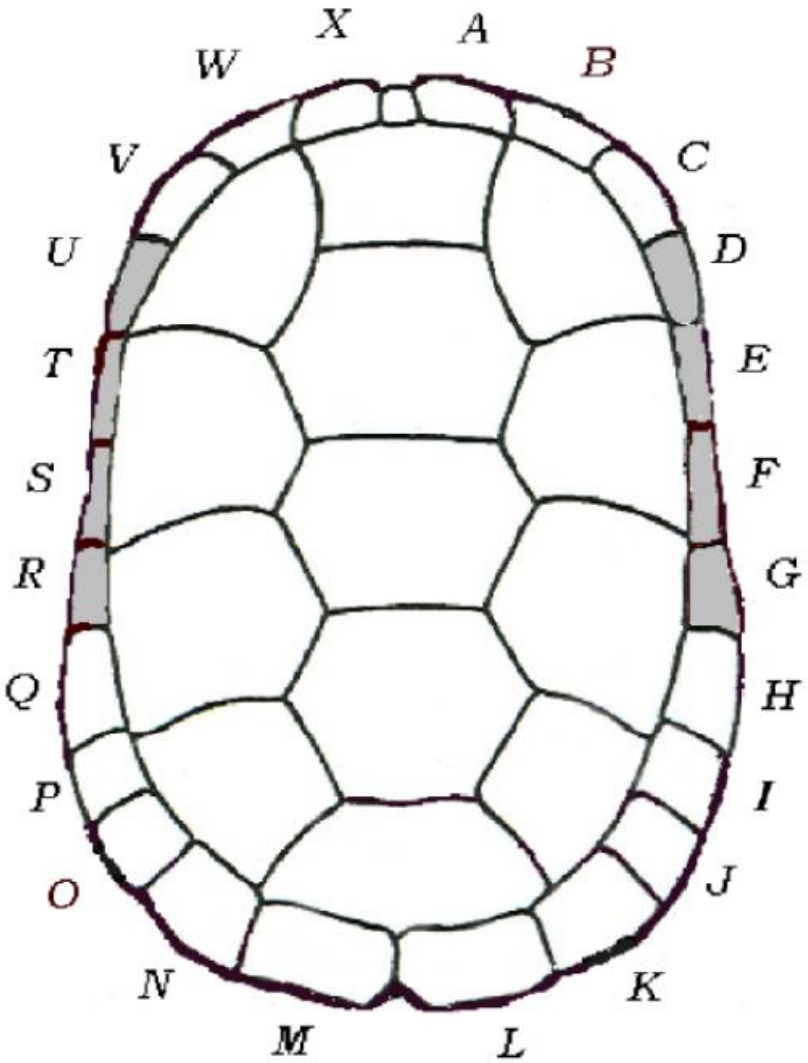
escudo cervical (también conocido como escudo nucal)



Nombres de los Escudos del Plastron

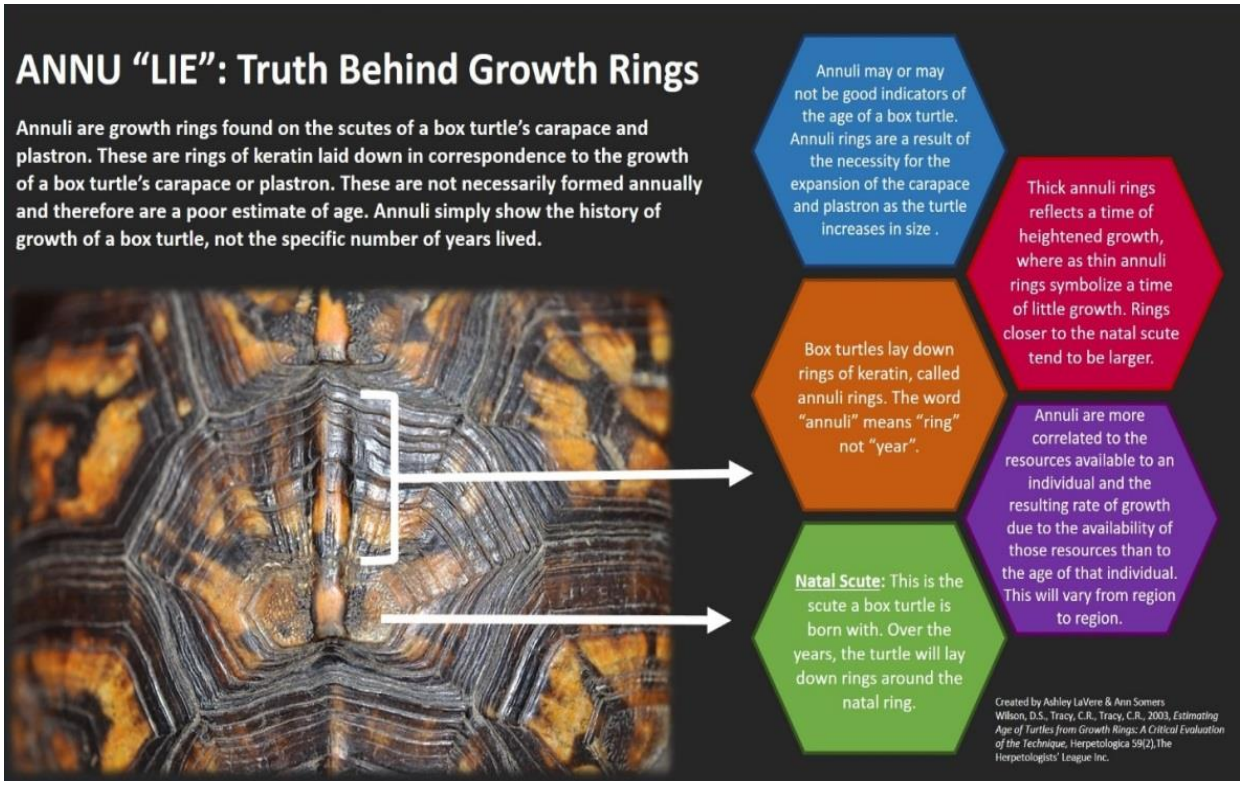


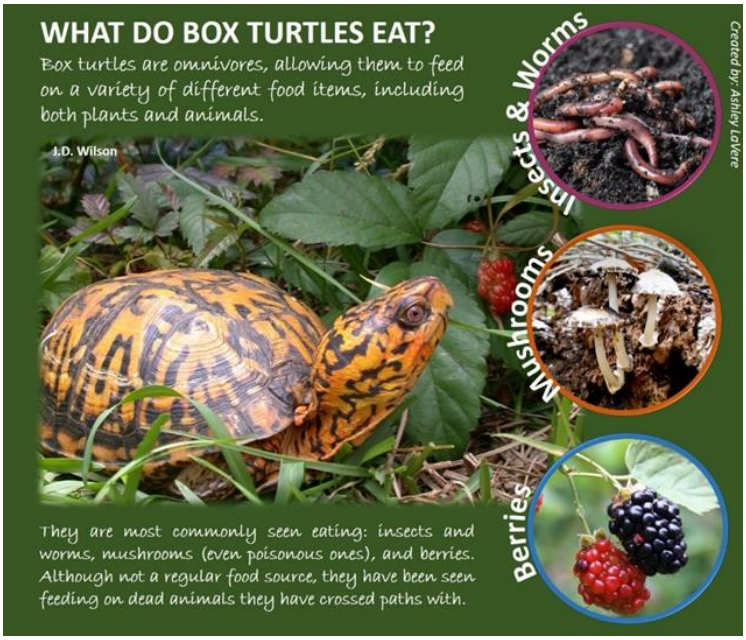
Caparazón Etiquetado Para Códigos de Identificación



Infografía de Tortugas de Bisagra

Disponibles para descarga gratuita en: https://boxturtle.uncg.edu/





Apéndice G. Identificar el Bienestar y Diagnosticar Enfermedades en Tortugas de caja

Por Sandy Barnett

Algunos brotes de enfermedades pueden tener serias implicaciones para la supervivencia y salud de poblaciones de tortugas de caja, por lo anterior, usted puede hacer la diferencia con un poco de cuidado y observación tanto de la vida individual de una tortuga, y potencialmente, de una población local entera (Haley Hedegus, 2016)

Ocasionalmente, usted puede encontrarse con una Tortuga silvestre con señales de enfermedad o lesiones. Algunas enfermedades pueden no ser infecciosas, sin embargo, usted no podrá ser capaz de corroborarlo sin una prueba de laboratorio especializada, por lo que cada animal enfermo debe ser tratado como si tuviese una enfermedad contagiosa; utilice guantes separados o desinfecte sus manos después de manejar cada animal y no mezcle tortugas ni re utilice los contenedores en que se mantienen (deseche o lave y desinféctelos). Recomendamos que siga el mismo protocolo para manejar tortugas con heridas. Una tortuga lesionada puede tener una infección subyacente que represente un riesgo para su salud. Por ejemplo, las tortugas enfermas pueden buscar un lugar húmedo, como el borde de un camino pavimentado o un claro en el bosque, donde puedan elevar su temperatura corporal para combatir una infección. Esto puede exponer a la tortuga a posibles peligros, como un golpe causado por un vehículo o un ataque de un depredador.



Figura 1. Esta Tortuga de caja del Este fue encontrada sobre un camino, probablemente tratando de elevar su temperatura corporal (comportamiento conocido como "fiebre conductual") para luchar contra una infección respiratoria. Nóten los ojos cerrados e inflamados, burbujas de secreción nasal, decaimiento general y movimientos lentos en la tortuga.

¿Cómo se puede saber si una tortuga está enferma o lesionada? Un examen físico completo, complementado con una serie de pruebas de laboratorio–frotis orales y cloacales, muestras de heces y sangre, y radiografías–son ideales para una determinación de esa índole, aunque no es una opción práctica ni económica en muchos casos. Se puede aprender mucho de una inspección cuidadosa visual del animal, así como observaciones de la conducta animal (normal o anormal o inapropiado de acuerdo a la temporada) durante el tiempo que haya sido encontrado.

El Apéndice A contiene una manera de colectar datos morfométricos e información sobre la condición física de una tortuga con base en inspección visual. Tal vez no sea posible determinar el problema médico con exactitud, pero con frecuencia se puede decir si una tortuga está herida o

en mal estado. Para iniciar su examinación, recopile toda la información que pueda sin manejar al animal; esto reducirá la probabilidad de que la tortuga se encierre en su caparazón y se limiten las observaciones.

Comience por observar la respiración del animal y su estado de alerta general, postura y locomoción.

- ¿La tortuga se encuentra en estado de alerta? Las tortugas saludables generalmente descansan o se posan quietas durante las horas del día con sus ojos abiertos y en estado de alerta (al menos cuando alguien se aproxima), aun cuando la cabeza esté algo contraída. Las patas pueden estar también plegadas o estar bien plantadas sobre el suelo.

- ¿Se nota a la tortuga respirando cómodamente con la boca cerrada? La respiración ocurre normalmente a través de los orificios nasales (nostrilos) con la boca cerrada y una expansión y contracción rítmica de la garganta; cuando ocurre la respiración por la boca o están boquiabiertas, y además mantienen el cuello extendido y un movimiento o agitación en sus patas delanteras, sugiere que la tortuga se encuentra con un problema respiratorio serio. Dicho lo anterior, las tortugas son altamente tolerables a niveles bajos de oxigenación y pueden respirar por la nariz aun con alguna insuficiencia respiratoria significativa.



Figura 2. Esta Tortuga de Bisagra Oriental fue encontrada tomando el sol en los bosques durante un día frío, aunque soleado, de Diciembre. Su comportamiento anormal (tomando el sol cuando debería estar en brumación) sugiere que estaba enferma. En una inspección cercana, se nota aspereza al respirar, y las descargas nasales confirmaron que tenía una infección respiratoria. Fue tratada exitosamente con antibióticos sistemáticos y cuidado de apoyo para ser regresada al punto de su captura la siguiente primavera.

- ¿Mantiene la cabeza en su posición? La inclinación (no la inclinación normal que ocurre cuando una tortuga retrae su cabeza y/o cuello dentro de su caparazón) puede ser indicativo de que existe una infección o trauma en el lado inclinado de la cabeza. Una inclinación en la cabeza, arqueo en la cabeza y el cuello hacia atrás (“mirando estrellas”), caminado errático o en círculo, pueden reflejar un daño neurológico debido a una enfermedad o trauma físico.



Figura 3. Las tortugas de caja descansando/posadas sobre el suelo durante el día, usualmente tienen ojos brillantes abiertos (al menos cuando alguien se aproxima), aun cuando la cabeza esté un poco metida. Las piernas pueden estar metidas o plantadas firmemente sobre el suelo.

- ¿La tortuga se desplaza normalmente? El cojear o arrastrar una o más patas podría deberse a una herida traumática (directamente en el miembro o en la espina dorsal) o puede ser señal de enfermedad. Una abundante infestación de larvas de mosca (gusanos) en el tejido blando alrededor de las piernas puede interrumpir el movimiento.

Recuerde que una tortuga puede estar seriamente lesionada o enferma y aun así mostrarse alerta y responsiva. Este es un comportamiento para evitar a los depredadores, así que siempre maneje a las tortugas con cuidado.

Manejo

Mientras se inicia el procesamiento de una tortuga, deben de tomarse algunas precauciones:

- Tenga cuidado al poner sus dedos entre el caparazón y el plastrón. Si la tortuga se encierra, ¡usted recibirá un machucón doloroso y no será fácil sacar sus dedos!



Figura 4. De ser necesario para recopilación de datos mantener abierto el caparazón, coloque un recipiente de media pulgada de diámetro, tubo de PVC, o corcho de vino entre la cabeza y la pata anterior. Trate de no re utilizar los objetos que no pueda desinfectar, especialmente si el animal muestra signos de enfermedad.

- Las tortugas de caja normalmente no muerden cuando son tratadas con gentileza, pero como precaución, mantenga sus dedos alejados de la parte frontal de la cabeza de la tortuga.

- Si una tortuga cierra su caparazón, simplemente póngala en el suelo y espere a que vuelva a abrirlo; no forcé su apertura (mejor permita que el animal se “relaje”) a menos que haya

sido entrenado por un experto. *Pueden causarse daños graves si no se hace de la forma correcta. Nunca* trate de abrir o evitar que una tortuga cierre su caparazón si existe una apertura o grieta sin sanar en el caparazón, plastron o puentes (el punto en que el caparazón superior e inferior se conectan en cada lado del cuerpo).

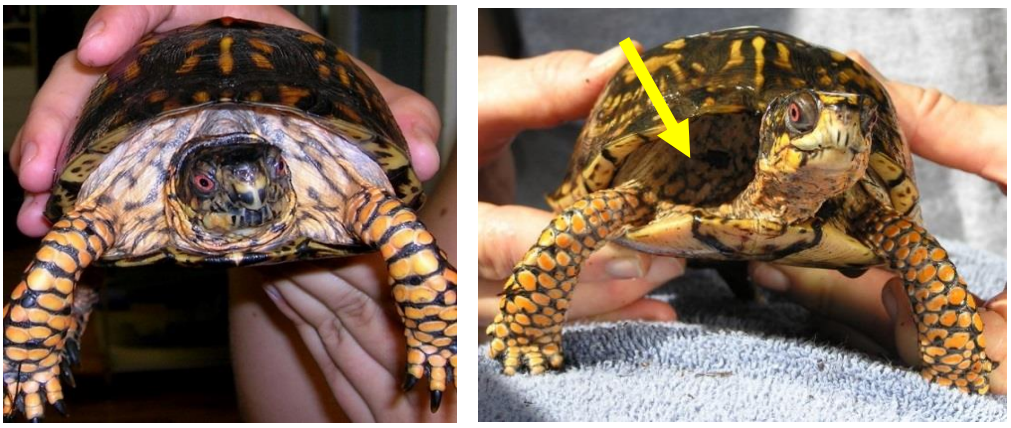


Figura 5. Se observa una Tortuga de caja del Este en condiciones de peso normal (izquierda) y baja de peso (derecha). Note la concavidad profunda en el individuo con peso bajo.

- No jale la cabeza de una tortuga para examinarla a menos que haya sido entrenado sobre cómo hacerlo de manera gentil y lenta, por un experto. Puede causar lesiones graves. Para la mayoría de los estudios, es adecuado simplemente examinar la cabeza, cuello, y extremidades frontales sin necesidad de sujetar su cabeza

- Cuando necesite voltear una Tortuga para ver su lado inferior, hágalo lentamente. Gire al animal 180 grados, de lado a lado, inspeccione su lado de abajo, y después gírela de vuelta a como estaba. (Esto elimina la posibilidad de torcimiento en intestinos – una condición rara pero potencialmente fatal.)

La Cabeza

La cabeza debe estar libre de cualquier hinchazón o irregularidades. Vista desde arriba y hacia el frente, debe tener una configuración simétrica y aplanada a los lados. Los ojos deberían ser brillantes, estar alerta y de tamaño similar, los orificios nasales (nostrilos) abiertos y boca limpia y rosa (o gris pálido en algunas Tortugas de caja de Ornato).

La Tortuga de caja del Este en la Figura 6 fue encontrada sentada sobre hojarasca en un bosque en Maryland durante un día frío de Noviembre. Cuando inicialmente fue llevada a rehabilitación (izquierda), estuvo en letargo y claramente sufría de una infección respiratoria. Nótese la secreción nasal espesa, blanca e inflamación bilateral en los párpados (peor en su ojo izquierdo). La tortuga recuperada prontamente fue devuelta al punto donde fue capturada. No deben presentarse secreciones en ojos, nostrilos o boca. Los ojos hinchados, con alguna secreción (frecuentemente

combinado con una secreción nasal) son generalmente signos de una infección respiratoria, aunque podrían de igual forma existir otras complicaciones de salud.



Figura 6. Ésta Tortuga de Caja del Este rápidamente mejoró con medicamento y cuidados de apoyo para después ser devuelta al punto de su captura.

La Tortuga de caja del Este en la izquierda de la Figura 7 se encontraba extremadamente débil cuando fue encontrada durante un día de otoño. Sus ojos, cerrados y hundidos, indican que se encontraba severamente deshidratada. Una radiografía confirmó que sufría de una infección respiratoria (neumonia). La congelación fue responsable por la pérdida del ojo derecho de la tortuga, así como daños en la punta de la nariz. La tortuga se encontró con daños frescos tras un frente frío con nieve, que golpeó al Atlántico Medio y que continuó con una semana de tiempo cálido inusual para la temporada.



Figura 7. Los ojos hundidos en las dos tortugas que se muestran son debidos a diferentes causas.

Escucha su respiración. En una tortuga de caja saludable, el único sonido que emiten es un "silbido" cuando se exhala el aire mientras su cabeza es retraída hacia dentro del caparazón. En tortugas con infecciones respiratorias, la respiración viene acompañada frecuentemente por jadeos, crujidos y golpeteos.

Oídos

La membrana timpánica, u oído externo, es una escama alargada en forma de disco que se localiza justo atrás de la mandíbula en cada lado de la cabeza. En su estado normal saludable, debería mostrarse plano (Figura 8, a la derecha). Cuando el oído está infectado, se acumula pus (con consistencia similar al queso) en el oído medio, eventualmente forzando a la membrana del tímpano a hincharse (Figura 8, a la izquierda). También puede escurrir pus dentro de la cavidad oral (boca) vía los conductos de Eustaquio. Los abscesos aurales (del oído) pueden afectar uno o ambos oídos, frecuentemente no se curan por sí mismos, y pueden ser amenazas letales. Se recomienda atención veterinaria.



Figura 8. El tímpano derecho en la Tortuga de caja del Este juvenil de la derecha es normal. El tímpano izquierdo del mismo animal (izquierda) está inflamado e infectado.



Figura 9. El gran absceso aural en esta Tortuga de caja no permite que cierre su caparazón. La infección se ha esparcido sistemáticamente al tiempo que el animal fue encontrado y murió a pesar de la intervención médica.

Figura 10. La hinchazón en la garganta de esta Tortuga de caja del Este contenía un gran absceso que fue rastreada internamente hasta una infección originada en el oído izquierdo. El tímpano sobre el oído infectado parecía normal. La sangre en el cuello se debe a la incisión hecha para remover pus.



Cavidad Oral

Se recomienda realizar una examinación oral; éste es con frecuencia el componente más revelador de una revisión. La boca debería ser rosa (algunas veces pigmentada gris en Tortugas de caja de Ornato), húmeda, y de aspecto limpio. En tortugas deshidratadas, la boca puede estar pegajosa. Otras condiciones no saludables pueden expresarse mediante una cavidad oral inusualmente pálida o roja brillante/inflamada, envuelta en un film con aspecto de queso, con placas amarillo fuerte o blanquecinas. Además realice una inspección en búsqueda de secreciones (burbujas/espuma/ sangre), lo cual pudiera sugerir que el animal está enfermo o posiblemente sufriendo de una herida interna en la cabeza/boca.





Figura 11. La cavidad oral y la lengua de una *Terrapene carolina* saludable es normalmente un rosa medio (izquierdo). En *Terrapene ornata*, la cavidad oral puede ser rosa pálido con una lengua gris pálido (derecha).





Figura 12. La tortuga en la izquierda tiene una estomatitis (infección de la boca) avanzada de origen no determinado. La tortuga en la derecha tiene ranavirus, una enfermedad altamente contagiosa entre vertebrados de sangre fría que se encuentran susceptibles. Las placas amarillentas que se levantan sobre el paladar son indicativo de esta enfermedad. Se debe tener cuidado extra al manejar estas tortugas y cualquier cosa con la que entre en contacto, como las prendas o telas que se utilizan como cama.

Cuello

La presencia de cualquier hinchazón, bulto, piel cuarteada, decoloración, heridas frescas o sanadas, y secreciones debe ser registrada. Además, la piel debe ser revisada por presencia de cualquier parásito (garrapatas, ácaros, sanguijuelas, huevos o larvas de mosca). Las moscas de la carne, como se muestra en la Figura 13, tienen larvas que entran a través de pequeñas aperturas o sitios débiles, como tejido delgado de una herida provocada por mordedura de garrapata, creando una hendidura alargada abierta con una secreción negra (flecha). Una infestación abundante puede matar a una tortuga. Las larvas (parte superior derecha) pueden ser removidas cuidadosamente con pinzas y la(s) herida(s) lavadas con solución salina estéril. (Este procedimiento se debe dejar en el mejor







Noah Charney

Figura 13. *Cistudinomyia cistudinis* es una de muchas especies de moscas de la carne que parasitan reptiles, ésta se especializa en tortugas de agua y tierra.

caso a alguien capaz de conducir una rehabilitación o a un veterinario experimentado). Las infestaciones severas pueden requerir terapia con antibióticos tópicos y sistemáticos.



Figura 14. El bulto en el cuello de esta Tortuga de caja contiene un absceso pequeño confinado, el cual fue removido con anestesia por un veterinario. La causa del absceso es incierta pero puede haber sido causado por una herida de pinchadura con vegetación espinosa o una mordida de insecto que se haya infectado.

Extremidades / Tejido Suave Circundante

Revise las extremidades y patas para identificar heridas, dígitos faltantes o malformados, inflamaciones, edemas, e infestaciones parasíticas. No olvide revisar la piel donde los miembros anteriores y posteriores se unen con el cuerpo y la “conjetura" donde se unen el tejido blando con el caparazón. Las heridas e infestaciones parasíticas pueden ser identificadas en estas áreas.



Figura 15. Las cuatro patas de esta Tortuga de Bisagra Oriental están malformadas. Se desconoce la causa. La tortuga se veía normal en todo lo demás y fue dejada en su sitio.

Los parásitos deben removerse con pinzas, o en el caso de presentarse recubrimiento con larvas y huevos de mosca, lave gentilmente con agua corriente. No permita la entrada de agua a las heridas infestadas que se extiendan hasta la cavidad corporal, incluyendo las que están a través de una fractura en el caparazón. Lleve la tortuga con un alguien capaz de brindar rehabilitación a reptiles o un veterinario calificado para su tratamiento apropiado. Los tratamientos son discutidos en www.boxturtlefacts.org/tools.

Cloaca

Una cloaca saludable debería estar limpia y libre de cualquier mancha fecal, sangre u otra secreción anormal. Además, deberá estar libre de hinchazón, bultos o tejido prolapsado. (Para más información sobre prolapsos, ver www.boxturtlefacts.org). Si una tortuga presenta una cloaca manchada, o con inflamación alrededor de ella, las moscas pueden dar un golpe oportunista y poner sus huevos ahí.



Figura 16. Izquierda—La cloaca de una Tortuga de Bisagra debería estar limpia y libre de bultos, abscesos o inflamaciones. Derecha—Ésta Tortuga de Bisagra tiene un absceso por causa desconocida en la cola.

Caparazón

Examine el caparazón por cualquier punto blando, picaduras, erosión, fracturas, pérdida de escudos o huesos, moretones o secreciones.

Cuando revise el caparazón por defectos, recuerde examinar cuidadosamente el puente, donde las partes superior e inferior se juntan entre las extremidades anteriores y posteriores. Estas rupturas son fácilmente identificables y, como cualquier característica, proveen un medio para contaminantes, patógenos, y una entrada a las larvas de moscas que se alimentan de carne.

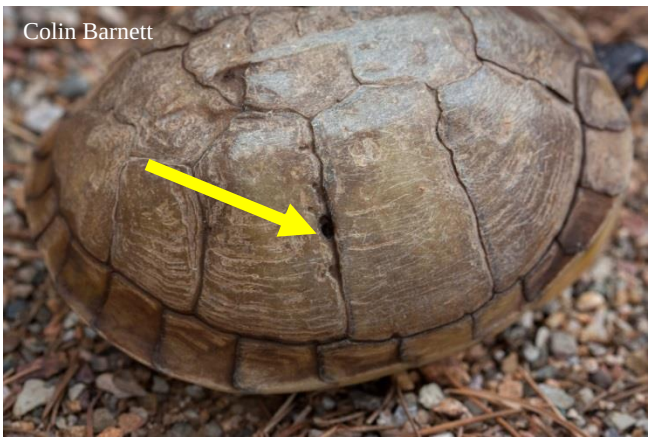


Figura 17. Las marcas del caparazón han sido reportadas en Tortugas de caja de Tres dedos de Oklahoma y Missouri (Carpenter 1956; Schwartz & Schwartz 1974). Estas marcas se encuentran en su mayoría en la sutura entre el segundo y tercer escudo pleural del caparazón en la mitad central de la línea de sutura entre los escudos marginal y vertebral. Estas marcas no se consideran un problema de salud; se desconoce su causa.





Figura 18. Izquierda—Cuando esta tortuga fue golpeada por un vehículo, se fracturó el puente derecho. Derecha—Esta Tortuga de caja fue golpeada por una podadora agrícola cuando era juvenil, fracturando el puente derecho. Al no ser estabilizada propiamente, se causó la inclinación en el crecimiento del plastron (debido a que solo está firmemente adherida al hueso por el lado izquierdo del caparazón), eventualmente impidiendo la habilidad de la tortuga de cerrar su caparazón completamente.



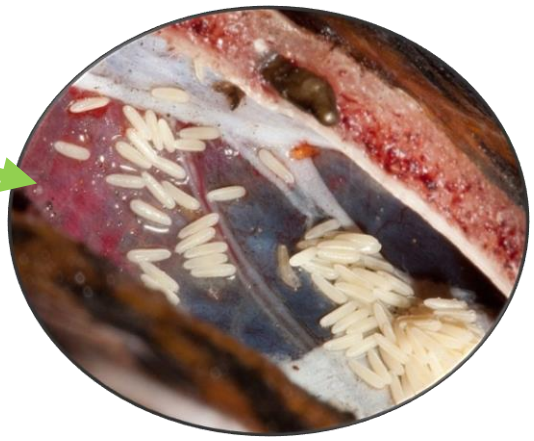


Figura 19. La “Myiasis” es la infestación por larvas de mosca en un vertebrado. Los moscardones y moscas de la carne son atraídas a las heridas abiertas o hasta la piel intacta donde haya condiciones húmedas (como el área donde las extremidades se juntan en la parte posterior de las tortugas) que puedan servir para la incubación de las larvas (gusanos) mientras hurgan entre la piel y dentro del cuerpo. Las larvas también pueden hacer su entrada a través de grietas frescas del caparazón. En climas cálidos, los huevos de moscas pueden nacer en menos de un día. Las infestaciones pueden ser causa de muerte.



Figura 20. La pérdida de escudos en tortugas salvajes puede deberse a muchas causas—deficiencias nutricionales, enfermedades, desbalances metabólicos o heridas traumáticas.





Figura 21. Éstas tortugas (izquierda—Tortuga de caja del Este; derecha—Tortuga de caja de Florida) tienen daños por fuego en sus caparazones. Tal daño puede hacer a una tortuga más vulnerable a infecciones internas, así como afectar negativamente su habilidad de termorregular y controlar su balance hídrico.

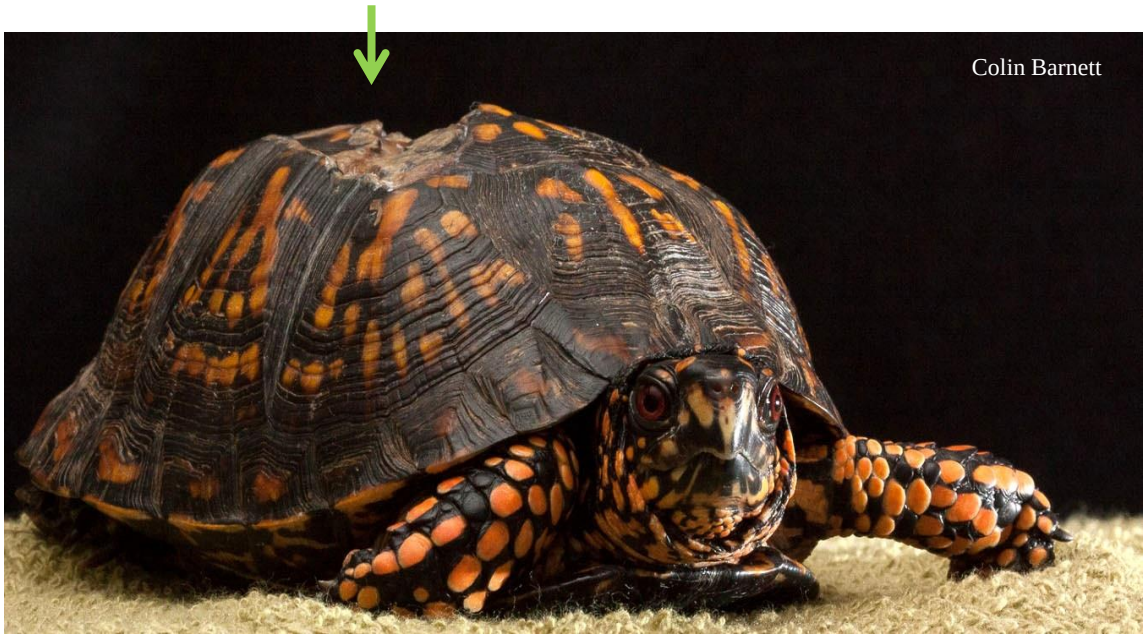


Figura 22. Las tortugas pueden tener recuperaciones notables que parecieran ser fatales o causar grandes cambios en su vida. Ésta tortuga de caja del Este fue golpeada por un vehículo y sufrió una gran fractura por compresión en su espalda, incluyendo una fractura del hueso de la espalda. La espina dorsal no se fracturó. El animal recuperó por completo el uso de sus extremidades y fue re-liberado en el bosque durante el siguiente verano, a algunas yardas de distancia del camino donde fue encontrado.



Mark Musselman, Audubon South Carolina

Figura 23. Las Tortugas de caja son notablemente resilientes y frecuentemente se recuperan de sus heridas. Esta Tortuga de caja del Este en Carolina del Sur tuvo un trauma significante en su caparazón en el pasado, posiblemente a causa de un ataque de un depredador. La tortuga parecía estar bien a pesar de lo ocurrido.

Ranavirus

Ranavirus es un género de patógenos que afectan tanto Tortugas de caja Orientales en cautiverio como silvestres. Los ranavirus han estado implicados en distintos casos de mortalidad masiva en peces, anfibios y reptiles (Hausmann et al. 2015).

No existe una forma de decir si una tortuga tiene una infección ranaviral activa sin confirmación de una prueba de laboratorio especializada. Existen muchos síntomas asociados con ranavirus, algunos compartidos con otras enfermedades tratables. Un animal infectado con ranavirus puede presentarlos todos, unos cuantos, o ninguno de los siguientes síntomas:

- Debilidad extrema
- Respiración forzada
- Párpados hinchados
- Párpados hundidos cuando hay deshidratación
- Diarrea
- Secreciones de ojos, nariz y /o boca
- Desprendimiento de piel en las plantas de los pies
- Parches de manchas rojas en la piel
- Placas espesas blancas o amarillas en la lengua y paladar (Figura 12) y/o cloaca.



Matt Allender

Figura 24. Ésta Tortuga de Bisagra está infectada con ranavirus. La enfermedad es fatal usualmente; los animales que se recuperan cargan la infección de por vida, pasando el virus a otros animales susceptibles.

La investigación a la fecha indica que la enfermedad es infecciosa entre animales, con múltiples modos de transmisión (por ejemplo: contacto directo con animales, contacto con superficies/agua contaminados, etc). Las tortugas de caja infectadas que pasan por un tratamiento intensivo y recuperación de una infección activa, pueden aún ser vectores de patógenos, llevando el virus intermitentemente y posiblemente infectando a otros animales susceptibles (Hausmann et al., 2015). Se recomienda que los animales diagnosticados o de los que se sospeche que se encuentran infectados con ranavirus (determinado por un veterinario), sean sometidos humanamente a eutanasia. Su veterinario puede contactar al Veterinario del Estado para guiarse.

¿Qué debe hacer si se ha determinado que una tortuga está enferma o lastimada?

Como se mencionó en el Capítulo 4, los Líderes de Proyecto en The Box Turtle Connection, decidirán si es apropiado en el contexto de su estudio, remover para su tratamiento a una tortuga enferma o lastimada. Si un animal es removido, registre la siguiente información:

- fecha y hora de remoción
- localización exacta
- descripción de la lesión o señales de enfermedad
- tratamiento dado (puede obtener esta información de quien realiza la rehabilitación o veterinario)
- fecha, hora, y ubicación de liberación (debe ser la misma que donde fue colectado, aunque por supuesto que alejado de cualquier camino circundante)

Debemos ser enfáticos en que durante la convalecencia, una tortuga silvestre deberá ser puesta estrictamente en cuarentena (sin contacto entre animales o cualquier cosa con la que hagan contacto–incluyendo manos humanas sin lavar) para minimizar el esparcimiento de patógenos potenciales. Ponga esto en práctica en el manejo de los animales y transmita esto a quien vaya a relacionarse con el asunto.

Si una tortuga enferma o lastimada estará bajo su cuidado por solo algunas horas, es menos estresante para el animal si lo mantiene en un contenedor pequeño y oscuro (por ejemplo, una caja de cartón que pueda cerrar con tapa) con varios orificios de ventilación del diámetro de un lápiz. El animal debe ser capaz de extender sus extremidades de manera cómoda, aunque no de moverse o tener suficiente espacio para trepar las paredes y voltearse sobre su caparazón.

Llene la caja con papel periódico limpio (cortado en tiras y arrugado), toallas de papel, o toallas de manos; el animal se sentirá más seguro y estará menos estresado en un espacio oscuro y confinado. De ser posible, rocíe el material de envoltura con poca agua; esto no es esencial excepto

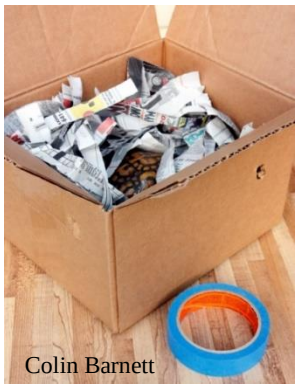




Figura 25. Una caja de cartón desechable llena de papel periódico triturado es un buen contenedor para una Tortuga enferma. Un pequeño contenedor de comida con musgo húmedo o musgo tomado del campo servirá para que las crías y pequeñas tortugas de bisagra juveniles no se deshidraten rápidamente. Note los orificios de aire en el lado de la caja en la izquierda y la tapa de la caja en la derecha.

para el caso de crías y juveniles que pueden deshidratarse fácilmente. NO utilice papel higiénico como medio de empaque; puede adherirse a las heridas y sofocar a un animal si se adhiere a sus fosas nasales y boca. Para los animales que están enfermos, pero no lastimados, puede usar para su empaque hojarasca húmeda y material vegetal suave de campo. NUNCA transporte una tortuga en agua estancada. La tortuga puede desarrollar neumonía por aspiración en caso de inhalar agua, y posiblemente hasta ahogarse.

Si un animal está lastimado, recuerde que el tejido interno–todo lo que no está hecho para ver la luz del día–debe mantenerse húmedo. Un tejido seco es tejido muerto. Esto incluye bordes abiertos expuestos del caparazón. En campo, las lesiones en las extremidades pueden ser lavadas gentilmente con agua corriente para remover impurezas, aunque nunca debe lavar o intentar remover impurezas enterradas en heridas profundas que lleguen a la cavidad corporal o fisuras en el caparazón que se extiendan más allá de los escudos marginales. Usted puede empeorar la situación al forzar los contaminantes dentro de la herida o al remover cuerpos extraños que se encuentran enterrados en el tejido corporal. Para lesiones en extremidades, humedezca el material de empaque para mantener húmeda(s) la(s) extremidad(es). Para lesiones del caparazón, además del área dañada en los escudos marginales, cubra la herida con gazas (o incluso toallas de papel limpias, si es lo único con que se cuenta) que haya pre-humedecido con agua limpia, y asegúrelas suavemente con cinta de papel. Alternativamente, asegure la gasa suavemente con una venda. Evite cinta gris, o al menos evite aplicarla directamente sobre el caparazón o piel, ya que puede ser difícil de remover sin causar daño posterior, para quien realiza la rehabilitación o el veterinario.

Instrucciones adicionales:

- No proporcione a una tortuga lastimada nada para comer o beber. Usted desconoce qué tipo de heridas internas pueda tener y no desea contaminar ninguna herida abierta.

- El animal deberá ser mantenido a temperatura ambiente (asumiendo que sea verano) fuera de la luz solar directa. Los animales colectados en tiempo frío deben ser llevados a lugares cerrados y mantenidos a la temperatura ambiente. No proporcione calefacción adicional.

- Si el animal tiene una herida abierta, es vital que no puedan entrar moscas al recipiente. Una forma confiable de hacer esto es sellar la caja con una bolsa de camisa (por ejemplo, bolsa de compras, funda de almohada).

- Ponga el contenedor en un lugar tranquilo, lejos de actividad, e idealmente en la oscuridad.

- Al transportar la tortuga en auto, esté al tanto de la temperatura del vehículo. El contenedor de la tortuga debe colocarse en la cabina del auto, nunca en la cajuela. Durante el verano, no exponga directamente a la tortuga al aire acondicionado, y en los meses más fríos, no la coloque sobre el piso del frente en el asiento del conductor y con aire caliente directamente sobre el animal, ya que puede causar un shock térmico al animal. Coloque el contenedor sobre el piso del asiento trasero o abrochado sobre un asiento. Coloque un periódico o una prenda suavemente sobre la caja para brindarle una sombra como protección del sol.

Buscar ayuda

- Para encontrar alguien capaz de realizar rehabilitación de vida silvestre para su región en:
    - http://www.nwrawildlife.org/?page=Find_A_Rehabilitator
    - http://wildliferehabinfo.org/Contact_A-M.htm
- Para encontrar un veterinario que trate tortugas en su región:
    - http://www.nytts.org/nytts/helpnet.htm
- Contacte un centro o club de naturaleza o de reptiles o tortugas que mantenga interés por reptiles y anfibios para descubrir qué servicio veterinario recomiendan ellos
- Contacte a la Universidad de veterinaria más cercana; algunas tienen clínicas que proveen cuidados para tortugas silvestres (por ejemplo, el Equipo vet student-run de Rescate de Tortugas en la Universidad de Carolina del Norte https://ncturtlerescueteam.org/)
- Asegúrese de compartir toda la información observada con los nuevos cuidadores de las tortugas, incluyendo la ubicación exacta donde se encontró a la tortuga. Solicite que se le contacte cuando la tortuga sea liberada de vuelta al medio silvestre si no lo hace usted mismo. (Algunas personas que realizan rehabilitaciones no permiten al público hacer las liberaciones.)

Alojamiento a Corto Plazo



Figura 26. Un montaje simple y barato puede servir para alojar a una tortuga herida o enferma. Mientras un montaje para rehabilitación completo debería incluir una luz para "tomar el sol" e iluminación de amplio espectro (no mostrado), esto no es necesariamente esencial, ni deseable para cuidados a muy corto plazo, especialmente antes de que las heridas hayan sido propiamente limpiadas y cubiertas por personal calificado y de haber iniciado alguna terapia con medicamento. Bajo luces de calentamiento, las bacterias pueden proliferar rápidamente en heridas contaminadas.

Para el cuidado a corto plazo de una tortuga enferma o lastimada (no más de dos días), una instalación simple será adecuada. Un recipiente grande de plástico (aproximadamente 1 ft x 2.5 - 3 ft x 12-15 in de alto) es adecuado para el cuidado a corto plazo (Fig. 26). Una maceta de plástico cortada a la mitad es un escondite de bajo costo, aunque puede dificultar la revisión del animal sin estresarlo excesivamente. Una mejor opción es crear plantas artificiales ("pompones de periódico) adheridos a las paredes laterales. Las tortugas se sienten seguras y relajadas cuando se esconden de manera fácil bajo éste refugio desechable. Para ayudar a minimizar el estrés se pueden agregar

pilas de telas humedecidas sobre las que la Tortuga pueda descansar (Fig. 27).



Figura 27. Minimizar el estrés tiene un rol integral en una rehabilitación exitosa. Al descansar debajo de "follaje" de periódico, podemos decir que esta tortuga se siente segura y cómoda debido a su postura relajada (piernas estiradas y comportamiento "destellante" general). La tortuga había sido encontrada enredada en una maceta, en forma de canasta, hecha con alambre y desechada sin cuidado en el bosque. Aunque perdió parte de su pata delantera derecha, la tortuga estuvo deambulando y tras su recuperación fue liberada de vuelta cerca de su sitio de captura.

Para el piso, utilice capas de toallas limpias húmedas o periódico húmedo (evite el uso de páginas con anuncios de colores brillantes que puedan contener metales pesados). Si el recipiente es color claro o translúcido, cubra el exterior con periódico para que la tortuga no pueda ver hacia afuera.



Figura 28. Para tortugas a las que no se les deben humedecer sus heridas o vendajes, prepare un pequeño bebedero.

Incluya un traste de agua poco profundo (un Frisbee puede funcionar bien) para remojarse o tomar agua, si no se presentan heridas abiertas (caparazón o tejido blando) que pueda estar en contacto con el agua. De otra manera incluya un pequeño bebedero (Figura 28) hecho con una tapa de una jarra o mini Frisbee asegurado a la tapa de jarra plana (para estabilidad). Las dos partes pueden pegarse con pegamento o cinta gris (el lado con pegamento hacia afuera). Mantenga la tortuga en un rango de entre 70 y 80°F. Para alojamiento a largo plazo de tortugas enfermas o lesionadas, ver www.boxturtlefacts.org.

Cuando se maneja cualquier tortuga silvestre, practique la higiene para protección de sí mismo de cualquier patógeno que pudiera ser transmitido hacia usted por el animal, o entre animales. Además, si está alojando más de una tortuga enferma, asegúrese de siempre desinfectar sus manos y equipo para asegurar que los patógenos no sean transmitidos entre las tortugas mientras estén bajo su cuidado. Seguir estas simples instrucciones será de ayuda para manejar la salud de la vida silvestre.

Glosario

Abiótico – Factores no vivos en un medio ambiente, así como tipo de suelo y temperatura.

Anillos – Anillos de crecimiento encontrados en escudos situados en el plastron y caparazón de muchas especies de tortugas, incluyendo las tortugas de bisagra.

Antropogénico – De o causado por la raza humana.

Apéndice II – Una lista generada por la Convención Internacional de Tráfico de Especies de Flora y Fauna en Peligro (CITES) con especies que no necesariamente están amenazadas de extinción en la actualidad, aunque pudieran estarlo a menos que el tráfico sea controlado cercanamente. El tráfico internacional en especímenes del Apéndice II puede ser autorizado por un permiso autorizado de exportación o certificado de re-exportación; no es necesario un permiso de importación. (Ver Artículo IV de la Convención). *Del sitio web CITES* <http://www.cites.org/eng/append/index.shtml>.

Autóctona – Una especie que naturalmente se presenta en una región; nativa.

Biósfera – Todas las áreas del planeta que contienen formas de vida combinadas. Esto se extiende desde las partes más profundas de los océanos, hasta las partes superiores de la atmósfera donde pueden encontrarse los insectos, aves y bacterias.

Caliper – Un instrumento con dos brazos ajustables (mordazas/pinzas) utilizado para medir diámetros o espesor.

Canopia – El "techo" o capa superior del bosque formado por las ramas de más largo alcance.

Caparazón – La parte de arriba de la concha de una tortuga o tortoise.

Cartografía – El arte o técnica de hacer mapas o gráficas.

Cervical – Del cuello. El escudo que cubre el hueso de la nuca se llama escudo cervical.

CITES (Convention para el Tráfico Internacional de Especies Silvestres de Flora y Fauna en Peligro) – Un acuerdo internacional entre gobiernos soberanos. Su propósito es asegurar que el tráfico de animales y plantas silvestres no amenace su supervivencia.

Cloaca – Una cámara en la cual desembocan los sistemas del animal digestivo, urinario y reproductivo. El ano es la apertura exterior de la cloaca.

Costal – Se refiere a los huesos del caparazón de una tortuga que cubren las costillas.

Crías – Una tortuga recién eclosionada.

De sangre fría – Término obsoleto utilizado para describir especies con temperaturas corporals que reflejan la temperatura del medio ambiente. Debido a que el ambiente no está siempre "frío", tampoco lo es la temperatura de éstas criaturas. En la actualidad entendemos que existe una variedad de mecanismos para controlar su temperatura corporal por parte de éstos animales. El término "de sangre fría" ha dejado de usarse entre los científicos, y el término ectotermos es preferido.

Dorsal – De, cerca, sobre, o a través de la espalda de un organism.

Drenaje – La region específica de territorio que desemboca en un río u otro cuerpo de agua. Una cuenca.

Ectotermo – Un animal "de sangre fria",cuya temperature corporal es mayormente determinada por la temperature del ambiente. La mayoría de los reptiles son ectotermos. Ver tambien "de sangre fria".

Escudo pleural – Escudo que cubre el hueso costal del caparazón de una tortuga.

Escudos – Las placas o escamas que cubren los huesos del caparazón de una tortuga.

Especie en peligro – Una especie de animal o planta en peligro de convertirse en extinta.

Estivación *también* **aestivación –** Un período de inactividad, usualmente durante el verano, en respuesta a condiciones muy cálidas o secas.

Extinto – No más en existencia; sin tener descendencia viva.

Extirpado(a) – Extinto(a) en una región.

Fecundidad – El número total de huevos producidos por una hembra.

Forma – Una depresión en el suelo que una tortuga hace para descansar y camuflarse.

GPS – Sistema de Geoposicionamiento Global.

Grávida – Un animal hembra cargada de huevos o embriones.

Herps – Reptiles y anfibios; los animals estudiados por herpetólogos.

Hibernación – Un tipo de dormancia en clima frío, cuando los niveles de actividad metabólica son deprimidos y la necesidad de agua y comida disminuye. También se le llama invernación.

Hibernáculo – Un lugar utilizado por animales que hibernan, donde pasan el invierno.

Hidrología – El estudio y/o el comportamiento del agua incluyendo precipitación, evaporación y volumen.

Homólogo – Similaridad resultante de un ancestro común. Algunas partes del cuerpo son homólogas si tienen la misma estructura básica, la misma relación con otras partes del cuerpo, y se desarrolla de manera similar en el embrión.

Juncos – Plantas parecidas a pastos con bordes aserrados, usualmente se encuentran en suelo húmedo o en agua.

MEC – Muerto(a) en el Camino.

Morfología – El tamaño y forma de una estructura.

Morfometría – Caractéres estructurales medibles.

Neonato – Un recien nacido en sus primeros meses.

No-autóctono – Una especie no nativa. Una especie en un área que naturalmente no habita.

Nucal – Del cuello. En tortugas, se refiere al hueso del caparazón que cubre al cuello.

Ocupación humana – La expansion de la actividad humana, que se impone a los habitats y comunidades naturales de otras especies.

Palpar – Examinación mediante tacto o sensibilidad.

Plastrón – La parte del piso del caparazón en el lado de abajo de una tortuga.

Posterior – Perteneciente a la parte trasera o de atrás.

Puente – La conexión ósea entre el caparazón y el plastron.

Puesta – El grupo de huevos producidos de una vez por una hembra.

Quelonios – Un término colectivo perteneciente a las tortugas. Se refiere a la clasificación de las tortugas del Orden Chelonia.

Salmonella – Bacterias en forma de bastón del género *Salmonella*, las cuales pueden ser patogénicas (pueden causar envenenamiento por alimentos y otros padecimientos en humanos) y puede ser transmitida por reptiles.

Sobreexplotación – Incluye la caza no sustentable commercial, deportiva y de subsistencia, así como la captura viva de aniamles para cualquier propósito.

Topografía – Características de la superficie, posiciones relativas y elevacion del terreno.

Transpiración – La pérdida evaporativa de agua desde una planta.

UTM – Sistema Geográfico de Coordenadas Universal Transverse Mercator utilizado en la elaboración de mapas. Muchos mapas topográficos publicados en años recientes usan el sistema de coordenadas UTM como la referencia para la cuadrícula en el mapa. Para más información vea el sitio web de USGS <http://erg.usgs.gov/isb/pubs/factsheets/fs07701.html>.

Vascular – Que contiene vasos sangúineos o ductos que transportan linfa.

VEC – Vivo(a) en camino.

Ventral – El lado inferior o la superficie de abajo; el abdomen, no la espalda.

Bibliografía

Agha, M., S.J. Price, A.J. Nowakowski, B. Augustine, and B. D. Todd. 2017. Mass mortality of Eastern Box Turtles with upper respiratory disease following atypical cold weather. *Diseases of Aquatic Organisms* 124: 91-100.

Allard, H.A. 1948. The eastern box-turtle and its behavior. *Journal of the Tennessee Academy of Science* 23: 307-321.

ASIH, HL and SSAR. 2004. *Guidelines for Use of Live Amphibians and Reptiles in Field Research.* Second Edition, Revised by the Herpetological Animal Care and Use Committee (HACC) of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 2004. www.asih.org/sites/default/files/documents/resources/guidelinesherpsresearch2004.pdf. Accessed 26 June 2016.

Berry, K.H. 2002. Using growth ring counts to age wild juvenile desert tortoises (*Gopherus agassizii*) in the wild. *Chelonian Conservation and Biology 4*(2): 416-424.

Boy Scouts of America. 1994 Printing of the 1993 Edition. *Reptile and Amphibian Study*.

Braun, J., and G.R. Brooks, Jr. 1987. Box Turtles (*Terrapene carolina*) as Potential Agents for Seed Dispersal. *The American Midland Naturalist 117*(2): 312-318.

Brown, W.S. 1974. Ecology of the aquatic box turtle *Terrapene coahuila* (Chelonia, Emydade), with comments on its evolutionary status. *Bulletin of the Florida State Museum 19*(1): 1-67.

Budischak, S.A., J.M. Hester, S.J. Price, and M.E. Dorcas. 2006. Natural history of *Terrapene carolina* (Box Turtles) in an urbanized landscape. *Southeastern Naturalist 5*(2): 191-204.

Cablk, M.E. and J.S. Heaton. 2006. Accuracy and reliability of dogs in surveying for Desert Tortoise (*Gopherus agassizii*). *Ecological Applications* 16: 1926-1935.

Cagle, F.R. 1955. Courtship behavior in juvenile turtles. *Copeia* 1955: 307.

Carpenter, C.C. 1956. Carapace pits in the three-toed box turtle, *Terrapene carolina triunguis* (Chelonia—Emydidae). *Southwestern Naturalist* 1: 83-86.

Charney, N.D., B.H. Letcher, A. Haro, and P.S. Warren. 2009. Terrestrial Passive Integrated Transponder Antennae for Tracking Small Animal Movements. *Journal of Wildlife Management* 73: 1245-1250.

Clarke, R.C. and C.L. Gyles. 1993. Salmonella. Pp. 133-153 in Gyles, C.L. and C.O. Thoens, (eds.), *Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals*. Iowa State University Press. Ames, IA.

Converse, S.J., J.B. Iverson, and J.A. Savidge. 2002. Activity, reproduction and overwintering behavior of ornate box turtles (*Terrapene ornata ornata*) in the Nebraska Sandhills. *The American Midland Naturalist* 148: 416-422.

Converse, S.J., J.B. Iverson, and J.A. Savidge. 2005. Demographics of an ornate box turtle (*Terrapene ornata ornata*) population experiencing minimal human-induced disturbances. *Ecological Applications* 15: 2171-2179.

Cook R.P., D.K. Brothernon, and J.L. Behler. 2010. *Inventory of amphibians and reptiles at the Williams Floyd Estate, Fire Island National Seashore.* Natural Resource Report NPS/NCBN/NRTR-2010/380 prepared for U.S. Department of the Interior, National Park Service, Fort Collins, Colorado.

Dodd, C.K., Jr. 1997. Clutch size and frequency in Florida box turtles (*Terrapene carolina bauri*): Implications for Conservation. *Chelonian Conservation and Biology* 2: 370-377.

Dodd, C.K., Jr. 1997. Population structure and the evolution of sexual size dimorphism and sex ratios in an insular population of Florida box turtles *Terrapene carolina bauri*. *Canadian Journal of Zoology* 75: 1495-1507.

Dodd, C.K., Jr. 2001. *North American Box Turtles: A Natural History*. University of Oklahoma Press, Norman, OK.

Dodd, C.K., Jr. 2005. Dilemma of the common species: Florida Box Turtles. *Iguana* 12: 152–159.

Dodd, C.K., Jr. 2017. Island Paradise or Island Trap: The Uncertain Future of Florida's Turtle Island. *IRCF Reptiles & Amphibians 24*(2): 83–94.

Dodd, C.K., Jr. (ed.). 2016. *Reptile Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques.* Oxford University Press, Oxford, UK.

Dodd, C.K., Jr. and M.J. Dreslik. 2008. Habitat disturbances differentially affect individual growth rates in a long-lived turtle. *Journal of Zoology* (London) 275: 18-25.

Dodd, C.K., Jr. and R.A. Seigel. 1991. Relocation, repatriation, and translocation of amphibians and reptiles: Are they conservation strategies that work? *Herpetologica* 47: 336-350.

Dodd, C.K., Jr.**,** N.L. Hyslop and M.K. Oli. 2012. The effects of disturbance events on abundance and sex ratios of a terrestrial turtle, *Terrapene bauri*. *Chelonian Conservation and Biology* 11: 44-49.

Dodd, C.K., Jr., A. Ozgul, and M.K. Oli. 2006. The influence of disturbance events on survival and dispersal rates of Florida box turtles. *Ecological Applications* 16: 1936-1944.

Dodd, C.K., Jr., V. Rolland, and M.K. Oli. 2016. Consequences of individual removal on persistence of a protected population of long-lived turtles. *Animal Conservation* 19: 369-379.

Dorcas, M.E. 2014. *Herpetology Laboratory Protocols and Guidelines.* http://sites.davidson.edu/dorcas/wp-content/uploads/2014/03/Herp-Lab-Protocols-December-2013.pdf. Accessed 11 September 2015.

Eckler, J.T., A.R. Breisch, and J.L. Behler. 1990. Radio telemetry techniques applied to the bog turtle (*Clemmys muhlenbergii* Schoepff 1801). Pp. 69-70 in Sheviak, C.J., R.S. Mitchell, and D.J. Leopold (eds.), Ecosystem management: Rare species and significant habitats. *New York State Museum Bulletin* 471.

Engelstoft, C., K. Ovaska, and N. Honkanen. 1999. The harmonic direction finder: a new method for tracking movements of small snakes. *Herpetological Review* 30: 84-86.

Erb, L. 2009. *Mowing Advisory Guidelines in Rare Turtle Habitat: Pastures, Successional Fields, and Hayfields.* The Natural Heritage and Endangered Species Program. February 23, 2009. http://www.mass.gov/eea/docs/dfg/nhesp/species-and-conservation/mowing-guidelines.pdf.

Erb, L. 2009. *Advisory Guidelines for Creating Turtle Nesting Habitat.* The Natural Heritage and Endangered Species Program. February 23, 2009. http://www.mass.gov/eea/docs/dfg/nhesp/species-and-conservation/creating-turtle-nesting-sites.pdf.

Erb, L. A., L.L. Willey, L.M. Johnson, J.E. Hines, and R.P. Cook. 2015. Detecting long-term population trends for an elusive reptile species. *The Journal of Wildlife Management 79*(7): 1062-1071.

Germano, D.J. and R.B. Bury. 1998. Age determination in turtles: Evidence of annual deposition of scute rings. *Chelonian Conservation and Biology* 3: 123-132.

Gibbons, J.W. and P.W. Stangel. 1999. *Conserving Amphibians and Reptiles in the New Millennium.* Proceedings of the Partners in Amphibian and Reptile Conservation (PARC) Conference. Savannah River Ecology Laboratory. Herp Outreach Publication #2. Aiken, SC.

Gourret, A., R. Alford, and L. Schwarzkopf. 2011. Very small, light dipole harmonic tags for tracking small animals. *Herpetological Review* 42: 522-525.

Hall, R.J., P.F.P. Henry, and C.M. Bunck. 1999. Fifty-year trends in a box turtle population in Maryland. *Biological Conservation* 88: 165–172.

Hausmann, J.C., A.N. Wack, M.C. Allender, M.R. Cranfield, K.J. Murphy, K. Barrett, J.L. Romero, J.F.X. Wellehan, S.A. Blum, M.C. Zink, et al. 2015. Experimental challenge study of FV3-like ranavirus infected eastern box turtles (*Terrapene carolina carolina*) to assess infection and survival. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine 46*(4): 732–746.

Henry P.F.P. 2003. The Eastern Box Turtle at the Patuxent Wildlife Research Center 1940s to the present: Another view. *Experimental Gerontology* 38: 773–776.

Hester, J.M., S.A. Budischak, and M.E. Dorcas. 2008. The Davidson College box turtle mark-recapture program: urban herpetological research made possible by citizen scientists, in Mitchell, J.C., R.E. Jung, B. Bartholomew (eds.), *Urban Herpetology*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

Hinton, T., P. Fledderman, J. Lovich, J. Congdon, and J.W. Gibbons. 1997. Radiographic determination of fecundity: Is the technique safe for developing embryos? *Chelonian Conservation Biology 2*(3): 409-414.

Jones, M.T., L.L. Willey, R. Kiester, J. Mays, and C.K. Dodd, Jr**.** 2017. *Florida Box Turtles on Egmont Key: A Preliminary Reassessment.* Report prepared for: American Turtle Observatory and Florida Fish and Wildlife Conservation Commission.

Jones, M.T., L.L. Willey, R. Kiester, J. Mays, B. Smith, and J. Meck. 2016. *Ecology of the Gulf Coast Box Turtle (*Terrapene carolina major*) in the Apalachicola River Floodplain*. *Summary Report (2014–2015) and Proposal for Phase II (Radiotelemetry)*. Report prepared for U.S. Forest Service, Apalachicola National Forest, U.S. Fish and Wildlife Service, St. Vincent National Wildlife Refuge, Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Apalachicola River Wildlife and Environmental Area Apalachicola National Estuarine Research Reserve. January 2016.

Jones, S.C., W.J. Jordan IV, S.J. Meiners, A.N. Miller, and A.S. Methven. 2007. Fungal Spore Dispersal by the Eastern Box Turtle (*Terrapene carolina carolina*). *The American Midland Naturalist* 157: 121-126.

Kapfer, J.M., D.J. Munoz, and T. Tomasek. 2012. Use of wildlife detector dogs to study Eastern Box Turtle (*Terrapene carolina carolina*) populations. *Herpetological Conservation and Biology 7*(2): 169-175.

Kiester, A.R. and L.L. Willey. 2015. *Terrapene carolina* (Linnaeus 1758) – Eastern Box Turtle, Common Box Turtle. Pp. 1–25 in Rhodin, A.G.J., P.C.H. Pritchard, P.P. van Dijk, R.A. Saumure, K.A, Buhlmann, J.B. Iverson, and R.A. Mittermeier (eds.). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. *Chelonian Research Monographs 5*(8): 085.

Kissling, W.D., D.E. Pattemore, and M. Hagen. 2013. Challenges and prospects in the telemetry of insects. *Biological Reviews Cambridge Philosophical Society* 89: 511-30.

Klemens, M.W. (ed.). 2000. *Turtle Conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Kornilev, Y.V., S.J. Price, and M.E. Dorcas. 2006. Between a rock and a hard place: Responses of eastern box turtles (*Terrapene carolina*) when trapped between railroad tracks. *Herpetological Review 37*(2): 145-148.

Legler, J. M. 1960. Natural history of the ornate box turtle, *Terrapene ornata ornata* Agassiz. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History 11*(10): 527-669.

Louv, R. 2005. *Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature Deficit Disorder.* Chapel Hill, NC: Algonquin Books.

Lovich, J. 2016. Research Ecologist, U.S. Geological Survey, Southwest Biological Science Center. Personal communication with A. Somers. 28 June 2016.

Madison, J. 1819. Mr. Madison's Address: An Address Delivered Before the Agricultural Society of Albemarle. *American Farmer 1*(23): 171-179.

McConnell, B., R. Beaton, E. Bryant, C. Hunter, P. Lovell, and A. Hall. 2004. Phoning home-A new GSM mobile phone telemetry system to collect mark-recapture data. *Marine Mammal Science* 20: 274-283.

Nieuwalt, P.M. 1996. Movement, Activity, and Microhabitat Selection in the Western Box Turtle, *Terrapene ornata luteola*, in New Mexico. *Herpteologica 52*(4): 487-495.

Nussear, K.E., T.C. Esque, J.S. Heaton, M.E. Cablk, K.K. Drake, C. Valentin, J.L. Yee, and P.A. Medica. 2008. Are wildlife detector dogs or people better at finding desert tortoises (*Gopherus agassizii)*? *Herpetological Conservation and Biology* 3: 103-15.

Palmer, W.M. and A.L. Braswell. 1995. *Reptiles of North Carolina*. The University of North Carolina Press, Chapel Hill, NC.

Pilgrim, M.A., T.M. Farrell, and P.G. May. 1997. Population structure, activity, and sexual dimorphism in a central Florida population of box turtles, *Terrapene carolina bauri*. *Chelonian Conservation and Biology* 2(4): 483-488.

Plummer, M.V. 2003. Activity and thermal ecology of the box turtle, *Terrapene ornata*, at its southwestern range limit in Arizona. *Chelonian Conservation and Biology 4*(3): 569-577.

Plummer, M.V. and J.W. Ferner. 2012. Marking reptiles. Pp. 143-150 in Foster, M. and R.W. McDiarmid (eds.), *Reptile Biodiversity*. University of California Press, Berkeley, California.

Pritchard, P., P. Bacon, F. Berry, A. Carr, J. Fletemeyer, R. Gallagher, S. Hopkins, R. Lankford, R. Márquez, L. Ogren, W. Pringle, Jr., H. Reichart, and R. Witham. 1983. *Manual of Sea Turtle Research and Conservation Techniques, Second Edition*. K. A. Bjorndal and G. H. Balazs (eds.), Center for Environmental Education, Washington D.C.

Primack, R.B. 1998. *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates.

Raney, E.C. and E.A. Lachner. 1947. Studies on the growth of tagged toads (*Bufo terrestiis americanus* Holbrook). *Copeia* 2: 113-116.

Redder, A.J., C.K. Dodd, D. Keinath, D. Mcdonald, and T. Ise, 2006. *Ornate box turtle* (Terrapene ornata ornata): *A technical conservation assessment*. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region.

Regional Centers of Excellence for Biodefense and Emerging Infectious Diseases. 2005. http://bt.swmed.edu/. Accessed 14 November 2005.

Rehage, J., R. Boucek, E. Cline, M. Cook, R. Kobza, and A. Saha. 2014. Turning passive detection systems into field experiments: an application using wetland fishes and enclosures to track fine-scale movement and habitat choice. *Acta Ethologica 17*(1): 53-61.

Quinn, H., H. Quinn, and A. Higa. 2014. Notes on reproduction and growth of South Dakota Ornate Box Turtles (*Terrapene ornata*). *Chelonian Conservation and Biology 13*(1): 65-71.

Roe, J. 2016. Vertebrate Zoologist, Department of Biology, University of North Carolina at Pembroke. Conversation with A. Somers. 27 June 2016.

Rogers, J.G. 1996. Export of box turtles from the United States in 1996. *Federal Register* 61: 3894-3898.

Rowley, J.J. and R.A. Alford. 2007. Techniques for tracking amphibians: The effects of tag attachment, and harmonic direction finding versus radio telemetry. *Amphibia-Reptilia* 28: 367-376.

Sammartano, D.V. 1994. Spatial, dietary, and temporal niche parameters of two species of box turtle (Terrapene) in microsympatry. M.Sc. Thesis, Southwest Missouri State University, Springfield.

Saumure, R.A. and J.R. Bider. 1998. Impact of agricultural development on a population of wood turtles (*Clemmys insculpta*) in southern Québec, Canada. *Chelonian Conservation and Biology* 3: 37-45.

Saumure, R.A., T.B. Herman, and R.D. Titman. 2006. Effects of haying and agricultural practices on a declining species: The North American wood turtle, *Glyptemys insculpta*. *Biological Conservation 135*(4): 565-575.

Schoppe S. 2008. *Science in CITES: The Biology and Ecology of the Southeast Asian Box Turtle and Its Uses and Trade in Malaysia.* Report prepared for TRAFFIC South East Asia. https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/Traf-117.pdf.

Schubauer, J.P. 1981. A reliable radio-telemetry tracking system suitable for studies of chelonians. *Journal of Herpetology* 15: 117-120.

Schwartz C.W. and E.R. Schwartz. 1974. The three-toed box turtle in central Missouri: Its population, home range and movements. *Missouri Department of Conservation Terrestrial Services* 5: 1-28.

Schwartz E.R. and C.W. Schwartz. 1991. A quarter-century study of survivorship in a population of Three-toed Box Turtles in Missouri. *Copeia* 4: 1120–1123.

Schwartz, E.R., C.W. Schwartz, and A.R. Kiester. 1984. The three-toed box turtle in central Missouri. Pt. 2: A nineteen year study of the home range, movements and population. *Missouri Department of Conservation Terrestrial Services* 12: 1-29.

Smith, A.A. 2015. *The Silence of the Bell: Monitoring Eastern Box Turtles with Australian Cattle Dogs.* CreateSpace Independent Publishing Platform.

Somers, A.B. 2000. *A population of bog turtles in the Piedmont of North Carolina: Habitat preferences, capture method efficacy, conservation initiatives and site enhancement.* Report prepared for the Natural Resources Conservation Service Wetlands Science Institute.

Somers, A.B. and C.E. Matthews. 2006. *The Box Turtle Connection: A passageway into the natural world*. https://libres.uncg.edu/ir/uncg/listing.aspx?id=744

Stevenson, D.J., K.R. Ravenscroft, R.T. Zappalorti, M.D. Ravenscroft, S.W. Weigley, and C.L. Jenkins. 2010. Using a wildlife detector dog for locating Eastern Indigo Snakes (*Drymarchon couperi*). *Herpetological Review* 41: 437-442.

Stickel, L.F. 1950. Populations and home range relationships of the box turtle, *Terrapene c. carolina* (Linnaeus). *Ecological Monographs* 20: 351-78.

Stickel, L.F. 1978. Changes in a box turtle population during three decades. *Copeia* 2: 221-225.

Swarth, C. 2005. Box turtles: Can we save them before it is too late? *Audubon Naturalist News*. March 2005: 4-6.

Swarth, C. and S. Hagood. 2004. Introduction. P. 32 in Swarth, C. and S. Hagood (eds.), *Summary of the Eastern Box Turtle Regional Conservation Workshop*. The Humane Society of the United States.

Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group. 1996. *Terrapene nelsoni*. (errata version published in 2016) The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T21643A97298467. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T21643A9304626.en. Accessed on 24 June 2017.

Tucker, C.R., T. A. Radzio, J. T. Strickland, E. Britton, D. K. Delaney, and D. B. Ligon. 2014. Use of Automated Radio Telemetry to Detect Nesting Activity in Ornate Box Turtles, *Terrapene ornata*. *The American Midland Naturalist* 171: 78-89.

van Dijk, P.P., O. Flores-Villela, and J. Howeth. 2007. *Terrapene coahuila*. (errata version published in 2016) The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T21642A97428806. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T21642A9304337.en. Downloaded on 24 June 2017

van Dijk, P.P. and G.A. Hammerson. 2011. *Terrapene ornata*. (errata version published in 2016) The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T21644A97429080. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T21644A9304752.en. Accessed on 24 June 2017.

van Dijk, P.P. 2011. *Terrapene carolina*. (errata version published in 2016) The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T21641A97428179. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T21641A9303747.en. Accessed on 24 June 2017.

Webb, J.K. and R. Shine. 1997. A field study of spatial ecology and movements of a threatened snake species, *Hoplocephalus bungaroides*. *Biological Conservation* 82: 203-217.

Willey, L.L. and P.R. Sievert. 2009. *Ecology and Conservation of Eastern box turtles in the Connecticut River Valley, Massachusetts.* Technical Report prepared for the Massachusetts Natural Heritage and Endangered Species Program (MNHESP), Westborough, MA.

Willey, L.L. and P. Sievert. 2012. Notes on the nesting ecology of the eastern box turtle in central Massachusetts. *Northeastern Naturalist 19*(3): 361-372.

Williams, E.C. Jr., and W.S. Parker. 1987. A long-term study of a box turtle (*Terrapene carolina*) population at Allee Memorial Woods, Indiana, with emphasis on survivorship. *Herpetologica 43*(3): 328-335.

Wilson, D.S., C.R. Tracy, and C.R. Tracy. 2003. Estimating age of turtles from growth rings: A critical evaluation of the technique. *Herpetologica 59*(2): 178-194.

Wilson, K.A., P.M. Cavanagh, and J. Villepique. 2003. Radiotransmitter attachment technique for box turtles (*Terrapene* spp.). *Chelonian Conservation and Biology 4*(3): 688-691.

Wyneken, J. 2001. *The Anatomy of Sea Turtles*. U.S. Department of Commerce NOAA Technical. Memorandum NMFS-SEFSC-470.