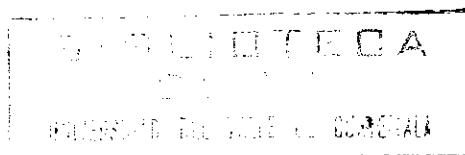


UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Biología



**ECOLOGIA Y USOS DE
LA TORTUGA "CASQUITO" O "CULUCO"
(*Kinosternon leucostomum*)
EN LA CUENCA DEL RIO OSCURO, IZABAL.**

GENOVEVA BEATRIZ MARTINEZ ROSALES



Guatemala
1999

ECOLOGIA Y USOS DE LA TORTUGA "CASQUITO" O
"CULUCO" (*Kinosternon leucostomum*) EN LA CUENCA DEL
RIO OSCURO, IZABAL

Vo. Bo. :

(f) Michael W. Dix
Dr. Michael Dix
Asesor

(f) Fernando Díaz Coppel
Lic. Fernando Díaz Coppel
Asesor

Tribunal :

(f) Michael W. Dix
Dr. Michael Dix

(f) Fernando Díaz Coppel
Lic. Fernando Díaz Coppel

(f) Margaret Dix
Dra. Margaret Dix

Fecha de aprobación: 28 de junio de 1999

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Deseo agradecer a mis padres Archelao y Olga Marina, por su apoyo irrestricto a lo largo de mi vida. Especialmente a mi madre por su paciencia y comprensión durante la elaboración de mi trabajo de graduación .

Especialmente al Dr. Michael Dix por su colaboración en la planificación y ejecución del proyecto.

A la Dra. Margaret Dix y al departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala, por el material de campo usado durante el proyecto .

Al Lic. Fernando Díaz por su valiosa colaboración durante la elaboración de este documento.

Al Lic. Ronaldo Pérez por su colaboración en el análisis estadístico y a la Dra. Elfried de Pöll por la determinación taxonómica .

A la Fundación Defensores de la Naturaleza, especialmente al Lic. Jorge Cardona y al personal de campo del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, por su apoyo logístico y colaboración durante los periodos de muestreo. A los guardarrecurso Alfonso Pérez, Santiago Pana y Aroldo Choc.

A Mayra Maldonado por su paciencia y apoyo al corregir las primeras versiones de este documento.

A todas las personas que colaboraron colectando tortugas, a los estudiantes del curso Evaluación Ecológica, Robert Dix y los niños de la comunidad de Selempción.

CONTENIDOS

	Páginas
Resumen	
I. Introducción y Justificación	1
II. Objetivos	4
III. Antecedentes	5
A. Descripción del género <i>Kinosternon</i>	5
B. Descripción de la especie	5
C. Biología y ecología de <i>K. leucostomum</i>	7
1. Hábitat y dieta	7
2. Reproducción	8
3. Determinación de sexo	10
4. Supervivencia de juveniles y depredadores	11
5. Estimados de población y densidad	12
D. Descripción del área de estudio	13
IV. Metodología	17
A. Descripción de los transectos	21
V. Resultados	28
A. Usos tradicionales	28
B. Observaciones	33

1. Individuos adultos muertos	33
2. Recién nacidos	33
3. Presencia de ectoparásitos	33
4. Sobre los métodos de colecta	34
C. Densidad	34
D. Proporción de sexo	35
E. Biometrías	39
F. Comparación entre lugares perturbados y no perturbados	47
G. Hábitos alimenticios	48
H. Marcas naturales y lastimaduras	48
VI. Discusión	50
VII. Conclusiones	62
VIII. Recomendaciones	64
IX. Bibliografía	66
X. Anexos	68
A. Encuesta	68
B. Hoja de colecta de datos	69
C. Recapturas	70
D. Datos de colecta	71

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Peto de <i>K. leucostomum</i>	6
2. Mapa de ubicación y zonificación del RVSBP	16
3. Código de escamas del caparazón de <i>Kinosternon</i> usado para marcar los individuos capturados	19
4. Diagrama de ubicación de los transectos	27
5. Personas que conocen las diferentes especies de tortugas del RVSBP	29
6. Personas que consideran difícil conseguir tortugas actualmente	30
7. Personas que conocen a la tortuga culuco o kis kok'	31
8. Proporción de sexo por lugar de colecta	36
9. Proporción de sexo por hora de colecta	37
10. Proporción de sexo por período de colecta	38
11. Proporción de sexo en lugares perturbados y no perturbados	38
12. Largo de caparazón por peso de hembras adultas <i>K. leucostomum</i>	45
13. Largo de caparazón por peso de machos adultos de <i>K. leucostomum</i>	45
14. Largo de caparazón por peso de <i>K. leucostomum</i> adultos en Selempín	46
15. Escamas del peto y caparazón de un <i>Kinosternon</i>	49

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Usos antropogénicos de las tortugas en el área del RVSBP	29
2. Forma en que la población de áreas aledañas al RVSBP consigue tortugas	30
3. Usos antropogénicos de la tortuga culuco en áreas aledañas al RVSBP	32
4. Forma en que las personas consiguen culucos en áreas aledañas al RVSBP	32
5. Estimado de población adulta y densidad de <i>K. leucostomum</i>	34
6. Proporción de sexo en individuos adultos de <i>K. leucostomum</i> por mes	36
7. Largo de caparazón y peso de <i>K. leucostomum</i> adultos en tres localidades	39
8. Valores promedio, máximo, mínimo y desviación estandar de peso, largo ancho y alto de caparazón de <i>K. leucostomum</i> adultos en Selempín	40
9. Largo de caparazón en centímetros de <i>K. leucostomum</i> por lugar	41
10. Ancho de caparazón en centímetros de <i>K. leucostomum</i> por lugar	42
11. Alto de caparazón en centímetros de <i>K. leucostomum</i> por lugar	42
12. Peso en gramos de <i>K. leucostomum</i> por lugar	43
13. Promedio de largo, ancho y alto de caparazón y peso de <i>K. leucostomum</i> por hora de colecta	43
14. Proporciones morfométricas de individuos adultos de <i>K. leucostomum</i>	44
15. Promedios de largo, ancho, alto de caparazón y peso entre tortugas de lugares perturbados y no perturbados	47

RESUMEN

El proyecto se realizó entre abril y septiembre de 1998 en Izabal, Guatemala dentro del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (RVSBP). Su objetivo fue estudiar a las tortugas, *Kinosternon leucostomum*, conocidas como casquitos o culucos, las cuales son usadas como mascotas y alimento en algunas regiones.

El área de estudio se encuentra en el corredor entre el RVSBP y la RBSM, incluye el ecotono entre el bosque inundable y no inundable del humedal de Bocas del Polochic. El centro de operaciones fue la Estación Científica Selem pin y por capacidad de muestreo se seleccionaron 10 transectos representativos del área. Las tortugas fueron medidas en centímetros, pesadas en gramos, marcadas con pintura de uñas de secado rápido y liberadas en el mismo lugar de captura, luego de aproximadamente 20 horas. El tamaño de la población se estimó según el método de captura, marcaje y recaptura usando el modelo de Lincoln-Peterson. Para determinar si existen diferencias entre los grupos de tortugas se realizaron análisis de varianza de una vía con un nivel de significancia de 5% y pruebas de LSD, usando el programa estadístico SPSS. Para conocer los usos tradicionales de las tortugas, se realizaron entrevistas en El Estor y Mariscos.

Los culucos son las únicas tortugas usadas como medicina tradicional, específicamente contra el asma y otras enfermedades pulmonares, las otras especies de tortugas presentes en el RVSBP son utilizadas como alimento. Se capturaron 227 individuos adultos y 13 crías, se recapturaron al menos una vez a 30 de los adultos marcados. Los estimados de población para el área se encuentran entre 230-912 individuos adultos, la densidad es de 0.07 tortugas/m² o 669 tortugas/ha. La población tiene una mayor proporción de machos (0.62), posiblemente debido a la depredación de las hembras, por perros y humanos. La distribución de la población no es homogénea, la alta densidad de casquitos en el área de estudio no implica necesariamente que la

densidad es igual en todo el RVSBP. Se observó que los casquitos de lugares perturbados por el hombre, son más largos y pesados que las tortugas de lugares no perturbados o “naturales, posiblemente debido a la mayor disponibilidad de alimento, ausencia de competencia con otras especies de tortugas y a que las tortugas grandes son menos susceptibles a depredación por personas y animales domésticos. El largo de caparazón y el peso de los adultos de *K. leucostomum*, es menor del reportado para la misma especie en Veracruz, México.

La especie, *K. leucostomum* es importante por ser un depredador abundante de animales pequeños como renacuajos e invertebrados acuáticos, una especie oportunista que se alimenta de desechos dentro el humedal, y posiblemente dispersor de semillas de árboles como *Ficus crassiuscula*. Se recomienda restringir la captura de tortugas adultas entre los meses de abril y agosto cuando ocurre la anidación. Se considera importante conservar más área del ecotono entre el RVSBP y la RBSM, porque en esta área se encuentran cuatro de las cinco especies de tortuga de agua dulce del humedal de Bocas del Polochic. Las tortugas son un recurso natural renovable, importante para los habitantes de éste y áreas aledañas.

I. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION

La cuenca del Río Oscuro es parte del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (RVSBP), el cual fue declarado oficialmente por el Congreso de la República de Guatemala en 1996, por el Decreto Ley 38-96. Se encuentra bajo la administración de la Fundación Defensores de la Naturaleza, una ONG cuya misión es la conservación de la riqueza y diversidad biológica de Guatemala. Entre la herpetofauna del RVSBP se encuentran varias tortugas de agua dulce.

Las tortugas de agua dulce son depredadores de invertebrados, como insectos acuáticos, gastrópodos y crustáceos, además consumen peces y frutos. Son parte de los últimos eslabones de la pirámide alimenticia, aunque también poseen depredadores como lagartos, otras especies de tortugas y mamíferos, tales como mapaches y humanos.

Las tortugas y otros vertebrados como: delfines, manatíes, caimanes y tapires, son parte integral del sistema de llanuras de inundación del Amazonas. Se ha observado que la producción de peces disminuye en lugares donde se han reducido sus poblaciones por cacería. Estos animales se movilizan hacia los pantanos o bosques inundados, lugares donde la mayoría de los peces se reproducen. Las larvas y peces recién nacidos necesitan plancton para alimentarse. Los depredadores, posiblemente llevan nutrientes al agua, desde el bosque cuando se alimentan de plantas y peces grandes. Es posible que los nutrientes excretados por los depredadores mantengan la producción de plancton en los pantanos; por lo tanto, a mayor biomasa de depredadores es mayor la producción de plancton, lo cual aumenta la producción de peces (Moss 1988).

Entre las tortugas del RVSBP se encuentra la especie *Kinosternon leucostomum*, conocida como culuco o casquito, la cual es utilizada como mascota y en algunas regiones como alimento. No se posee información acerca de las poblaciones de ninguna de estas tortugas. *K. leucostomum* es abundante, fácil de observar y coleccionar, por lo que es factible realizar un monitoreo de su población y experimentar diferentes metodologías de captura y monitoreo. Estas últimas se podrán aplicar en estudios futuros con otras especies de tortugas usadas como alimento por los pobladores, tales como *Trachemys scripta* y *Chelydra serpentina*, las cuales son difíciles de localizar debido al gran impacto humano sobre ellas.

No hay información sobre la ecología de *K. leucostomum* en Guatemala, por lo que es importante generar información básica sobre esta especie. La especie está ubicada en un nivel trófico alto en el sistema de humedales protegido, porque puede actuar como especie clave reguladora de macroinvertebrados y otros animales pequeños en el sistema de arroyos y otros cuerpos de agua dentro del humedal. Este estudio estima la población, su distribución y el papel de la especie en el área de estudio, llenando así un espacio en el conocimiento de la ecología de las tortugas de agua dulce neotropicales.

Considerando que, entre los objetivos del RVSBP se encuentra “promover el uso sostenible de sus recursos naturales para el beneficio de las poblaciones locales, ordenando su uso para asegurar un beneficio económico de las mismas” (Fundación Defensores de la Naturaleza 1997) y que para manejar las poblaciones de tortugas de agua dulce, es necesario recopilar información y realizar experimentos con las

poblaciones a ser manejadas (Vogt y Flores-Villela 1992), el estudio de poblaciones silvestres es indispensable para una adecuada gestión del área protegida. El estimado de población y demás información obtenida en el presente estudio será útil para realizar planes de manejo para lograr el uso sostenible de las tortugas de agua dulce del RVSBP.

II. OBJETIVOS

A. General:

Estimar la población, su distribución y el papel de la tortuga *Kinosternon leucostomum* en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic.

B. Específicos:

1. Investigar usos tradicionales de *Kinosternon leucostomum* por los habitantes de la región.
2. Estimar la población, determinar la proporción de sexo y distribución de la especie en el área de estudio.
3. Comparar las características morfométricas (largo y peso) de *K. leucostomun* en el RVSBP, Guatemala con los observados en otros estudios en Latinoamérica y acordes a la distribución de esta especie.
4. Inferir las interacciones entre la especie y su entorno, en las que se describa su dieta habitual y movimientos terrestres.

III. ANTECEDENTES

A. Descripción del género *Kinosternon*

Pertenece a la familia Kinosternidae, la cual incluye a las llamadas tortugas de lodo y almizcleras. El género *Kinosternon* se distribuye desde el Oeste de los Estados Unidos hacia el Sur, hasta Bolivia y el Norte de Argentina. Actualmente se reconocen 15 especies, en Guatemala se encuentran tres especies: *K. acutum*, *K. leucostomum* y *K. scorpiodes*. Son tortugas pequeñas o medianas con un largo de caparazón máximo de unos 200 mm. Su caparazón posee forma de una cúpula alta y tienen un gran peto con bisagras. La palabra *Kinosternon* se deriva del griego *kineo* “yo me muevo” y *sternon* “pecho”, refiriéndose al hecho que el lóbulo anterior y el posterior del peto (Fig. 1) se puede mover en relación al lóbulo fijo (Lee 1996).

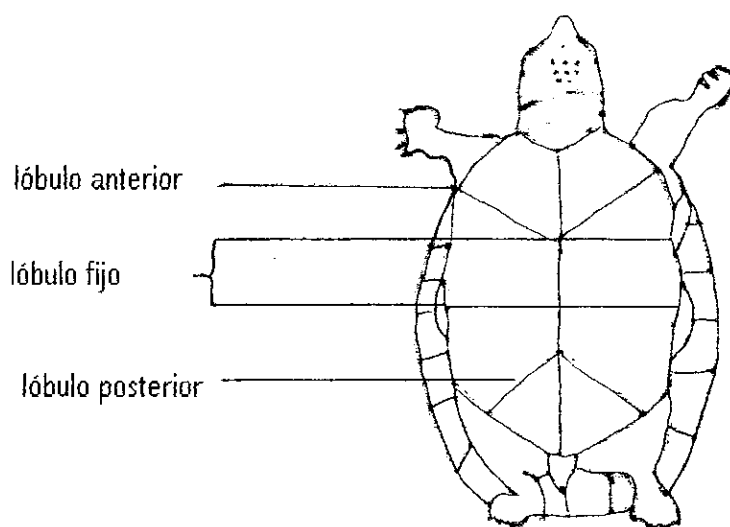
B. Descripción de la especie

La tortuga *Kinosternon leucostomum* Duméril & Bribon, se conoce como casquito, casco de burro, tortuga de lodo, culuco, pochitoque o kis kok' (q'eqchi'). Se encuentra a bajas elevaciones desde el Sur de Veracruz, México hasta Colombia y la costa del Pacífico de Ecuador (Lee 1996). El nombre *leucostomum* se deriva de las palabras griegas *leukos* “blanco” y *stoma* “boca”, debido a los bordes claros de sus mandíbulas. Como otras tortugas neotropicales, su abundancia declina debido a destrucción de hábitat y explotación como alimento. Su distribución es lo

suficientemente amplia para asegurar la perpetuación de la especie en parches por varias décadas y quizás en los lugares más remotos permanecerá segura indefinidamente. Las tortugas pequeñas, que se ocultan fácilmente y de amplia distribución como ésta, tienen mayor oportunidad de sobrevivir a pesar de la depredación humana (Smith y Smith 1979).

Los adultos en promedio miden entre 140-160 mm de largo de caparazón y los machos generalmente son más grandes que las hembras. Presenta una quilla media en el caparazón café oscuro, el peto es amarillo con orillas oscuras, en algunos individuos puede ser tan oscuro como el caparazón. El cuello y la cabeza son café oscuro, poseen una banda blanca que se extiende desde el nostrilo pasando sobre el ojo hasta el cuello. Las mandíbulas son amarillo claro o bronceadas. El largo de la escama gular usualmente es mucho menor que la mitad del largo del lóbulo anterior del peto (Fig. 1), el cual generalmente es más largo que el lóbulo fijo (Lee 1996).

Figura 1. Peto de *K. leucostomum*



La especie presenta dimorfismo sexual, los machos son más grandes y poseen colas musculosas que terminan en una punta afilada queratinizada, su mandíbula superior es ganchuda y el peto es ligeramente concavo. En las hembras, la cola es más pequeña, la mandíbula superior no es ganchuda y el peto es plano o ligeramente convexo (Lee 1996).

Los culucos o casquitos adultos son usados como mascotas en los patios y fuentes en los pueblos como El Estor, Mariscos y Ciudad de Guatemala. Se encuentran en los mercados, algunas tiendas de mascotas y en algunos casos son ofrecidas en las calles, especialmente en los meses de junio y julio. En junio de 1998, se visitaron tres tiendas de mascotas en la zona 10, donde ofrecían recién nacidos de *Trachemys scripta* a precios entre Q.19.90 – Q.25.90 (\$3.00 - \$4.00) y en una de éstas ofrecían adultos de *Kinosternon leucostomum* a Q.11.95 (\$1.85). En una tienda de mascotas de la misma zona, en abril de 1999 ofrecen hembras adultas de *K. leucostomum* a Q.25.00 (\$3.40).

C. Biología y ecología de *Kinosternon leucostomum*

1. Hábitat y dieta

Habita áreas terrestres cercanas a cuerpos de agua, además de pantanos, pozas temporales, lagunas y ríos, especialmente cubiertos por bosques. En el bosque del sur de Petén, se capturaron en riachuelos pantanosos y sobre el suelo del bosque junto a *K. acutum* (Duellman 1963). En Guatemala se encuentra en la Costa Sur, Izabal y el Petén (Campbell y Vanini 1989). Muchas veces se encuentran individuos considerablemente alejados del agua (Lee 1996).

Su dieta incluye variedad de invertebrados acuáticos y plantas. En el Sur de Veracruz esta especie es generalista y depredadora oportunista, alimentándose de una variedad de vertebrados e invertebrados, además de semillas, frutos, hojas y tallos. Al comparar las dietas de dos poblaciones cercanas, viviendo en diferente hábitat por medio de análisis de contenido estomacal, se concluyó que la población que consume más presas animales, como insectos y anfibios, es de mayor tamaño, crece más rápido y produce huevos más grandes (Vogt y Guzman 1988). En Belice, los adultos son principalmente carnívoros, que se alimentan de insectos, pequeños gastrópodos y peces (Moll 1990).

En la Laguna El Zacatal, Veracruz los rangos de hogar de *K. leucostomum* siguen la orilla de ésta. La concentración de actividad en secciones particulares de la orilla puede reflejar la distribución de los árboles con frutos o de la vegetación acuática, donde puede haber renacuajos, caracoles u otros invertebrados acuáticos. Nunca encontraron tortugas alimentándose en tierra y no se colectaron contenidos estomacales frescos en individuos que habían permanecido en tierra por largos períodos (Morales-Verdeja y Vogt 1997).

2. Reproducción

En Panamá y Colombia, aparentemente se reproducen a lo largo del año, ya que generan nidadas múltiples. Ponen de uno a tres huevos en nidos excavados en el suelo del bosque o cubiertos con hojarasca (Lee 1996). También anidan en cavidades naturales en

el suelo cerca de la playa (Morales-Verdeja y Vogt 1997). En 1979 se reportó un período de incubación de 126 a 148 días para huevos incubados bajo condiciones artificiales de laboratorio a temperatura “normal” (Lee 1996).

En un lago temporal en el sudeste de Veracruz, entre 1984-1985, ocurrieron dos picos de anidación: al inicio de las lluvias, a finales de agosto hasta principios de septiembre y en el inicio de la estación seca de mediados de febrero al inicio de marzo. Estos picos probablemente representan el inicio (agosto - septiembre) y el fin (febrero - marzo) del período reproductivo. Las hembras frecuentemente permanecen en el nido o cerca de éste entre 24-72 horas después de la ovoposición, posiblemente para evitar y distraer posibles depredadores de huevos, como lagartijas, culebras o mapaches (Morales-Verdeja y Vogt 1997).

En las hembras de *K. subrubrum*, la mayoría del movimiento terrestre para anidar ocurre durante la lluvia. El 86% de los nidos fueron construidos durante la lluvia, las tortugas permanecieron enterradas un promedio de 5 días luego de construir su nido, así mismo el 67% de las tortugas regresó de anidar durante la lluvia. Es posible que anidar y moverse durante la lluvia sea un mecanismo de protección ante los depredadores ya que se enmascara el olor del nido y se eliminan las pistas hacia éstos (Burke et al. 1994). Las hembras pueden esconderse en riachuelos y charcos temporales formados por las lluvias.

Se ignora la edad y el tamaño en el que las hembras llegan a la madurez sexual, sin embargo, en *K. subrubrum* de Carolina del Sur, EEUU tanto machos como hembras

son maduros sexualmente a los 4 años y presentan un largo de caparazón de 75mm. La proporción de hembras reproductivamente activas es de 50.7% en un año dado y el promedio de frecuencia de anidaje anual es de 1.2 nidos por hembra (Frazer et al. 1991). Las hembras de *K. flavescens* en Nebraska, EEUU maduran cuando llegan a 90mm de largo de caparazón aproximadamente a los 11 años. La madurez se relaciona principalmente al largo más que a la edad. Las hembras juveniles son más grandes que los machos, pero estos últimos son más grandes que las hembras desde los 3 años de edad. Se produce una nidada anual máximo, pero sólo 75% de las hembras anidan en un año. La frecuencia de anidaje no está relacionada al tamaño de la hembra, aparentemente está directamente relacionada con la temperatura al final de primavera del año en curso y el pasado. La mortalidad durante el primer año es muy alta (81%) debido principalmente a la depredación de huevos (Iverson 1991).

En los estudios realizados por Iverson (1991) con *K. flavescens* y Frazer et al (1991) con *K. subrubrum*, concluyen que las principales fuentes de variabilidad en la dinámica de población de estas especies son los cambios en: la tasa de sobrevivencia de juveniles y la proporción anual de hembras reproductivamente activas.

3. Determinación de sexo

La determinación del sexo es controlada por la temperatura de incubación de los huevos. Sin embargo, los resultados obtenidos con poblaciones de Veracruz sugieren que *K. leucostomum* pueda estar en el proceso de desarrollar determinación genética del sexo (Vogt y Flores-Villela 1992). Los resultados de Vogt y Flores-Villela difieren de los obtenidos por Ewert y Nelson (1991). Es importante que los biólogos que inician el

manejo de poblaciones de tortugas de agua dulce, noten que la variabilidad tanto de la temperatura de incubación como del largo y peso entre la misma especie, en diferentes lugares de su distribución enfatiza la importancia de realizar experimentos en la población del sitio de interés. Evidentemente, la información no puede ser extrapolada de otros sitios dentro del rango de distribución de la especie (Vogt y Flores-Villela 1992). A través de la manipulación de nidos para obtener la proporción de sexos deseada, la protección de los nidos contra depredadores, inundaciones y otras fuentes ambientales de estrés, por medio de tortugeros y la manipulación del hábitat para producir más lugares de anidación y alimentación, se puede dar el estímulo necesario para aumentar una población de tortugas (Vogt y Flores-Villela 1992).

4. Sobrevivencia de juveniles y depredadores

No se observaron juveniles de *K. leucostomum* entre enero y abril de 1984 en Belice (Moll 1990). Según Fraser et al. (1991) "es posible que un hábitat favorable para los adultos no sea el más adecuado para los juveniles (entre 1- 4 años). Los juveniles kinosternidos son mucho menos observados que los adultos. Algunos autores han asumido que una vez alcanzan el hábitat acuático las tortugas jóvenes tienen la misma tasa de sobrevivencia que los adultos. Sin embargo, datos recientes analizados por los autores indican que los juveniles tienen menor tasa de sobrevivencia, quizás debido a su menor tamaño y mayor susceptibilidad a depredadores y factores abióticos. En el sudeste de EEUU, tortugas como *Chelydra serpentina*, algunos grandes peces y lagartos

(*Alligator mississippiensis*) se alimentan tanto de tortugas adultas como de recién nacidas”.

Kinosternon leucostomum puede introducir sus extremidades completamente dentro de su caparazón, por lo que está a salvo de depredadores medianos que no pueden romper su gruesa caparazón (Morales-Verdeja y Vogt 1997). En Belice la tortuga *Staurotypus triporcatus* es una depredadora oportunística de *K. leucostomum* (Moll 1990).

5. Estimados de población y densidad

En 1984, Moll determinó el tamaño de la población, densidad y hábitos alimenticios de cuatro especies de tortugas de agua dulce en Belice. Entre los meses de enero y abril, la población de *K. leucostomum* en el área de estudio (4 ha), aumentó de 40 a 120 individuos y la densidad varió de 10/ha a 30/ha. Este aumento de población y densidad probablemente fue resultado de la emigración desde cuerpos de agua temporales que desaparecieron durante la temporada seca (Moll 1990). En la laguna El Zacatal, México la población fue estimada entre 78-357 individuos (promedio 199). Se calculó la densidad usando el número de tortugas marcadas (220) como el tamaño de población mínimo, obteniéndose 29 tortugas/ha. Sin embargo, si sólo se considera como hábitat utilizable los 3 metros a lo largo de la orilla, había 449 tortugas/ha. Aparentemente algunas especies sólo usan parte del cuerpo de agua disponible, probablemente el

estimado de 449 tortugas/ha es un estimado más realista de la densidad de tortugas en el hábitat que ocupan (Morales-Verdeja y Vogt 1997).

D. Descripción del área de estudio

El Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic (RVSBP) es un humedal interior ubicado en el municipio de El Estor, departamento de Izabal en el nororiente de Guatemala. Tiene una superficie de 20,760 hectáreas (461 caballerías o 208 km²) de las cuales 14,360 hectáreas (319 caballerías o 144 km²) corresponden a superficie boscosa, cuerpos de agua y cultivos, y 6,400 hectáreas (142 caballerías o 64 km²) corresponden a superficie lacustre (Fundación Defensores de la Naturaleza 1997).

Según la clasificación del clima de Thornthwaite, es cálido sin estación fría bien definida. La estación lluviosa inicia en mayo y va disminuyendo gradualmente hacia finales del año. La estación seca es de diciembre a abril. La insolación es de 2,346 horas sol/año. La evaporación potencial es de aproximadamente 1,600 mm/año. Las únicas estaciones meteorológicas que reportan datos para la zona son: Mariscos y Las Dantas que reportan datos entre 1970-1980, año en que fueron clausuradas y Panzós cuya área de influencia es el Río Polochic. De acuerdo a estas estaciones meteorológicas, la precipitación de tipo orográfico varía entre 2,000 y 4,000 mm/año con un promedio de 2,992 mm/año. El rango de variación de las temperaturas promedio mensuales es de 4.4°C a lo largo del año y la temperatura promedio anual es de 25.2°C. La humedad

relativa oscila alrededor del 75% dependiendo de la hora del día (Fundación Defensores de la Naturaleza 1997).

El Valle del Polochic está asentado sobre gleysoles, con suelos mal drenados de la serie Polochic (Pc), por lo que permanecen temporal o permanentemente inundados. Los principales cuerpos de agua que conforman el área de humedales Bocas del Polochic son el Río Polochic-Cahabón, Laguneta El Amatillo, Río Oscuro, Río Chinebal, Río Zarquito, Río Zuncal, Río Padre Creek, Río Amatillo, Ensenada Lagartos, Laguneta El Bujajal y Laguneta Cayo Padre, con lagunetas y meandros a ambos lados del Río Polochic (Fundación Defensores de la Naturaleza 1997).

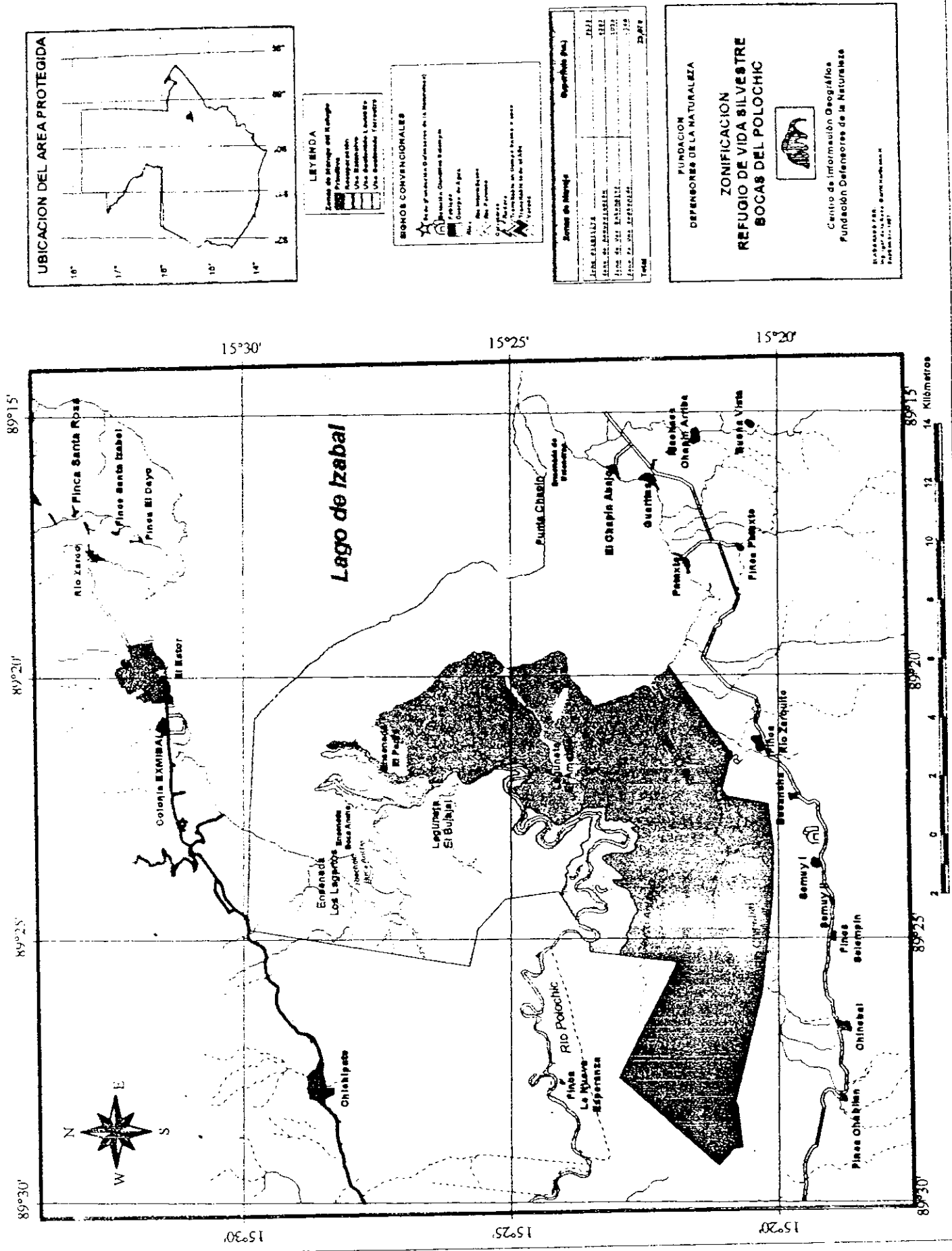
Las áreas permanentemente inundadas son las que aún conservan una cobertura boscosa en buenas condiciones a pesar de que son objeto de actividades ocasionales de pesca artesanal, extracción de madera, epífitas y cacería. La diversidad de árboles es muy baja, no existen estudios sobre hierbas, bromelias u otros. El 98% de los árboles pertenecen a sólo 5 especies: zapotón (*Pachira aquatica*), sangre (*Pterocarpus officinalis*), barrillo (*Symphonia globulifera*), cafecillo (*Casearia javitensis*) y Santa María (*Calophyllum brasiliense*). Otras especies presentes: pito de agua (*Erythrina glauca*), guamo (*Inga fissicalix*), sauce (*Salix chilensis*), jocote de mico (*Spondias mombin*), ceiba (*Ceiba pentandra*) y amates (*Ficus* sp) (Fundación Defensores de la Naturaleza 1997). Hay diferencias en dominancia de las especies según la localización de la comunidad vegetal.

Existen por los menos 24 especies de plantas acuáticas estudiadas en la zona, entre ellas: el helecho de agua (*Salvinia auriculata*), ninfa (*Nymphaea ampla*), músico (*Mantrichardia arborescens*), lechuga de agua (*Pontederia rotundifolia*), lechuguilla (*Pistia stratiotes*), tul (*Typha domingensis*) y jacinto de agua (*Eichornia* sp.) (Pöhl 1983).

El Río Oscuro está dentro de la zona primitiva del RVSBP cuyas fuentes se encuentran protegidas en parte por la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RBSM) y su área de amortiguamiento. Es importante porque es hábitat de varias especies endémicas de peces de las familias Cichlidae y Poeciliidae, tales como *Carihubbisia stuarti*, *Cichlasoma spinosissimum* y *Atherinella polochisensis* (Zaparolli y Espinoza 1997).

La zona primitiva contiene ecosistemas representativos del área de los humedales, pero ha sufrido alteración causada por actividades antropogénicas en un porcentaje no considerable de su área. Su objetivo es preservar los ecosistemas, favoreciendo las posibilidades de recuperación de las especies presentes, con la finalidad de garantizar la protección y conservación de los ecosistemas y sus procesos evolutivos. En esta zona se permite la construcción de infraestructura rústica (refugios), la cual puede ser usada con fines de vigilancia y control, investigación científica, ecoturismo y otras actividades recreativas bajo control (Fundación Defensores de la Naturaleza 1997).

Figura 2. Ubicación y zonificación del RVSBP.



IV. METODOLOGIA

El proyecto se llevó a cabo entre abril y septiembre de 1998. Se eligió este período porque incluye meses tanto de la época seca como de la lluviosa y coincide con los picos de anidación observados en México. Por lo anterior, se espera anidación y nacimiento de crías en esta época, por lo tanto hay mayor movimiento de adultos y es más fácil colectarlos. El período seleccionado cubre los meses de junio y julio, durante los cuales aparecen los recién nacidos en Guatemala (Dix com. pers.). El área de estudio se encuentra en los límites del RVSBP, en el área propuesta como corredor biológico entre éste y la RBSM. Se eligió porque incluye el ecotono entre el bosque inundable y el no inundable del humedal de Bocas del Polochic (ver Fig. 2).

El centro de operaciones fue la Estación Científica Selemín y por capacidad de muestreo se seleccionaron sitios representativos del área. Se realizó un premuestreo en el mes de febrero de 1998, para establecer los lugares de muestreo y el método de marcaje. El trabajo de campo se realizó a lo largo de una semana al mes, a excepción del mes de mayo cuando debido a problemas con la lancha, no se colectó. La colecta de mayo se trasladó para la primera semana de junio.

Se utilizaron diferentes métodos de captura para tortugas de agua dulce, como: colecta manual, uso de red mariposera y durante los meses de junio y julio trampas pitfall asociadas a una barrera de rumbo. Las barreras de rumbo fueron de plástico de 1 m de ancho, con soportes de madera, de 5 metros de largo con 6 trampas pitfall. No se

pretendía hacer evaluaciones con base a esfuerzo por captura, si no en base al total de individuos colectados.

Las barreras de rumbo son barreras cortas (5-15 m) que interceptan y dirigen a los animales hacia trampas colocadas al final de la barrera. Las trampas pitfall consisten en cubetas o latas enterradas en el suelo. Se puede estimar la densidad de población usando estas trampas en conjunto con técnicas de marcaje y recaptura. Las barreras de rumbo pueden construirse de varios materiales como tela de alambre, plástico o aluminio. Se entierra la barrera usando soportes de hierro o madera, se apelmaza la tierra a lo largo de la barrera y se quitan obstáculos como palos o piedras. Las trampas pitfall se colocan en las orillas de la barrera, sin dejar espacio en el medio. Las barreras deben ser de al menos 5 metros de largo y no hay un arreglo preestablecido para colocarlas (Heyer et al. 1994).

Se colectó y preservó en etanol al 80% las heces de 80 individuos para su identificación posterior, el material colectado se encuentra en las colecciones del departamento de Biología de la UVG. Se colectaron y clasificaron algunos invertebrados acuáticos y un árbol, de los que se alimentan las tortugas.

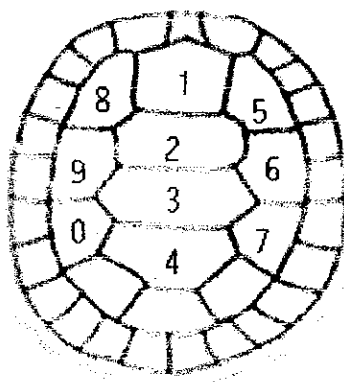
Los individuos capturados se llevaron a la Estación donde se midió el largo, ancho y alto de caparazón en centímetros con una regla plástica escolar, se pesaron en gramos con una balanza triple beam, se determinó el sexo y se marcaron. Se colocaron

en cubetas plásticas de 1 galón con agua, para evitar que se deshidratarán. Entre julio y septiembre se les alimentó con pan o maíz.

Las tortugas se marcaron con pintura de uñas de secado rápido siguiendo un código de numeración de escamas y colores desarrollado durante la fase de premuestreo (Fig. 3). Las marcas son individuales, se usó un color de pintura diferente para cada mes, para identificar un individuo sin necesidad de colectarlo. Los individuos fueron liberados en el mismo lugar de captura luego de aproximadamente 20 horas .

Se tomaron notas adicionales describiendo el lugar de captura, generalidades del clima (lluvia, soleado), marcas naturales como lastimaduras, anomalías, presencia de ectoparásitos, etc.

Figura 3. Código de escamas del caparazón de *Kinosternon* usado para marcar los individuos capturados.



El tamaño de la población se estimó según el método de captura, marcaje y recaptura usando el modelo de Lincoln-Peterson. El modelo de Jolly Seber ofrece información más detallada sobre la población que el índice de Lincoln-Peterson, pero debido a la poca recaptura no se pudo usar, ya que requiere de varias recapturas.

El método de marcaje y recaptura según Peterson

El estimado de Peterson asume que la población estudiada es cerrada, pero es confiable aun si se violan las suposiciones. El tamaño de la población (N) se calcula

$$N = \frac{r n}{m}$$

donde r = número de animales capturados, marcados y liberados en el día 1 o primera sesión

n = total de animales capturados en el día 2 o segunda sesión

m = total de animales marcados, capturados en el día 2

(Heyer et al. 1994).

Se estimó la población y su densidad usando los datos de capturas y recapturas entre los meses de junio y septiembre, de los siguientes transectos: Río Selempín, embarcadero, toma de agua y Río Pitfall. Solamente se consideraron estos transectos porque se recorrieron durante todos los días de colecta a la misma hora. Otros transectos se recorrieron sólo durante 2 o tres meses.

A. Descripción de los transectos

Nombres usados para identificar los lugares de muestreo durante el trabajo. Para la ubicación de estos sitios ver Fig.4:

1. Poza mujeres, se encuentra a unos 20 m del embarcadero. Se recorrió entre las 19:30 y 21:00 horas, desde abril hasta septiembre de 1998. Durante el verano se toma el agua usada por las mujeres de la comunidad, para lavar maíz. En el invierno se inunda y es difícil llegar por el lodo, entre julio y septiembre las mujeres ya no llegaban. Durante la noche se observan peces grandes como ciclidos, lobina, pez gato, anguilas y mamíferos como tacuazín de agua (*Chironectes minimus*). En la orilla hay plantas acuáticas y el fondo es de lodo. En julio se observó un recién nacido de *Trachemys scripta* y en septiembre un adulto de *Staurotypus triporcatus*. Se eligió porque en el premuestreo se observaron adultos nadando por la noche y es un lugar de fácil acceso cercano a la Estación. Para calcular la densidad se considero que se muestreo un área de 120 m².
2. Rio Selempín, es un brazo del Río Oscuro. Se recorrió en cayuco, entre las 7:00 y 9:00 horas durante las coiectas realizadas de abril a septiembre de 1998. Es un cuerpo de agua permanente con bosque que permanece temporalmente inundado durante la temporada de lluvias. El transecto era de 2 km. a lo largo del Río desde el límite del RVSBP adentro del humedal hasta el fin del río en la comunidad, el Selempín. El área de trabajo se encuentra en el corredor entre el RVSBP y la RBSM.

El bosque está formado principalmente por: *Pachira aquatica*, *Inga* sp., algunos *Ficus* spp. y piperáceas. La fauna característica la constituyen: entre los invertebrados, los caracoles *Pomacea* y entre los vertebrados observados durante la investigación, el mono aullador (*Alouatta palliata*), nutria (*Lutra longicaudis*), tacuazín de agua (*Chironectes minimus*), pizote (*Nasua narica*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) y una diversidad de aves acuáticas. Entre otras especies de tortugas observadas, se encuentran: adulto de *Chelydra serpentina* y recién nacidas de *Trachemys scripta*. En el área de tránsito de lanchas hacia las comunidades Selempín y Boca Ancha, se observan hombres pescando. Se eligió por ser un cuerpo permanente de agua donde durante el premuestreo se observaron individuos adultos nadando y tomando el sol entre las 6:00 y 13:00 horas. Se recorrió a lo largo de 2 km, ya que es la longitud máxima de río que se puede recorrer en cayuco entre 2 y 3 horas. Para calcular la densidad, se consideró un área muestreada de 8,000 m² de hábitat preferido por las tortugas.

3. Embarcadero, es el área de desembarco usada tanto por la comunidad como por la estación científica. Se recorrió entre las 7:00-9:00 horas de la mañana y por la noche entre 20:00 y 21:00 horas, desde abril hasta septiembre de 1998. Es el lavadero y área de baño de la comunidad (usa jabón y cloro), los niños pescan y lavan alimentos como maíz. Durante el día los perros y cerdos domésticos caminan y se alimentan de los desperdicios. En la noche se observan peces grandes como lobina, pez gato y mamíferos como tacuazín de agua (*Chironectes minimus*). No se observó ninguna otra especie de tortuga. Al calcular la densidad se consideró un área de 420 m².

X

4. Río Pitfall, durante la investigación se llamó así a un afluente del Río Selempín que baja de la Sierra de las Minas. Se recorrió entre las 19:00 y 20:30 horas, durante los meses de junio a septiembre de 1998. Cubiertos por bosque, se observan peces, caracoles *Pomacea* y una tropa de monos aulladores. La comunidad no entra a esta área, aun se observan ejemplares adultos de *Staurotypus triporcatus*, a pesar de que son codiciados por su carne. Se recorrió por la noche, porque es el período de mayor actividad de tortugas, según lo observado en el premuestreo, se eligió por ser un lugar "natural", no perturbado por la comunidad. Es de fácil acceso y se une al río Selempín por medio de la poza mujeres. El fondo está cubierto por hojarasca y entre 30-60 cm de lodo, los culucos pueden nadar en el fango. Hay cavidades bajo rocas y la vegetación de la orilla, donde se esconden los animales. Al calcular la densidad, se consideró 417 m² de hábitat favorable para las tortugas.

5. Río a Semuy 2, es un río nacido en un cerro a 2.7 km de la Estación a orilla del camino de terracería hacia la comunidad de Semuy. Se recorrió entre las 18:00-18:45 horas, entre los meses de junio a septiembre 1998. El nacimiento del río está cubierto por bosque, la mayor parte es arenoso, con piedra y tiene entre 5-30 cm de profundidad, en esta parte del río se encuentran escondites bajo las raíces de los árboles. Se observan martines pescadores enanos (*Chloroceryle aenea*), peces y caracoles. Entre junio y julio se observaron recién nacidos de *Chelydra serpentina* y *Staurotypus triporcatus*. Es un sitio conocido por la comunidad para coleccionar adultos de *Chelydra*, probablemente hembras que caminan para anidar. Luego del camino, el río atraviesa un potrero donde se convierte en pantano, con plantas acuáticas en la orilla y lodo en el fondo, el cual llega al bosque. Se eligió por ser un río que nace de

una especie de isla de bosque entre los potreros. Además es un sitio conocido por la comunidad para coleccionar tortugas. La mayor parte de los culucos fueron coleccionados en esta parte. Se recorrió entre las 18:00-18:45 horas, por capacidad de muestreo del investigador. Una sola persona no puede recorrer todos los transectos al mismo tiempo.

6. Charcos a Semuy, conjunto de pozas temporales y un riachuelo temporal por las lluvias, en el y al lado del camino de terracería a lo largo de 2.7 km. hacia la comunidad de Semuy. Dependen de las lluvias, se formaron entre julio y septiembre, en julio y agosto fueron lugares de reproducción de anfibios de las familias Bufonidae, Hylidae y Leptodactylidae. Se recorrieron entre las 17:00-19:00 horas, de junio a septiembre de 1998. Tanto en los charcos como en el Río Seco Potrero, a veces caminan caballos y ganado en el área de muestreo, por lo que es difícil ver en el agua turbia.

7. Río Seco Potrero, es un riachuelo formado por el agua de lluvia que atraviesa un potrero. Se observó en los meses de agosto y septiembre y se recorrieron entre las 17:00-18:00 horas. No hay peces, se encuentran renacuajos e insectos acuáticos, pero en menor número que en los charcos. Una tortuga coleccionada y marcada en agosto en los charcos fue recoleccionada en septiembre en este lugar. Tanto los charcos como el Río Seco Potrero son cuerpos de agua temporales que se encuentran en el camino hacia el río Semuy, se eligieron porque tienen las características ideales para las tortugas: lodo, renacuajos y poca agua.

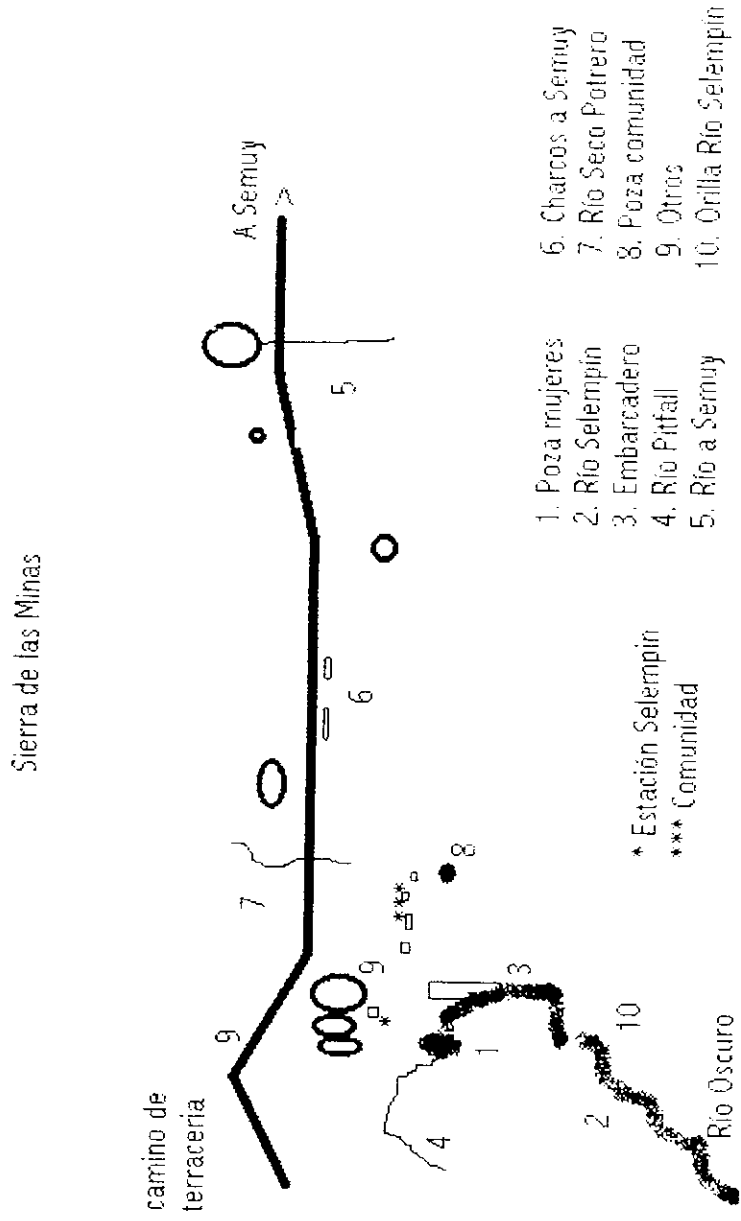
8. Poza comunidad, es una pequeña poza permanente, junto las casas de la comunidad de Selemín, en ella una familia lava sus alimentos y utensilios de cocina. Se recorrió entre las 19:00-20:00 horas en septiembre de 1998. Hay restos de maíz con el que se alimenta a los patos, un cerdo y otros animales domésticos. Es un lugar seguro para los casquitos por que es fácil esconderse entre el monte que llega hasta el bosque inundado, se encuentra pez gato. Hay comunicación entre ésta y el río, por medio del bosque inundado. Se observaron dos jóvenes de *Chelydra serpentina*. Se visitó durante septiembre porque el guardián de la Estación comentó que allí llegaban las tortugas y unos niños colectaron una cría de *Chelydra*.
9. Otros, incluye tortugas encontradas a orilla del sendero "Cotuza" en el cerro frente a la Estación, el suelo del bosque y otros sitios como pozas temporales.
10. Orilla inundada del río Selemín, en junio se colectó en charcos dentro del bosque de inundación estacional, a lo largo de 2 km a la orilla del río. Sólo se colectó en el mes de junio porque el acceso es difícil cuando inician las lluvias y el bosque está inundado con 30-45 cm de agua.

Se tuvo como sede la Estación Selemín, la cual está ubicada en el corredor entre el RVSBP y la RBSM. La estación es un complejo de tres ranchos, construida por la Fundación Defensores de la Naturaleza para uso de investigadores y ecoturistas. Tiene capacidad para 24 personas en dos ranchos con literas, un comedor, cocina, duchas y

letrinas. Es una franja de potrero, donde no pasa ganado, entre el Rio Selempin y los cerros con bosque. En una parte hay pasto para ganado de más de un metro de alto, escasos árboles y se inunda durante la época de lluvias. En junio y julio de 1998 se colectaron recién nacidos de *Kinosternon* con dirección al norte y hembras adultas caminando en el bosque y en el pasto a orilla del camino.

Para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tortugas colectadas según transecto, se realizaron análisis de varianza de una vía (ANOVA) con un nivel de significancia del 5% y la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (LSD por sus siglas en inglés), usando el programa estadístico SPSS.

Figura 4. Diagrama de ubicación de los transectos



V. RESULTADOS

A. Usos tradicionales

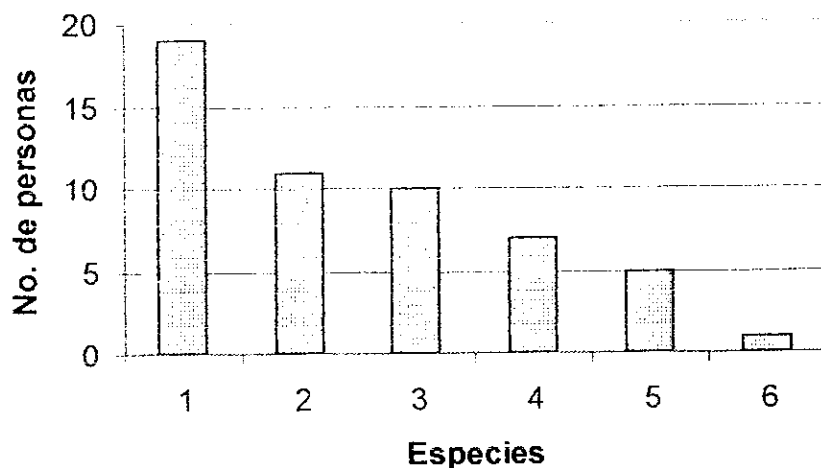
Se entrevistó a 15 personas de El Estor y a 5 de Mariscos, estos son los pueblos grandes cercanos al área de estudio (ver Fig. 2).

Kinosternon leucostomum no está presionada por cacería para alimento en el RVSBP, posiblemente debido a su peso (menos de 500 gr) y olor desagradable. Sin embargo en tiendas de mascotas de la Ciudad de Guatemala, a veces venden casquitos del tipo de Izabal. Otras especies como *Chelydra serpentina*, *Staurotypus triporcatus*, *Dermatemys mawii* y *Trachemys scripta* son codiciadas por su tamaño (su carne se vende por libra en el mercado de El Estor y es ofrecida de casa en casa), sabor y tradición, por ejemplo en El Estor se acostumbra comer carne de tortuga (*Trachemys scripta* o *Dermatemys mawii*) durante la Semana Santa.

Aparentemente la especie más abundante y presionada es *Trachemys scripta*, las personas comen sus huevos, las recién nacidas son vendidas como mascotas, las tortugas adultas se comen y sus caparazones se usan como instrumento musical. Un pescador comentó que vendió un adulto de *Trachemys scripta* a Q.10.00 en junio de 1998. Él colecta las tortugas cuando está pescando con anzuelo o atarraya y en los meses de junio y julio, lleva unos 6 individuos para vender al pueblo cada semana.

6

Figura 5. Personas que conocen las diferentes especies de tortugas del RVSBP (N=20).



Las especies son: 1. *Trachemys scripta*, 2. *Dermatemys mawii*, 3. *Staurotypus triporcatus*, 4. *Kinosternon leucostomum*, 5. *Chelydra serpentina* y 6. no sabe. La mayoría de las personas asocia la especie *Trachemys scripta* con tortuga. Solamente 7 de 20 personas mencionó a *K. leucostomum* (ver Fig.5).

Cuadro 1. Usos antropogénicos de las tortugas en el área del RVSBP.

Usos antropogénicos	Porcentaje
Alimento	67
Adorno y mascota	20
Instrumento musical	10
Medicina	3

El uso principal de las tortugas es como alimento (ver cuadro 1). La forma más común de comerla es en caldo o en leche de coco pero varía dependiendo de la especie.

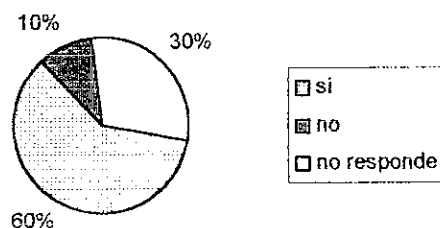
La carne de *Staurotypus triporcatus* es ahumada o se prepara en pachay (envuelto en hoja y asado). Cuando dicen adorno se refieren a mantenerlas en los jardines y fuentes. Otros usos incluyen la concha como instrumento musical, mascotas y medicina.

Cuadro 2. Forma en que la población de áreas aledañas al RVSBP consigue tortugas.

Formas de conseguir tortugas	Porcentaje
Anzuelo – red	50
Compra	40
No responde	10

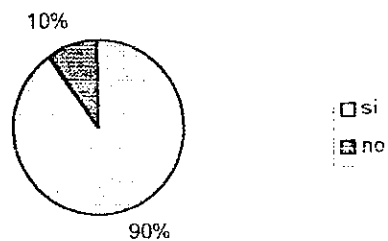
Los pescadores no salen exclusivamente a cazar tortugas, pero las incluyen como uno de sus especies de pesca, las colectan cuando quedan atrapadas en las redes y anzuelos (ver cuadro 2). Las amas de casa de los pueblos las compran a los pescadores en la orilla del lago o a vendedores que pasan de casa en casa ofreciendo tortuga por libra.

Figura 6. Personas que consideran difícil conseguir tortugas actualmente.



Más de la mitad de los entrevistados considera que es difícil conseguir tortugas, porque no siempre caen en las redes y salen solamente a inicios del invierno (ver Fig.6). Durante los meses de junio y julio es más fácil encontrarlas. La mitad de los entrevistados piensa que antes era más fácil conseguir tortugas, porque abundaban, especialmente durante el inicio de la época de lluvias (junio-julio). La población ha disminuido, posiblemente debido a sobre explotación en el pasado.

Figura 7. Personas que conocen a la tortuga culuco o kis kok?



El 90 % de las personas conoce a las tortugas *K. leucostomun*, cuando se les preguntó directamente (ver Fig.7). Es interesante comparar esto con la Fig. 5, donde se observa que sólo 7 de 20 individuos mencionan esta especie como tortuga.

Cuadro 3. Usos antropogénicos de la tortuga culuco en áreas aledañas al RVBP.

Usos antropogénicos	Porcentaje
Medicina	55
Alimento	17
No la usa	17
No se come	11

La mitad de los entrevistados ha usado o sabe de personas que usan la tortuga como medicina, contra el asma y enfermedades pulmonares (ver cuadro 3). La preparan en caldo para los niños y ancianos o en pachay (asado envuelto en hojas).

Cuadro 4. Formas en que las personas consiguen culucos en áreas aledañas al RVSBP.

Forma de conseguir culucos	Porcentaje
Encarga	20
Orilla del Lago de Izabal	20
En el camino	5
En el humedal	5
No responde	50

Hay diversas maneras de conseguir los culucos, entre ellas encargar o enviar a niños a buscarlas en el pantano (ver cuadro 4). Algunas de las personas entrevistadas no contestaron las preguntas de los cuadros 2 y 4 y Fig. 7. La gente no está abierta a responder por temor a estar haciendo algo ilegal.

B. Observaciones

1. Individuos adultos muertos

El 13 de junio de 1998 se colectó una hembra adulta muerta, en la base del cerro frente la estación a la orilla del camino, este individuo se encuentra preservado en la colección de reptiles del Depto. de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG). En el río pitfall, el 23 de agosto de 1998, se encontró un macho adulto muerto en avanzado estado de putrefacción.

2. Recién nacidos

Se colectaron 13 recién nacidos de *K. leucostomum* entre junio y julio de 1998. Un individuo se encontraba en una poza junto a un montículo de piedras dentro de un potrero, el resto se encontró caminando en pozas o charcos temporales cercanos a la Estación Selemín. Se midió y pesó a nueve de éstos, midían de largo de caparazón entre de 3.17-3.50 cm y pesaron de 4.1 a 5.5 gr. En los dos meses durante los cuales se encontraron, los recién nacidos constituyeron el 11% del total de individuos colectados.

3. Presencia de ectoparásitos

Más de la mitad de los individuos adultos marcados se encontraban parasitados por sanguijuelas (Ph. Annelida, C. Hirudinea). En agosto de 1998 se colectó un macho, que se encontraba en los charcos hacia Semuy, con una garrapata (C. Arachnida, O. Parasitiformes, S.O. Ixodida).

4. Sobre los métodos de colecta

Se colocaron tres barreras rumbo asociadas a 10 trampas pitfall, durante 10 días en los meses de junio y julio de 1998. Se colectó un macho el día 13 de junio. En las trampas cayeron invertebrados como arañas y un cangrejo. Las trampas pitfall no fueron prácticas porque se llenaron de agua cuando llovía. De los 227 individuos adultos colectados durante el estudio, sólo uno fue capturado con las trampas pitfall, el resto se colectó con la red para insectos y la mano.

C. Densidad

Los estimados de población entre los meses de junio y septiembre varían entre 230 - 912 individuos adultos (ver cuadro 5). Para calcular de densidad, se usó la media de 599 individuos como la población en un área de 8957 m². La densidad es de 0.07 tortugas/m² o 669 tortugas/ha. Se consideró sólo el ambiente favorable por las tortugas, la orilla de cuerpos de agua cubiertos por bosque, con abundante vegetación o con fondo lodoso y renacuajos, y otros invertebrados pequeños. La densidad varió en los diferentes meses, dependiendo del aumento o disminución de ambiente favorable disponible.

Cuadro 5. Estimado de población adulta y densidad de *K. leucostomum*.

donde r = capturados y marcados en período 1, n = total captura período 2 y m = recapturados período 2.

Meses	r	n	m	Población según Peterson (individuos)	Densidad (tortugas/ha) *
Junio - Julio	48	41	3	656	732
Julio - Agosto	38	24	1	912	1018
Agosto - Septiembre	23	10	1	230	257
Media				599	669

* área de ambiente preferido por las tortugas en los transectos del investigador.

Se considera que la población mínima en el área de estudio es de 227 tortugas adultas capturadas y marcadas.

De los 227 individuos adultos colectados en todos los transectos entre abril y septiembre de 1998, se recapturó al menos una vez a 30. Ver en anexo C, un cuadro detallado de recapturas.

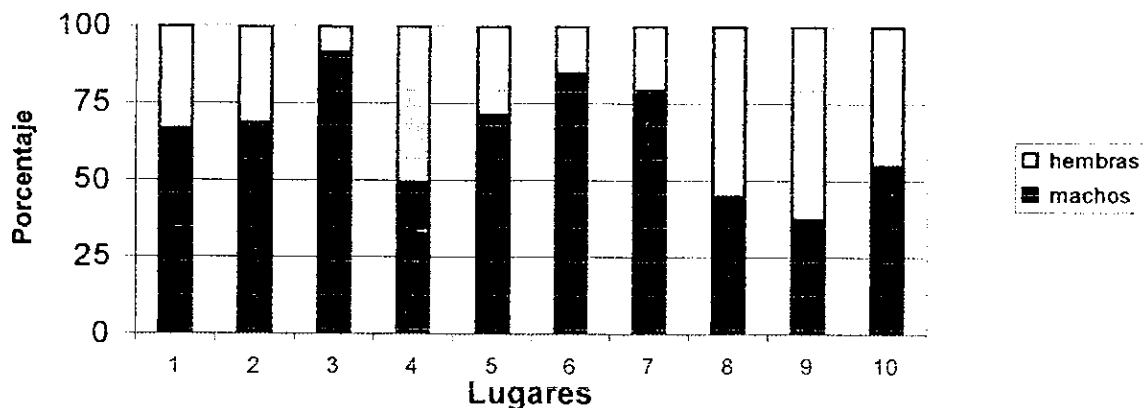
D. Proporción de sexos

En el cuadro 6 se observa que la proporción de sexo de la población adulta es de 0.62 (n=227). En estudios hechos en Veracruz, México, la razón de sexo varía entre 0.5 en Laguna de Zacatal (n=665) y 0.69 en Laguna Escondida (n=760) (Vogt y Flores-Villela 1992).

Cuadro 6. Proporción de sexo en individuos adultos de *K. leucostomum* por mes.

	Abril	Junio	Julio	Agosto	Sept.	TOTAL
Machos	27	41	26	26	20	140
Hembras	7	34	14	8	16	79
Indeterminado	0	1	6	0	1	8
Total	34	76	46	34	37	227
Machos por cada hembra	3.9	1.2	1.9	3.3	1.3	1.8
Proporción de sexo	0.79	0.54	0.57	0.76	0.54	0.62

Figura 8. Proporción de sexo por lugar de colecta.



Lugares: 1. Poza mujeres, 2. Río Selemín, 3. Embarcadero, 4. Río Pitfall, 5. Río a Semuy, 6. Charcos a Semuy, 7. Río Seco Potrero, 8. Poza Comunidad, 9. Otros y 10. Orilla Río Selemín, dentro del humedal. La Fig.8 muestra que los sitios 4, 8, 9 y 10 tienen una proporción de sexos cercana a 0.5, estos lugares tienen las tortugas más pequeñas (cuadro 13). Los sitios 4 y 10 son lugares no perturbados, permanentes, con escondites pero con competencia. El sitio 8 es interesante porque a pesar de ser perturbado (es un caso diferente a los demás sitios perturbados, hay competencia por *Chelydra* y es fácil esconderse) tiene más hembras que machos y es el lugar con mayor peso promedio.

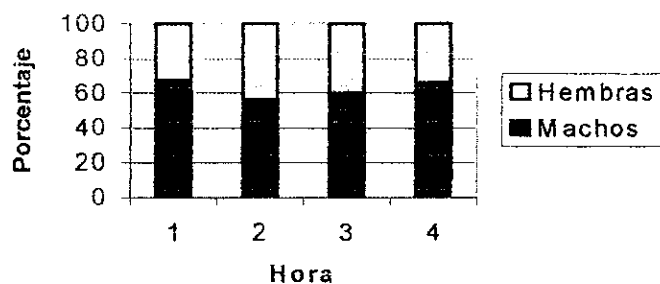
Hay menos hembras en el embarcadero, los charcos y el Río seco potrero, donde las tortugas son más largas (cuadro 10) y pesadas (cuadro 13). Estos lugares son sitios perturbados, donde se encuentra comida fácil y no existe competencia por otras tortugas, sin embargo son peligrosos. Esto parece sugerir una distribución diferente por sexo y

tamaño, las hembras y jóvenes generalmente se encuentran en lugares no perturbados y los machos aprovechan los recursos de los lugares perturbados.

Es posible que los machos esperen interceptar a las hembras cuando regresan de anidar y así copular.

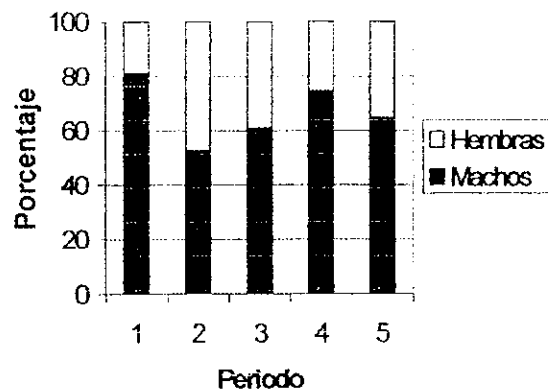
A pesar de las diferencias que se observan, no hay diferencia significativa en la proporción de sexo por lugar de colecta ($F_{9,65} = 1.00$, $P = 0.45$).

Figura 9. Proporción de sexo por hora de colecta.



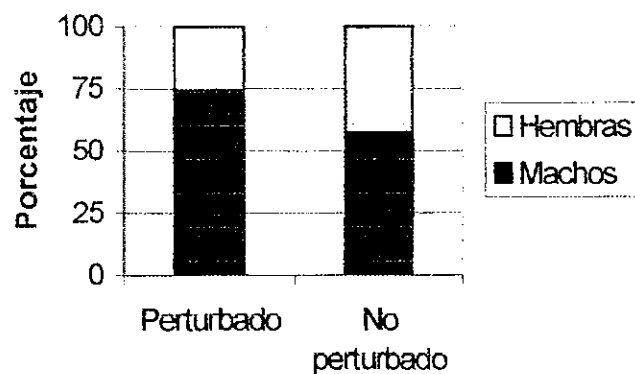
Los períodos de muestreo son: 1. 7:00-10:00 h, 2. 10:00-13:00 h, 3. 13:00-16:00 h y 4. 16:00-21:00 h. No hay diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de machos entre las horas de colecta ($F_{3,71} = 0.59$, $P = 0.62$).

Figura 10. Proporción de sexo por periodo de colecta.



Períodos: 1. abril, 2. junio, 3. julio, 4. agosto y 5. septiembre. No hay diferencia significativa en la proporción de sexo por período ($F_4 = 1.004$, $P = 0.410$). Sin embargo observa que la proporción de hembras es menor en los meses de abril y agosto (ver Fig.10).

Figura 11. Proporción de sexo en lugares perturbados y no perturbados.



Hay más machos en los sitios perturbados (74.4%) que en los sitios no perturbados (57.4%) (ver Fig.11). No hay diferencia al 5%, pero sí se observa una diferencia al 8% ($F_1 = 3.079$, $P = 0.083$). Esta diferencia se considera biológicamente significativa.

E. Biometrías

Cuadro 7. Largo de caparazón y peso de *K. leucostomum* adultos en tres localidades.

		Machos			Hembras		
		Selempín	*L. Escondida	* L. Zacatal	Selempín	*L. Escondida	* L. Zacatal
Largo (cm)	Media	10.6	14.5	17.5	9.8	13.6	15.3
	Máx.	12.5	18.0	20.4	12.2	16.9	18.4
	Mín.	7.2	9.6	12.4	7.1	10.9	11.2
	N	140	196	80	79	140	93
Peso (gr.)	Media	185.4	465.0	851	157.4	343.7	730
	Máx.	285.5	978	1195	258.4	801	1036
	Mín.	78.8	115	179	53.1	163	215
	N	78	196	80	43	140	93
Índice Largo/peso		0.060	0.031	0.021	0.067	0.040	0.021

*Lagunas Escondida y Zacatal en Veracruz, México (Vogt y Guzmán 1988).

Según el índice largo/peso, las tortugas adultas de Selempín son más pequeñas y livianas que las tortugas en Veracruz, México (ver cuadro 7).

Cuadro 8. Valores promedio, máximo, mínimo y desviación estandar de peso, largo, ancho y alto de caparazón de *K. leucostomum* adultos en Selempín.

	Estadígrafo	Machos	Hembras	No determinado	Machos Hembras	+
Largo (cm)	Promedio	10.6	9.8	10.2	10.3	
	Máximo	12.5	12.2	10.9	12.5	
	Mínimo	7.2	7.1	7.8	7.1	
	Desviación Estandar	1.0	0.9	1.0	1.0	
	No. de individuos	140	79	8	227	
Ancho (cm)	Promedio	6.5	6.3	6.5	6.4	
	Máximo	7.5	7.7	7.1	7.7	
	Mínimo	3.0	4.8	4.9	3.0	
	Desviación Estandar	0.6	0.5	0.7	0.6	
	No. de individuos	140	79	8	227	
Alto (cm)	Promedio	3.2	2.9	2.9	3.1	
	Máximo	4.7	4.1	3.4	4.7	
	Mínimo	2.0	2.0	2.3	2.0	
	Desviación Estandar	0.5	0.5	0.4	0.5	
	No. de individuos	140	79	8	227	
Peso (gr)	Promedio	185.4	157.4	173.2	175.3	
	Máximo	285.5	258.4	220.7	285.5	
	Mínimo	78.8	53.1	61.1	53.1	
	Desviación Estandar	40.6	40.7	51.1	43.0	
	No. de individuos	78	43	8	129	

El cuadro 8 muestra que existe diferencia estadísticamente significativa en el largo ($F_{1,217} = 23.0084$, $P = 0.000$), alto de caparazón ($F_{1,217} = 13.7474$, $P = 0.0003$) y peso ($F_{1,119} = 10.0175$, $P = 0.0020$) entre machos y hembras adultas. Sin embargo la diferencia en el ancho de caparazón no es significativa ($F_{1,217} = 6.1030$, $P = 0.143$). Los machos son más largos, anchos, altos y pesados que las hembras.

Cuadro 9. Largo de caparazón en centímetros de *K. leucostomum* adultos por lugar.

Lugar	n	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estandar
Poza mujeres	39	10.7	12.5	8.9	0.8
Río Selempín	65	10.2	12.2	7.2	1.1
Embarcadero	22	10.6	12.4	9.0	0.8
Río Pitfall	34	10.0	12.2	7.1	1.2
Río a Semuy	11	10.1	11.2	8.5	0.8
Charcos a río Semuy	10	10.6	11.9	8.5	0.9
Río Seco Potrero	9	10.4	11.5	9.2	0.8
Poza comunidad	20	10.6	12.4	8.8	0.8
Otros	6	10.2	11.8	8.8	1.0
Orilla Río Selempín	10	8.9	10.7	7.2	1.2

Hay diferencia significativa entre grupos ($F_{9,217} = 4.1003$, $P = 0.0001$). Según la prueba de LSD (mínima diferencia significativa), las tortugas de la orilla inundada del Río Selempín son más pequeñas que las de los otros 9 sitios. Las más largas son las de la poza mujeres, el embarcadero, la poza en la comunidad y charcos a Semuy, todos estos lugares son perturbados con fuente fácil de alimento y sin competencia de otras especies de tortugas. Las más pequeñas son del río Selempín, el Río Pitfall y el Río a Semuy, los cuales son sitios no perturbados (ver cuadro 9).

Cuadro 10. Ancho de caparazón en centímetros de *K. leucostomum* por lugar.

Lugar	n	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estandar
Poza mujeres	39	6.5	7.3	5.4	0.8
Río Selemín	65	6.5	7.7	5.4	0.5
Embarcadero	22	6.4	7.4	3.0	0.8
Río Pitfall	34	6.3	7.4	4.9	0.7
Río a Semuy	11	6.2	6.5	5.5	0.3
Charcos a río Semuy	10	6.6	7.3	5.7	0.4
Río Seco Potrero	9	6.6	7.2	6.0	0.4
Poza comunidad	20	6.7	7.3	5.7	0.4
Otros	6	6.4	7.2	5.9	0.5
Orilla Río Selemín	10	5.8	6.7	4.8	0.6

Existe diferencia significativa en el ancho de caparazón entre los lugares ($F_{9,217} = 2.8215$, $P = 0.0037$). Según la prueba de LSD, todos los grupos son significativamente mayores que la orilla del Río Selemín con excepción del Río a Semuy (ver cuadro 10).

Cuadro 11. Alto de caparazón en centímetros de *K. leucostomum* por lugar.

Lugar	n	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estandar
Poza mujeres	39	3.2	4.1	2.2	0.5
Río Selemín	65	3.1	4.7	2.0	0.5
Embarcadero	22	3.2	3.8	2.6	0.8
Río Pitfall	34	2.9	4.2	2.2	0.5
Río a Semuy	11	3.0	3.6	2.3	0.4
Charcos a río Semuy	10	3.3	4.2	2.6	0.5
Río Seco Potrero	9	2.9	3.7	2.6	0.3
Poza comunidad	20	3.1	3.8	2.4	0.3
Otros	6	2.9	3.5	2.4	0.4
Orilla Río Selemín	10	2.9	3.6	2.2	0.5

El cuadro 11 muestra que no existe diferencia estadísticamente significativa en el alto de las tortugas por lugar ($F_{9,217} = 1.5409$, $P = 0.1350$).

Cuadro 12. Peso en gramos de *K. leucostomum* por lugar.

Lugar	n	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estandar
Poza mujeres	7	174.1	213.4	133.1	27
Río Selemín	26	173.3	262.0	71.6	49.6
Embarcadero	20	179.0	240.9	105.4	38.5
Río Pitfall	24	153.0	255.9	53.1	50.9
Río a Semuy	10	163.0	214.1	110.0	28.5
Charcos a río Semuy	10	187.7	247.4	123.7	38.0
Río Seco Potrero	9	189.6	260.6	143.4	41.1
Poza comunidad	20	194.3	285.5	128.8	34.4
Otros	2	178.1	197.8	158.3	27.9
Orilla Río Selemín	-	-	-	-	-

No hay diferencia significativa al 5%, pero sí la hay al 10% ($F_{8,120} = 1.7274$, $P = 0.0988$). Según la prueba de LSD, las tortugas del río Pitfall son menos pesadas que las del embarcadero, charcos a Semuy, Río Seco Potrero y la Poza de la comunidad, todos los cuales son sitios perturbados. No existen datos de peso para las tortugas de la orilla inundada del Río Selemín (ver cuadro 12).

Cuadro 13. Promedio de largo, ancho y alto de caparazón y peso de *K. leucostomum* por hora de colecta.

Horas	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Peso (gr)
7:00-10:00	10.3	6.5	3.1	177.1
10:00-13:00	9.9	6.3	3.0	145.7
13:00-16:00	9.8	6.1	2.9	159.9
16:00-21:00	10.5	6.5	3.1	176.4

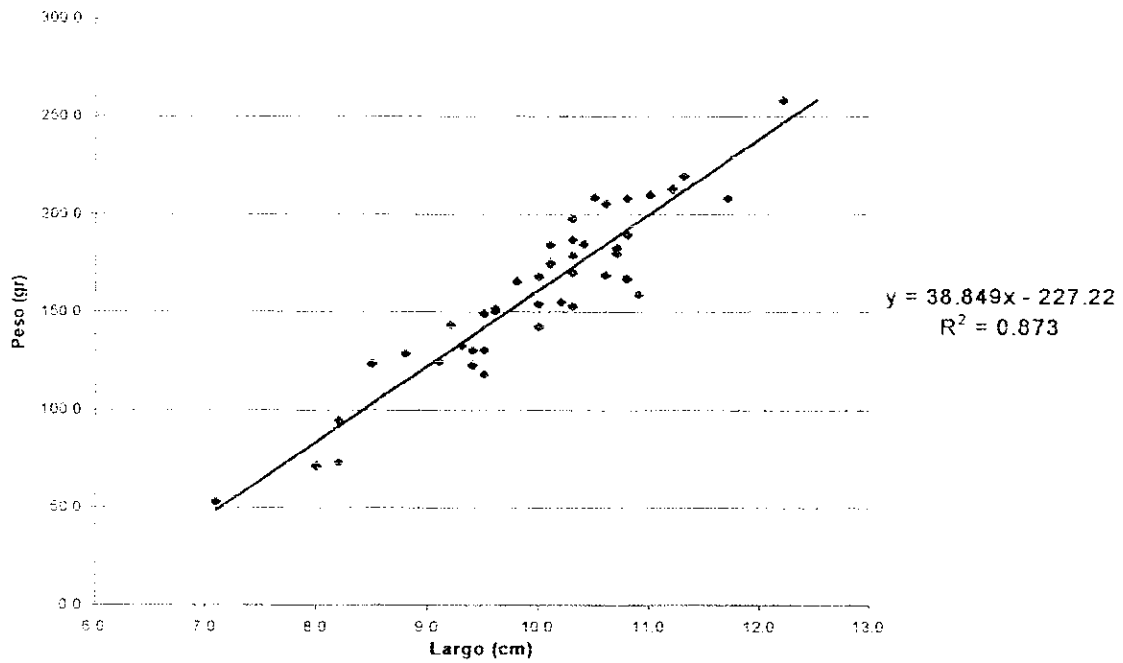
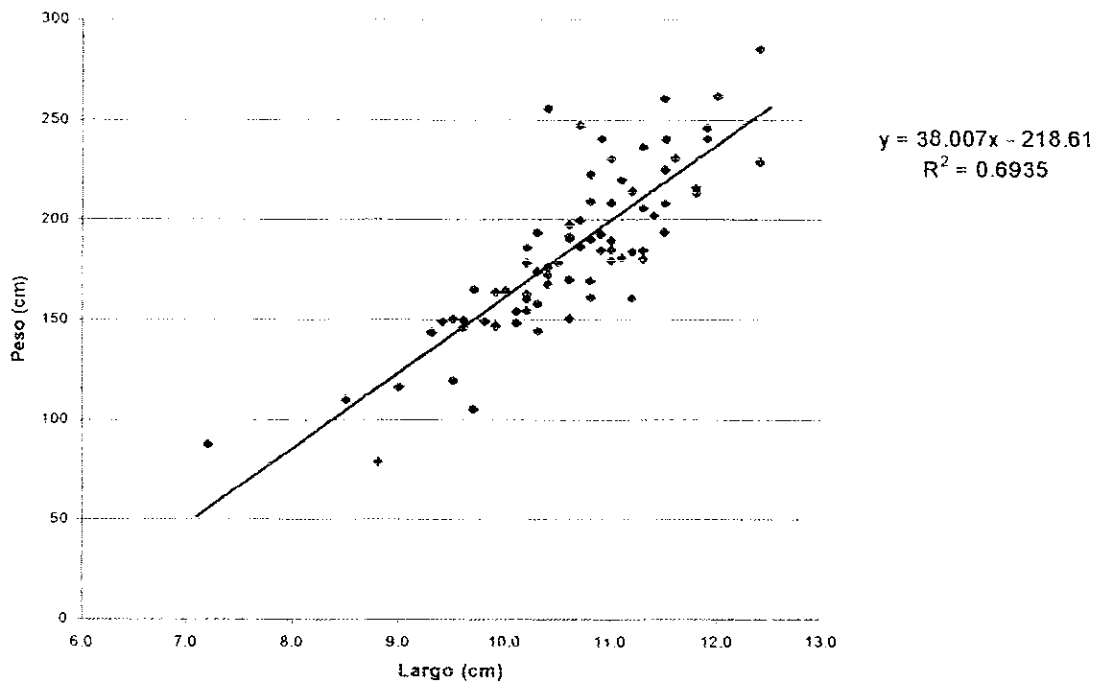
Hay diferencia en el largo entre los cuatro intervalos de tiempo, ($F_{3,223} = 3.7833$, $P = 0.0112$). Según LSD los grupos 2 y 3 (entre 10-16 horas) son diferentes del grupo 4 (16-21 horas), no hay diferencia significativa entre los grupos 1 y 4. Estas diferencias de los grupos 2 y 3 con el 4, se deben posiblemente a que hay menos individuos en estos grupos ($n=50$) que en los grupos 1 y 4 ($n=177$). Es posible que los individuos jóvenes tengan mayor actividad de día, como una manera de aislamiento temporal con los adultos y otras especies de tortugas. Se observa la misma tendencia en el ancho de caparazón, la diferencia se considera significativa ($F_{3,223} = 2.4686$, $P = 0.0629$). Según la prueba de LSD no hay diferencia al nivel de 0.05 en el alto ($F_{3,223} = 1.8150$, $P = 0.1453$) y peso ($F_{3,125} = 0.6030$, $P = 0.6142$) de las tortugas colectadas a diferentes horas del día.

El cuadro 13 muestra que no hay diferencia significativa de largo, ancho, alto y peso entre las tortugas colectadas entre las 7:00-10:00 h y las 16:00-21:00 horas.

Cuadro 14. Proporciones morfométricas de individuos adultos de *K. leucostomum*.

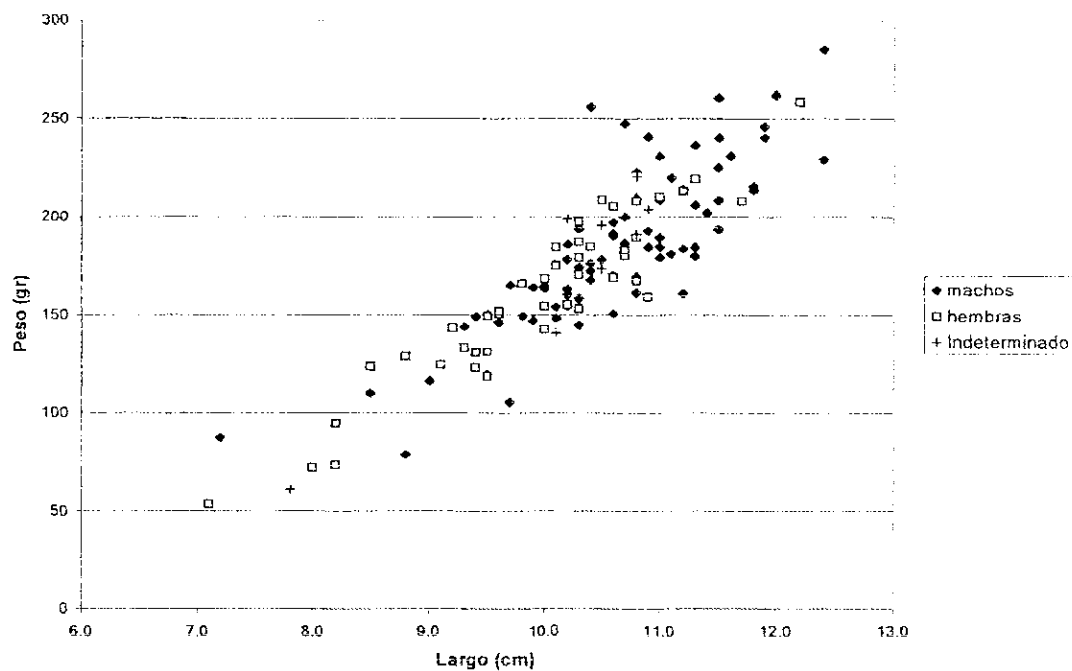
Estadígrafo	Ancho/largo		Largo/peso	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
Media	0.617	0.639	0.060	0.067
Desviación estándar	0.042	0.026	0.011	0.017
n	138	78	76	42

Según los índices ancho/largo y largo/peso, los machos son más angostos y pesados que las hembras (ver cuadro 14). Esto se observa claramente en la Fig. 14. donde se graficó el largo por el peso de las tortugas. Las Figs. 12 y 13, muestran la relación de largo por el peso según el sexo de adultos de *K. leucostomum*.

Figura 12. Largo de caparazón por peso de hembras adultas de *K. leucostomum*.Figura 13. Largo de caparazón por peso de machos adultos de *K. leucostomum*.

En las hembras existe una relación directamente proporcional entre largo y peso, es decir mientras más largas son más pesadas (Fig. 12). A pesar de esto, la relación no es completamente lineal ($R^2 = 0.873$). En los machos la relación es diferente ($R^2 = 0.6935$), existen varios individuos muy pesados en relación a su peso, es posible que los machos sean más gordos porque no invierten energía en producir huevos y anidar o que tengan acceso a mejores fuentes de alimento por su tamaño (Fig. 13). Algunos ejemplares tenían lastimaduras en el caparazón, les faltaban escamas marginales, por lo que eran menos largos.

Figura 14. Largo de caparazón por peso de *K. leucostomum* adultos en Selempín.



F. Comparación entre sitios perturbados (Poza lavar mujeres, embarcadero, charcos a Semuy, Río Seco Potrero y Poza Comunidad) y no perturbados (Río Selempín, Río Pitfall, Río a Semuy 2, otros y orilla Río Selempín)

Cuadro 15. Promedios de largo, ancho, alto de caparazón y peso entre tortugas de lugares perturbados y no perturbados.

Media	Perturbado	No perturbado
Largo de caparazón (cm)	10.8	9.5
Ancho de caparazón (cm)	6.7	5.8
Alto de caparazón (cm)	3.2	2.7
Peso (gr)	190.6	125.1

El cuadro 18 muestra que hay diferencia estadísticamente significativa de largo ($F_1 = 6.751$, $P = 0.010$), alto ($F_1 = 8.344$, $P = 0.005$) y peso ($F_1 = 9.139$, $P = 0.003$) entre las tortugas de lugares perturbados (1,3,6,7 y 8) y las de lugares no perturbados (2,4,5,9 y 10). No hay diferencia en el ancho de caparazón ($F_1 = 2.559$, $P = 0.112$).

Las tortugas de los lugares perturbados por el hombre son más largas y pesadas que las de los sitios no perturbados.

No hay diferencia estadísticamente significativa de largo ($F_1 = 0.039$, $P = 0.844$) y peso ($F_1 = 0.223$, $P = 0.638$) entre tortugas colectadas bajo la lluvia y las colectadas sin lluvia. Lo mismo ocurre al comparar las tortugas colectadas cuando había llovido en las últimas 24 horas y las colectadas cuando no había llovido, no hay diferencia de largo de caparazón ($F_1 = 0.016$, $P = 0.900$) y peso ($F_1 = 0.031$, $P = 0.861$).

G. Hábitos alimenticios

A lo largo del estudio se observó a las tortugas comiendo maíz y otros desechos de la comunidad como coco, viséras de pescado y pescados en el embarcadero, toma de agua y poza comunidad. En los charcos hacia Semuy se les observó alimentándose de renacuajos de las familias Bufonidae, Leptodactylidae e Hylidae. En el Río Selemín se alimentaron de frutos de amate de agua (*Ficus crassiuscula* Warb.ex Standl.). El 23 de septiembre de 1998 se observó una hembra comiendo frutos maduros que habían caído al agua y un pizote comiéndolos sobre el árbol. Se colectó y preservó en etanol al 80% , las heces de 80 individuos pero sólo en dos muestras se observan semillas, posiblemente de *Ficus*, en una se observan trozos de concha de caracol, en otra pedacitos posiblemente de cangrejo y en dos, alas de insectos del Orden Odonata.

H. Marcas naturales y defectos en la caparazón

El 27% de las tortugas adultas colectadas tenían una gran variedad de defectos y lastimaduras tanto en el caparazón como en el peto. Entre este 27%, tres tortugas presentaron rajaduras en el peto, cinco individuos no tenían marginales y dos fueron lastimadas con machete. Entre las lastimaduras, se encuentran:

- Macho de 8.5 cm de largo (10-06-98), lóbulo posterior del peto a la altura de la escama femoral rajado .
- Hembra de 10.1 cm de largo (10-06-98), sin escamas marginales superiores.
- Macho de 11.0 cm de largo (12-06-98), golpe profundo en una escama costal inferior derecha.

- Macho de 10.3 cm de largo (25-06-98), marginales superiores cortadas al ras , aparentemente cortadas con machete.
- Hembra de 10.3 cm de largo (9-07-98), con un machetazo en la escama costal superior derecha.
- Macho de 10.1 cm de largo (13-08-98), lóbulo fijo del peto roto.
- Macho de 10.8 cm de largo (24-08-98), marginales inferiores izquierdas rotas.
- Macho de 10.2 cm de largo (19-09-98), punta de la cola cortada.
- Hembra de 10.7 cm de largo(20-09-98), marginales derechas inferiores deformes.
- Macho de 10.7 cm de largo (22-09-98), escama pectoral del peto rota.
- Macho de 7.2 cm de largo (22-09-98), marginales superiores ausentes. Aparentemente cortadas con machete.
- Hembra de 10.7 cm de largo (23-09-98), sin dedos en la pata superior izquierda.

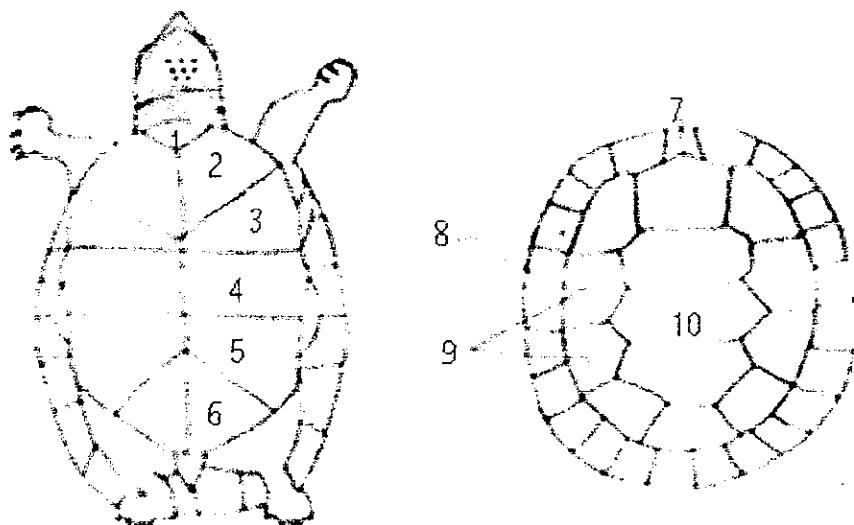
Figura 15. Escamas del peto y caparazón de un *Kinosternon*.

PETO

1. Gular
2. Humeral
3. Pectoral
4. Abdominal
5. Femoral
6. Anal

CAPARAZON

7. Nucal
8. Marginales
9. Costales
10. Dorsal



VI. DISCUSION

Kinosternon leucostomum no está presionada por cacería para alimento en el RVSBP, posiblemente debido a que la cantidad de carne es menor que en otras especies (peso promedio de 175 gr) y olor desagradable. Posiblemente sólo se puede aprovechar entre 17-26 gr de carne, la mayor parte del peso lo constituyen la caparazón y víseras. Sin embargo, en tiendas de mascotas de la Ciudad de Guatemala, a veces venden casquitos con la coloración característica de las tortugas procedentes de Izabal. Otras especies como *Chelydra serpentina*, *Staurotypus triporcatus*, *Dermatemys mawii* y *Trachemys scripta* son codiciadas por su tamaño, sabor y tradición, por ejemplo en El Estor se acostumbra comer carne de tortuga (*Trachemys scripta* o *Dermatemys mawii*) durante la Semana Santa. La carne de tortuga es un complemento a la dieta de tortillas, arroz, frijol y pescado, siendo vendida por libra en los mercados de El Estor y Mariscos, además es ofrecida de casa en casa, por lo tanto es muy codiciada.

Aparentemente, la única especie que se usa como medicina tradicional es *K. leucostomum*, se toma el caldo o se come en pachay, un asado envuelto en hoja, para curar el asma y todos los problemas respiratorios. No se encontraron referencias bibliograficas sobre el uso medicinal de tortugas. Se visitó a un médico naturista en Ciudad de Guatemala, quien comentó que desconocía el uso como medicina tradicional de tortugas y que posiblemente es particular del área de Izabal. Algunos de los entrevistados no quisieron contestar las preguntas sobre la dificultad de conseguir tortugas y las formas de hacerlo actualmente, es posible que no estén abiertos a responder

1

por temor a realizar algo ilegal. Se realizaron 20 entrevistas porque fue el número máximo que se pudo realizar en el tiempo que se visitaron los pueblos aledaños al Refugio. En Mariscos fue más difícil lograr entrevistar a las personas, posiblemente porque este pueblo es un lugar de acopio de tortugas para vender. Varios niños y algunos adultos ofrecen tortugas a los visitantes. No se pudo realizar entrevistas en las comunidades ubicadas dentro del RVSBP, por la barrera del idioma, en ellas la mayoría de las personas hablan solo q'eqchi'.

Para los lugareños es fácil conseguir los culucos, sin dedicarse formalmente a la búsqueda de estos animales, agarran las que ven caminando a la orilla del Lago o en los pantanos. Las personas colectan más individuos durante los meses de junio y julio, cuando eclosionan las crías de la mayoría de las especies de tortugas. La especie más presionada como mascota es *Trachemys scripta*, por ser abundante, bonita y fácil de cazar, al mismo tiempo se colectan adultos de *Kinosternon leucostomum* que venden a las tiendas de mascotas de la ciudad de Guatemala. Naturalmente las tortugas recién nacidas tienen baja probabilidad de sobrevivir, se considera que su colecta para mascotas no afecta tanto la población, como la caza de adultos. En los Estados Unidos se observa la colecta de hembras adultas para obtener huevos, los cuales son incubados y las recién nacidas son vendidas como mascotas. Se desconoce si esto es practicado en Guatemala.

Existe mayor número de machos en la población de Selempin (0.62), esto podría deberse a la depredación por perros, cerdos y humanos, de los nidos y hembras en

actividades terrestres de anidación. Las principales razones de movimiento terrestre en Laguna El Zacatal son actividades relacionadas con la época seca y el anidaje (Morales-Verdeja y Vogt 1997). Posiblemente las hembras están más expuestas, durante la época reproductiva debido a que caminan por la orilla de áreas pantanosas, hacia los cerros para anidar. Se considera importante la protección de adultos y sitios de anidaje, especialmente por ser una especie longeva, si no sobreviven suficientes crías la población puede disminuir. Los adultos han demostrado su aptitud para sobrevivir y prácticamente no tienen depredadores, más que los relacionados con las actividades humanas. Actualmente en Selempín no se encuentran lagartos y las poblaciones de otros depredadores como *Chelydra* han disminuido debido a la sobre explotación humana. No hay información disponible sobre la edad o el largo en que alcanzan la madurez sexual.

La proporción de machos es mayor en los meses de abril y agosto (Fig.10), es posible que las hembras se encontrarán en actividad terrestre de anidación y por eso no se observarán en los transectos. Actualmente se desconoce el sitio exacto de anidaje, pero se sospecha que es en tierras no inundables como el cerro tras la Estación Selempín, porque se encontró un nido destruido posiblemente durante la construcción del sendero y un huevo con el esqueleto de un embrión avanzado.

El terreno frente a la Estación, donde existe el Corredor entre el RVSBP y la RBSM es importante, ya que en él se encontraron recién nacidas y hembras caminando hacia el Río, es una zona de movimiento hacia y desde áreas de anidaje y eclosión. Este camino podría considerarse un sumidero, ya que está sembrado de pasto para ganado sin ninguna protección como hojarasca y charcos para las crías y las hembras, además es un

lugar expuesto donde caminan los perros y a veces los cerdos de la comunidad. En el pasto no hay charcos o pozas donde las hembras puedan alimentarse, en junio de 1998 se encontró una hembra adulta muerta, con bajo peso a la orilla del camino que atraviesa dicho pastizal. Es necesario cortar el pasto para ganado y sembrar árboles, además excavar pequeñas pozas que podrían funcionar como oasis para las tortugas y al mismo tiempo como criaderos sin contaminación para anfibios, lugares donde puedan alimentarse en su camino hacia el Río. Varios estanques temporales adyacentes a la Estación, se encuentran contaminados por aguas servidas y son sumideros fatales para anfibios.

Los estimados de población según el método de Peterson varían entre los distintos meses de colecta. El mes con densidad más baja es agosto, posiblemente debido a que las tortugas, se alejaron del río Selempín, dispersándose en el bosque inundado y pozas temporales. Durante la temporada de lluvias, aumenta el área favorable para las tortugas, por ejemplo el pantano a lo largo de la orilla del Río se une a este último. En Amazonas, los peces se reproducen durante la época de lluvias en el área inundada del bosque. Las tortugas se dispersan en el pantano para alimentarse de los peces (Fittkau 1970).

La gran densidad y actividad de la *K. leucostomum* en el área cercana a la comunidad de Selempín puede reflejar la disponibilidad de alimento debido a los desechos como maíz y otros alimentos o la ocupación relativamente reciente del área y cercanía de fuentes naturales de tortugas, no indica necesariamente que la población es igual en todo el RVSBP. La distribución de las tortugas no es homogénea, se puede recorrer un par de kilómetros de hábitat terrestre y no encontrar ningún individuo, al igual

que se puede observar hasta 10 adultos nadando en una noche en la poza mujeres y el embarcadero. La densidad varía, dependiendo del hábitat. En el área no inundable, a lo largo del camino de terracería hacia el Río Semuy se recorrió un área de 2 ha (2.7 km * 8 m) camino al transecto en Río Semuy. El día 12 de julio de 1998 se colectó a 6 tortugas en esa área, obteniéndose una densidad de 3 tortugas/ha, sin embargo los charcos donde se encontraron, eran los únicos lugares con las condiciones ideales para los culucos. Se considera hábitat favorable para las tortugas: cuerpos con bajo nivel de agua, con fondo lodoso, cubiertos por bosque, y orilla con abundantes plantas acuáticas donde es fácil esconderse y hay crianza de anfibios. En Peten se han observado altas concentraciones de *Kinosternon* en pozas temporales con tepocates. Las tortugas aprovechan el alimento de estas pozas, al igual que algunas especies de culebras del género *Leptodeira* (Dix com.pers.).

La recaptura fue muy baja lo que sugiere una población grande, pero es posible que las marcas de pintura de uña se perdieran o borraran. Las marcas duran al menos seis meses. En septiembre se capturó una tortuga marcada en abril. Esta incertidumbre se eliminaría con un marcado permanente, barrenando hoyos en las escamas marginales siguiendo un código preestablecido. Este método de marcaje es traumático y puede ser fuente de infección pero vale la pena en un estudio a largo plazo. El marcaje con pintura de uñas se simplificaría, usando un color para unidad, otro para decena y un tercero para centena. Se comprobó que la pintura de uñas es práctica y confiable en un período de tres meses.

No se pesó a la mayoría de las tortugas recapturadas. Desafortunadamente sólo se cuenta con la información de peso antes y después de dos tortugas (ver anexo C). Una capturada un mes después en el Río pitfall pesando 3 gramos más y otra recapturada en el Río Seco Potrero tenía 26 gramos más de peso. No se observó movimiento entre recapturas, la mayoría de estas (73%) se realizaron en el mismo lugar de captura y el 17% ocurrió entre lugares cercanos como la poza mujeres y el embarcadero. Sólo un individuo se capturó en el Río a Semuy y se recapturó en el embarcadero, estos lugares se comunican por un pantano, es posible que alguna corriente lo arrastrara. El 60% de los individuos recapturados eran machos, es posible que éstos sean más estacionarios y esperen el paso de las hembras para copular.

En un estudio futuro se puede trabajar durante tres meses en época seca, porque es más fácil coleccionar tortugas cuando el agua es clara y éstas se concentran en los ríos y pozas permanentes migrando del bosque y pozas secas. Por ejemplo, coleccionar y marcar por 20 días en enero, esperar un mes para que las tortugas se dispersen y coleccionar otros 20 días en marzo. Para conocer mejor el comportamiento de la población es necesario localizar los sitios de anidaje y rastrear los nidos para determinar el número de huevos. En un próximo estudio, si se cuenta con el financiamiento adecuado, se recomienda trabajar a lo largo de un año, coleccionando por una semana al mes y se deben usar marcas permanentes.

A pesar de que se realizó el mismo esfuerzo de captura entre los meses de junio-septiembre, la eficiencia de captura disminuye cuando acaba de llover porque la

visibilidad disminuye considerablemente. El movimiento del ganado y caballos en el Río a Semuy y el Río Seco Potrero también hace turbia al agua y disminuye la visibilidad. Es posible que algunas tortugas mueran aplastadas por los cascos de las vacas. La manera más fácil y rápida de coleccionar tortugas es con la mano, pero ya que son agresivas, con la red de insectos se alcanza en el medio del río o la poza, se evita lastimar al animal y que éste muerda al colector. Las barreras asociadas con trampas pit fall son caras, difíciles de poner e imprácticas en un lugar como Selemín donde es imposible rodear por completo los cuerpos de agua. Es posible que las tortugas no cayeran en las trampas porque con la lluvia se levantaron y no estaban al nivel del suelo.

En los cuadros 9 y 12, se observa que en los sitios perturbados por el hombre, cuerpos de agua temporales, sin competencia de otras especies de tortugas, con alimento fácil, como desechos de maíz y renacuajos, pero con mayor peligro de depredación por animales domésticos y las personas; las tortugas son más largas ($F_{9,217} = 4.1003$, $P = 0.0001$) y pesadas ($F_{8,217} = 1.7274$, $P = 0.0988$) siendo mayor la proporción machos (ver Fig. 8). En los lugares que podrían considerarse "naturales" o no perturbados por el hombre, donde existe competencia con otras tortugas y no hay alimento fácil, las tortugas son más pequeñas, menos pesadas y posiblemente más jóvenes. Basándose en lo anterior se separó los transectos en: 1. sitios perturbados: poza mujeres, embarcadero, charcos a Semuy, Río Seco Potrero y Poza Comunidad, y 2. sitios no perturbados: Río Selemín, Río Pitfall, Río a Semuy 2, orilla inundada del Río Selemín y otros, los resultados se encuentran en el cuadro 15, donde es evidente que las tortugas de lugares perturbados son más grandes y pesadas.

En los sitios no perturbados o “naturales”, permanentes, protegidos y con competencia por otras especies de tortugas hay mayor cantidad de hembras e individuos más pequeños, posiblemente jóvenes. Es posible que los individuos sean más grandes por: 1. la mayor disponibilidad de comida, 2. por su tamaño acaparen los sitios más productivos y desplacen a los más pequeños a sitios con menor disponibilidad de recursos o 3. que las tortugas pequeñas y las hembras en actividades terrestres, sean más susceptibles a depredación por personas, cerdos y perros, por lo tanto no sobrevivan en los lugares perturbados. Todo lo anterior puede causar que la proporción de sexos (no. de machos entre la población) en los lugares no perturbados sea cercana a 0.5 y que en los lugares perturbados sea de 0.74.

El mayor tamaño y peso, en los sitios perturbados podría deberse a la mayor disponibilidad de alimento de mejor calidad, como renacuajos y desechos de maíz, a la ausencia de competencia con otras tortugas o a que las tortugas grandes son más resistentes a la depredación por humanos y animales domésticos. Se cree que la presencia de *Staurotypus triporcatus* contribuye al menor tamaño y a la dieta más herbívora de *K. leucostomum* en Laguna Escondida, México (Vogt y Guzman 1988). Un ejemplo de la gran productividad de los cuerpos de agua estacionales, es un macho colectado en agosto en un charco hacia Semuy pesando 179.3 g y recapturado en el Río Seco Potrero en septiembre con un peso de 206.3 g, se cree que este individuo permaneció en los charcos alimentándose de renacuajos por varias semanas.

Se encontraron crías y jóvenes de dos o tres años en los meses de junio y julio, entre las 8 y 9 horas de la mañana caminando, hacia el norte en pozas frente a la Estación y en el bosque. Es posible que las tortugas jóvenes sean más terrestres, concentrándose en la orilla del y dentro del bosque inundable, siendo difícil observarlas por que se esconden bajo la hojarasca. El movimiento por la mañana y los hábitos más terrestres como alimentarse en charcos temporales, podría ser una separación temporal y espacial, para evitar a los adultos y depredadores como *Staurotypus* y *Chelydra*. Es necesario buscar a los individuos jóvenes, posiblemente rastreando en la hojarasca del bosque inundable.

Tanto el largo de caparazón (machos 10.6 cm, hembras 9.8 cm) como el peso (machos 185.4 gr y hembras 157.4 gr) de los adultos en Selempín, es considerablemente menor que los registrados para las Lagunas Escondida (machos 14.5 cm y 465.0gr, hembras 13.6 cm, 343.7 gr) y Zacatal (machos 17.5 cm y 851 gr, hembras 15.3 cm, 730 gr) en Veracruz, México (Cuadro 7). No se pudo realizar análisis estadístico para determinar si la diferencia es significativa porque no se cuenta con todos los datos de medidas en México.

Es evidente la gran variabilidad de medidas dentro de la misma especie, las tortugas de Zacatal a pesar de estar separadas sólo por 4 km. de las de Laguna Escondida son casi 3 cm más largas que estas últimas. La variación de la tasa de crecimiento en una población cualquiera es posible, ésta refleja los cambios anuales de factores bióticos (fuente de alimento, densidad de población, etc.) y abióticos, principalmente factores

climáticos (Iverson 1979). Es posible que el tamaño del cuerpo más pequeño de *K. leucostomum* en Laguna Escondida, sea influido más, por la dieta herbívora, que a la ausencia de presas, las cuales son utilizadas por una especie carnívora más grande (Vogt y Guzmán 1988). Por lo anterior, se considera que las diferencias de tamaño entre las poblaciones de Veracruz y Selemín, se deben a competencia con otras especies de tortugas, diferencias alimenticias y posiblemente a diferencias genéticas en el amplio rango de distribución de la especie.

Los métodos de colecta usados en Veracruz son diferentes a los usados Selemín. En Veracruz se colocaron radiotransmisores para conocer los movimientos y lugares de anidación, las tortugas se colectaron usando barreras asociadas a trampas pitfall.

Tal como lo esperado según la literatura, los machos son considerablemente más grandes ($F_{1,217} = 23.0084$, $P = 0.0000$) y pesados que las hembras ($F_{1,119} = 10.0175$, $P = 0.0020$). Es difícil y confuso medir el alto de la tortuga, y no proporciona información valiosa respecto al estado del animal. No hay diferencia significativa de largo y peso entre las tortugas adultas colectadas por la mañana (7:00 a las 10:00 horas) y por la tarde (16:00-21:00 horas) (ver cuadro 13).

Entre los hábitos alimenticios observados se encuentra comer frutos y hojas de Amate de agua (*Ficus crassiuscula*). Además, en las pocas muestras de heces que se pudo identificar se encontraron semillas de *Ficus*, concha de caracol trituradas, alas de insectos y pedacitos de cangrejo posiblemente. Se considera que *F. crassiuscula* es una

especie clave en el humedal por ser fuente de alimento para varios animales. Durante el proyecto se observaron pizotes y tortugas alimentándose de sus frutos, además la comunidad lo menciona como comida de pez. Este árbol debe incluirse en proyectos de restauración natural.

Se considera que la población en los lugares no perturbados o “naturales” se encuentra en mejor estado que la de los sitios perturbados, en el sentido que la proporción de sexos es cercana a 0.5 y posiblemente hay mayor sobrevivencia de juveniles hasta adultos (individuos más pequeños).

Este estudio ha demostrado que los culucos son componentes importantes del ecosistema del RVSBP, porque los adultos son depredadores abundantes de animales pequeños, una especie oportunista que se alimenta de desechos dentro del humedal y posiblemente dispersores de semillas de árboles como *F. crassiuscula*. La relación entre perturbación del hábitat, con el tamaño de las tortugas y proporción de sexo sugieren que las variaciones de la población de *K. leucostomum* depende de los cambios que ocurren en el bosque inundable. Los culucos pueden ser indicadores de la perturbación por actividades humanas en el bosque inundable. Las tortugas de agua dulce son importantes porque intervienen en el ciclo del humedal, transportando nutrientes en aguas relativamente pobres en nutrientes.

Los ríos y riachuelos cuyas fuentes se encuentran en la Sierra de las Minas son importantes como corredores para los organismos que pasan parte de su ciclo de vida en

el límite del humedal, como peces, anfibios y reptiles. Es importante la protección del cauce de los ríos que alimentan el humedal, evitando asentamientos humanos directamente sobre los ríos para disminuir el impacto de las aguas servidas sobre peces y otros animales acuáticos, se recomienda regular el uso de pesticidas y herbicidas en las fincas que se encuentran entre el RVBP y la RBSM.

Se considera importante conservar más área del ecotono entre la parte inundable y no inundable del humedal de Bocas del Polochic, el cual se encuentra en la franja de tierra no protegida entre el RVSBP y la RBSM. En esta área anidan cuatro de las cinco especies de tortugas de agua dulce del Refugio, las cuales son un recurso natural renovable, importante para los habitantes de éste y áreas aledañas.

VII. CONCLUSIONES

1. La tortuga *K. leucostomum* es la única especie usada como medicina tradicional , específicamente contra el asma y otras enfermedades pulmonares en el RVSBP.
2. La distribución de la población no es homogénea. La población (promedio 599 adultos) y alta densidad de *K. leucostomum* en Selemín, no necesariamente implica que la densidad es igual en todo el RVSBP.
3. La población mínima en el área de estudio es de 227 culucos adultos, capturados y marcados.
4. La población en Selemín tiene una mayor proporción de machos (0.62), posiblemente debido a la depredación diferenciada por humanos y animales domésticos, de las hembras en actividad terrestre y nidos, o mortandad por otras causas.
5. Las tortugas son más grandes y pesadas en los lugares perturbados que en los no perturbados o "naturales", posiblemente debido a: la mayor disponibilidad de alimento, ausencia de competencia por otras especies y a que las tortugas grandes son menos susceptibles a la depredación por personas y animales domésticos. Sin embargo se considera que la población en los lugares no perturbados se encuentra en mejor estado, porque la proporción de sexos es cercana a 0.5 y posiblemente hay mayor sobrevivencia de juveniles hasta adultos.

6. Entre los individuos adultos de *K. leucostomun* en Selempín, los machos (promedio 10.6 cm y 185.4gr) son más largos y pesados que las hembras (promedio 9.8 cm y 157.4 gr). El largo y el peso de las tortugas en Selempín es menor que el registrado en las lagunas Escondida y Zacatal en Veracruz, México.

7. No hay diferencia en el largo y peso de las tortugas colectadas bajo la lluvia y las colectadas sin lluvia.

8. Los culucos son componentes importantes del ecosistema, porque los adultos son depredadores abundantes de animales pequeños, una especie oportunista que se alimenta de desechos dentro del humedal y posiblemente dispersores de semillas de árboles como *F. crassiuscula*.

VIII. RECOMENDACIONES

Generales:

- Realizar entrevistas sobre usos tradicionales en q'eqchi', además de español para comparar si les dan los mismos usos en ambas culturas.
- Hacer inventarios y estudios de densidad de invertebrados acuáticos en el RVSBP.
- Medir datos del clima como temperaturas máximas y mínimas, y precipitación en la Estación Selempín.
- Medir los cambios del nivel del agua en el embarcadero.

Respecto al corredor biológico y la protección de las hembras adultas:

- Sembrar árboles de crecimiento rápido como *Pachira aquatica* y eliminar el pasto para ganado en el área frente a la Estación.
- Restringir el paso a perros y cerdos, los cuales son depredadores.
- Restringir la colecta de adultos de todas las especies de tortugas a lo largo del año. Especialmente entre los meses de abril y agosto, cuando existe actividad de anidaje.
- Colocar radiotransmisores a las hembras para observar movimiento y si es posible localizar nidos. Rastrear los nidos, estudiar el número de huevos y la proporción de sexo de los recién nacidos.

Respecto a la metodología:

- Realizar lavado de contenido estomacal a las tortugas capturadas, para conocer sus hábitos alimenticios.
- No medir el alto de la tortuga, solo ancho, largo y peso.
- Marcar con pintura de uñas solo para períodos de colecta menores de tres meses, para un proyecto a largo plazo usar marcaje permanente.
- Colectar durante la época seca, cuando las tortugas se concentran en los cuerpos permanentes de agua y el agua es clara.
- Usar una red de insectos con palo más largo, se sugiere 3 metros para alcanzar las tortugas en el medio del Río.
- Elegir al azar cuadratos de 10*10 metros en el bosque inundable a la orilla del Río Selemín para buscar bajo la hojarasca a los culucos jóvenes y recién nacidos.
- Realizar observaciones en cautiverio de comportamiento reproductivo como cópula, número de huevos por nidada y número de nidos por hembra anual.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Arrivillaga, A., F. Billy, F. Castro, M. García, A. Ortiz, L. Ortiz y C. Santizo. 1992. Estudio técnico del área de protección especial Bocas del Polochic. FUNDARY. Guatemala. 88pp.
- Burke, V.J., J.W. Gibbons y J.L. Greene. 1994. Prolonged nesting forays by common mud turtles (*Kinosternon subrubrum*). American Midland Naturalist, 131: 190-195.
- Campbell, J.A. y J.P. Vannini. 1989. Distribution of amphibians and reptiles in Guatemala and Belize. Western Foundation of Vertebrate Zoology. 4 (1) : 1-21.
- Duellman, W.E. 1963. Amphibians and Reptiles of the Rainforest of Southern El Petén, Guatemala. University of Kansas Publications Museum of Natural History, Lawrence. 15 (5): 205-249.
- Ewert, M.A. y C.E. Nelson. 1991. Sex determination in turtles: diverse patterns and possible adaptive values. Copeia : 50-69.
- Fittkau, E.J. 1970. Role of caimans in the nutrient regime of month-lakes of Amazon Affluents (an hypothesis). Biotropica, 2 (2): 138-142.
- Frazer, N.B., J.W. Gibbons, y J.L. Greene. 1991. Life history and demography of the common mud turtle *Kinosternon subrubrum* in South Carolina, USA. Ecology, 72 (6): 2218-2231.
- Fundación Defensores de la Naturaleza. 1997. Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic Plan Maestro 1997-2002. FDN, Guatemala. 62pp.
- Heyer, W.R. , M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, y M.S. Foster. 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institutional Press, Washington D.C. 364pp.
- Iverson, J.B. 1979. Reproduction and growth of the mud turtle, *Kinosternon subrubrum* (Reptilia, Testudines, Kinosternidae), in Arkansas. Journal of Herpetology, 13 : 105-111.

- Iverson, J.B. 1991. Life history and demography of the yellow mud turtle, *Kinosternon flavescens*. *Herpetologica*, 47 (4): 373-395.
- Lee, J.C. 1996. The Amphibians and Reptiles of the Yucatán Peninsula. Cornell University Press, Ithaca. 500pp.
- Moll, D. 1990. Population size and foraging ecology in a tropical freshwater stream turtle community. *Journal of Herpetology*, 24 (1): 48-53.
- Morales-Verdeja, S.A. y R.C. Vogt. 1997. Terrestrial movements in relation to aestivations and the annual reproductive cycle of *Kinosternon leucostomum*. *Copeia* : 123-130.
- Moss, B. 1988. Ecology of Fresh Waters Man and Medium. 2 ed. Blackwell Scientific Publications, London. 417pp.
- Pöhl, E. 1983. Plantas acuáticas de la Región de El Estor, Izabal. Departamento de Botánica, Recursos Naturales Renovables y Conservación. USAC, Ciudad de Guatemala. 103pp.
- Smith, H.M. y R.B. Smith. 1979. Synopsis of the Herpetofauna of México. Volume VI. Guide to Mexican Turtles. Bibliographic Addendum III. John Johnson, North Bennington. 1044 pp.
- Vogt, R.C. y S. Guzman Guzman. 1988. Food partitioning in a neotropical freshwater turtle community. *Copeia* : 37-47.
- Vogt, R.C. y O. Flores-Villela. 1992. Effects of incubation temperature on sex determination in a community of neotropical freshwater turtles in southern Mexico. *Herpetologica*, 48 (3): 265-270.
- Zapartolli, I. y M. Espinoza. 1997. Biodiversidad de peces en varios rios del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic. Informe para el curso: Laboratorio de Ecología. Universidad del Valle de Guatemala. 8pp.

VI. ANEXOS

ANEXO A

Encuesta

Lugar:
Nombre:
Ocupación:

Fecha:
Sexo:

1. ¿Que tortugas conoce?

Kanjich (*Trachemys scripta*) _____
Madre lagarto (*Chelydra*) _____
Caguamo, tres quillas (*Staurotypus*) _____

Culuco, kis kok (*Kinosternon*) _____
Tortuga blanca o ikoteey (*Dermatemys*) _____
Otra _____

2. ¿Para que las usa?

Alimento _____
Adorno _____

Inst. musical _____
Medicina _____

Mascota _____
Otro _____

3. ¿Cómo las consigue?

4. ¿Le cuesta conseguirla? _____ ¿Y antes? _____

5. ¿Cada cuánto la usa?

6. Conoce Ud. a la tortuga "culuco" o "kis kok"? _____

7. ¿La ha usado? o ¿Para qué sabe Ud. que las usan?

8. ¿Cómo y dónde las consigue?

Recapturas

Lugar Estación Selempín, RVSBP. El Estor, Izabal.

Especie *Kinosternon leucostomum*

Clave:

Lugar : 1. Poza mujeres, 2. Río Selempín, 3. Embarcadero, 4. Río pitfall, 5. Río a Semuy,

6. Charcos a Semuy, 7. Río Seco Potrero, 8. Poza Comunidad, 9. otros y 10. Orilla Río Selempín.

Fecha: se numeraron los días de colecta, considerando al 20 de abril de 1998 como número 1, al 21 de abril número 2, etc.

Individuo: número con el que se identifica cada tortuga. Peso en gramos

Sexo: 1. macho y 2. hembra. Vacío cuando no se logró sexar a la tortuga.

ND = no determinado

	CAPTURA					RECAPTURAS					
	Individuo	Fecha	Lugar	Sexo	Peso	Fecha 2	Lugar	Peso	Fecha 3	Lugar	Peso
1	8	2	2	1		4	2				
2	11	2	1	2		4	1				
3	3	1	1	1		4	1		5	1	
4	15	3	1	2		5	1				
5	17	4	2	1		52	1				
6	29	4	1	2		53	1				
7	77	53	4	1		81	4	222.1			
8	105	67	2	2	150.6	82	4	ND			
9	120	82	3	1	222.8	84	3	ND			
10	9	2	1	2		84	3	ND	155	3	ND
11	102	66	4	1	183.8	85	4	ND			
12	100	66	5	1	190.4	84	3	ND			
13	115	82	4	1	154.8	87	4	ND			
14	116	82	4	2	208.1	87	4	ND			
15	144	85	1	1	213.4	87	1	ND			
16	150	86	4	1	220.7	125	4	223.9			
17	27	4	1	1		84	3		128	3	192.8
18	163	126	3	2	208.1	164	3	ND			
19	107	67	2	2	131.1	153	4	ND			
20	158	125	6	1	179.3	154	7	206.3			
21	163	126	3	1	208.1	127	3	ND	155	4	ND
22	195	153	8	2	175	157	8	ND	158	8	ND
23	196	153	8	1	236.5	156	8	ND	158	8	ND
24	197	153	8	2	165.9	156	8	ND	158	8	ND
25	198	153	8	1	186.2	156	8	ND	157	8	ND
26	199	153	8	2	187.3	156	8	ND	158	8	ND
27	202	153	1	1	189.5	158	3	ND	159	3	ND
28	205	154	8	1	285.5	157	8	ND			
29	208	155	8	2	178.9	159	8	ND			
30	226	158	8	1	167.8	159	8	ND			

Datos de colecta

Lugar Estación Selempín, RVSBP. El Estor, Izabal.

Especie *Kinosternon leucostomum*

Clave:

Lugar : 1. Poza mujeres, 2. Río Selempín, 3. Embarcadero, 4. Río pitfall, 5. Río a Semuy, 6. Charcos a Semuy, 7. Río Seco Potrero, 8. Poza Comunidad, 9. otros y 10. Orilla Río Selempín.

Fecha: se numeraron los días de colecta, considerando al 20 de abril de 1998 como número 1, al 21 de abril número 2, etc.

Hora de colecta: 1. 7:00-10:00 horas, 2. 10:00-13:00 horas, 3. 13:00-16:00 horas y 4. 16:00-21:00 horas

Lluvia, indica si llovía en el momento de colecta: 1. sí, 2. no.

Lluvia en las últimas 24 horas: 1. si llovió en las últimas 24 horas antes de la colecta, 2. no.

Individuo: número con el que se identifica cada tortuga.

Sexo: 1. macho y 2. hembra. Vacío cuando no se logró sexar a la tortuga.

Largo, ancho y alto de caparazón medidos en centímetros.

Peso en gramos.

ND : no determinado

Lugar	Fecha	Hora1	Lluvia	LI24h	Ind	Sexo	Largo	Ancho	Alto	Peso
1	1	4	2	2	1	2	9.7	6.1	2.4	ND
1	1	4	2	2	2	1	10.5	6.0	2.6	ND
1	1	4	2	2	3	1	11.1	6.8	3.4	ND
1	1	4	2	2	4	1	11.4	6.5	3.5	ND
1	1	4	2	2	5	1	11.5	6.5	4.0	ND
2	2	1	2	2	6	1	11.4	7.0	3.5	ND
2	2	1	2	2	7	1	10.3	5.7	3.2	ND
2	2	1	2	2	8	1	11.5	7.5	4.7	ND
1	2	4	2	2	9	2	11.6	6.9	3.2	ND
1	2	4	2	2	10	1	11.0	6.5	3.3	ND
1	2	4	2	2	11	2	10.9	6.4	3.3	ND
1	2	4	2	2	12	2	10.0	6.4	3.4	ND
1	2	4	2	2	13	1	11.0	6.4	3.0	ND
1	3	4	2	1	14	1	11.4	7.0	3.8	ND
1	3	4	2	1	15	2	9.8	6.2	3.0	ND
1	3	4	2	1	16	1	11.5	6.5	3.2	ND
2	4	1	2	1	17	1	8.4	5.4	2.7	ND
2	4	1	2	1	18	1	10.2	6.2	3.2	ND
2	4	1	2	1	19	1	11.4	6.7	4.0	ND
2	4	2	2	1	20	1	11.0	6.2	3.7	ND
2	4	2	2	1	21	1	10.7	6.7	4.1	ND
2	4	2	2	1	22	1	11.0	6.9	3.5	ND
2	4	2	2	1	23	1	8.4	5.7	2.9	ND
2	4	2	2	1	24	1	10.3	6.2	3.3	ND
3	4	2	2	1	25	1	10.7	6.9	2.9	ND
1	4	4	2	1	26	1	10.0	6.1	2.3	ND
1	4	4	2	1	27	1	10.0	6.2	2.2	ND

1	4	4	2	1	28	1	10.1	6.0	2.6	ND
1	4	4	2	1	29	2	10.9	6.5	2.6	ND
1	4	4	2	1	30	1	11.2	6.8	2.5	ND
1	4	4	2	1	31	1	11.0	6.8	3.4	ND
2	5	1	2	2	32	1	10.9	6.7	3.8	ND
9	5	1	2	2	33	1	11.8	7.2	2.8	ND
9	5	2	2	2	34	2	10.0	6.0	2.8	ND
2	52	2	2	1	35	1	11.8	6.9	3.4	ND
2	52	2	2	1	36	2	9.9	6.1	3.1	ND
2	52	2	2	1	37	2	10.9	6.6	3.1	ND
2	52	2	2	1	38	2	10.3	6.5	2.9	ND
2	52	2	2	1	39	2	10.9	7.1	2.9	ND
2	52	2	2	1	40	2	10.1	6.5	2.7	ND
2	52	2	2	1	41	2	10.4	6.7	3.0	ND
2	52	2	2	1	42	1	10.5	6.9	2.9	ND
2	52	2	2	1	43	1	11.1	6.7	3.5	ND
2	52	2	2	1	44	1	8.8	5.6	2.4	ND
2	52	2	2	1	45	1	9.0	6.0	3.5	ND
2	52	2	2	1	46	1	11.5	7.5	3.5	ND
2	52	2	2	1	47	1	10.5	6.6	2.8	ND
2	52	2	2	1	48	1	8.5	5.5	3.1	ND
2	52	2	2	1	49	1	10.0	6.5	2.6	ND
2	52	2	2	1	50	2	9.3	6.0	2.6	ND
2	52	2	2	1	51	1	10.4	6.6	2.5	ND
2	52	2	2	1	52	1	10.5	6.6	3.2	ND
2	52	2	2	1	53	2	8.6	5.5	2.1	ND
2	52	2	2	1	54	1	10.5	6.5	2.1	ND
2	52	2	2	1	55	1	11.8	7.2	3.0	ND
2	52	2	2	1	56	2	10.9	6.1	3.3	ND
10	52	2	2	1	57	2	10.1	6.2	3.4	ND
10	52	2	2	1	58	2	8.8	5.8	2.3	ND
10	52	2	2	1	59	2	7.4	4.8	2.2	ND
10	52	2	2	1	60	1	10.7	6.7	3.6	ND
10	52	2	2	1	61	2	9.7	6.2	3.1	ND
10	52	2	2	1	62	1	7.2	5.3	2.7	ND
10	52	2	2	1	63	1	8.1	5.1	2.6	ND
4	52	2	2	1	64	2	9.0	5.7	2.2	ND
4	52	2	2	1	65	2	7.8	5.0	2.5	ND
4	52	2	2	1	66	2	8.7	6.0	2.9	ND
1	52	4	2	1	67	1	8.9	5.4	2.6	ND
1	52	4	2	1	68	2	10.2	6.4	4.1	ND
1	52	4	2	1	69	1	9.6	5.9	3.9	ND
1	52	4	2	1	70	1	11.5	7.1	3.7	ND
1	52	4	2	1	71	2	10.0	6.7	3.6	ND
1	52	4	2	1	72	2	10.2	6.4	3.6	ND
1	52	4	2	1	73	2	10.3	6.6	3.3	ND
10	53	3	2	2	74	2	10.2	6.7	3.4	ND
10	53	3	2	2	75	1	8.2	5.5	2.9	ND
10	53	3	2	2	76	1	8.5	5.7	3.1	ND
4	53	2	2	2	77	1	11.7	7.1	3.2	ND

4	53	2	2	2	78	1	10.1	6.7	3.7	ND
4	53	4	2	2	79	2	8.9	6.0	3.5	ND
1	53	4	2	2	80	2	10.2	6.1	3.5	ND
3	53	4	2	2	81	1	10.4	6.4	3.7	ND
1	54	4	2	2	82	1	11.3	6.9	3.6	ND
1	54	4	2	2	83	1	12.5	7.3	3.3	ND
1	54	4	2	2	84	1	11.5	7.2	3.2	ND
1	54	4	2	2	85	1	10.5	6.2	3.3	ND
1	54	4	2	2	86	1	11.0	6.6	3.5	ND
2	55	1	2	1	87	2	9.6	6.2	2.9	ND
2	55	1	2	1	88	2	8.8	5.9	2.6	ND
2	55	1	2	1	89	2	9.5	6.0	3.8	ND
2	55	1	2	1	90	1	10.5	6.9	3.9	ND
2	55	1	2	1	91	1	11.1	6.7	3.4	ND
5	55	4	2	1	92	1	10.5	6.5	3.1	ND
9	55	1	2	1	93	2	8.8	5.9	2.4	ND
9	55	2	2	1	94	2	9.9	6.6	2.9	ND
4	55	4	2	1	95	2	9.9	6.6	2.9	ND
4	55	4	2	1	96	1	9.4	5.9	2.9	ND
4	55	4	2	1	97	1	12.2	7.4	3.5	ND
4	55	4	2	1	98	1	9.4	5.9	2.7	ND
5	66	4	2	2	99	1	9.5	6.0	2.7	150.5
5	66	4	2	2	100	1	10.6	6.5	3.1	190.4
5	66	4	2	2	101	1	9.4	6.0	2.7	149.1
4	66	4	2	2	102	1	11.2	6.7	3.0	183.8
2	67	4	2	2	103	2	10.3	6.5	2.2	153.1
2	67	1	2	2	104		10.2	6.8	2.7	198.9
2	67	1	2	2	105	2	9.6	6.5	2.3	150.6
2	67	1	2	2	106	2	8.0	5.7	2.0	71.6
2	67	1	2	2	107	2	9.5	5.9	2.4	131.1
2	68	1	2	1	108	2	10.8	6.8	3.0	189.6
2	68	1	2	1	109	1	11.5	7.2	2.9	225
2	68	1	2	1	110	1	11.0	6.8	2.9	208.6
4	81	4	2	2	111	2	9.4	6.2	2.4	122.9
3	81	4	2	2	112	1	9.0	5.9	2.9	116.4
9	81	4	2	2	113	2	10.3	6.5	3.5	197.8
2	82	1	2	2	114	1	10.3	6.6	3.5	193.8
4	82	1	2	2	115	1	10.2	6.3	2.9	154.8
4	82	1	2	2	116	2	10.8	6.8	3.0	208.1
6	82	4	1	2	117	1	9.8	6.3	2.6	149.2
4	82	3	2	2	118	2	10.9	7.0	2.3	159.0
1	82	2	2	2	119	2	9.3	5.9	2.9	133.1
3	82	4	1	2	120	1	10.8	6.4	3.1	222.8
2	83	1	2	1	121	2	10.0	6.3	3.0	154.2
4	83	4	1	1	122	2	9.5	6.0	2.7	131.0
4	83	4	1	1	123	2	8.2	5.0	2.3	73.3
1	83	4	1	1	124	1	9.6	6.1	3.2	150.0
3	83	4	1	1	125	1	10.9	6.8	3.2	240.9
3	83	4	1	1	126	1	10.8	6.9	3.4	190.0
2	84	1	2	1	127	1	9.7	6.6	3.1	165.1

+

I

J

K

L

M

2	84	1	2	1	128	1	10.0	6.2	3.0	164.8
2	84	1	2	1	129	2	12.2	7.7	4.0	258.4
4	84	3	2	1	130	1	11.0	6.4	2.8	184.8
6	84	4	2	1	131	2	8.5	5.7	2.6	123.7
6	84	4	2	1	132	1	10.3	6.5	4.0	174.2
6	84	4	2	1	133		10.8	7.0	3.4	190.9
5	84	4	2	1	134	2	10.8	6.4	3.2	167.2
6	84	4	2	1	135		10.5	6.7	3.0	195.7
6	84	4	2	1	136	1	10.7	7.3	4.2	247.4
4	85	3	2	2	137		7.8	4.9	2.3	61.1
4	85	3	2	2	138	2	9.5	5.6	2.6	118.4
4	85	3	2	2	139	1	11.3	6.7	3.2	180.0
4	85	4	2	2	140	2	10.0	6.1	2.7	142.6
4	85	4	2	2	141	1	10.1	6.3	3.7	148.4
3	85	4	2	2	142	1	10.4	6.5	3.0	176.2
3	85	4	2	2	143	1	11.5	6.8	3.2	193.6
1	85	4	2	2	144	1	11.8	6.7	3.0	213.4
2	86	1	2	2	145	1	9.6	6.2	3.2	146.2
2	86	1	2	2	146	1	10.0	6.5	2.7	163.5
4	86	1	2	2	147	1	11.2	7.1	4.2	160.9
4	86	3	2	2	148	1	10.4	6.5	3.1	255.9
5	86	4	2	2	149	1	8.5	5.5	2.3	110.0
4	86	4	2	2	150		10.8	7.1	3.2	220.7
4	86	4	2	2	151	2	7.1	4.9	2.3	53.1
4	86	4	2	2	152	1	10.6	6.7	3.1	170.0
4	86	4	2	2	153		10.9	7.0	3.1	203.7
2	87	1	2	2	154	1	11.6	6.7	3.8	230.9
4	87	4	1	2	155		10.1	6.0	2.5	140.9
3	87	4	1	2	156	1	12.4	7.4	3.8	229.1
6	125	4	1	2	157	1	11.3	6.8	3.1	206.0
6	125	4	1	2	158	1	11.0	6.5	3.3	179.3
6	125	4	1	2	159	1	10.8	6.7	3.2	169.5
4	125	4	1	2	160	2	10.2	6.3	3.1	155.3
3	125	4	1	2	161	2	11.3	7.1	3.2	219.6
3	125	4	1	2	162	1	9.9	6.3	3.1	164.0
3	126	4	2	1	163	2	11.7	7.1	3.2	208.1
2	126	4	2	1	164	2	8.2	5.4	2.6	94.6
9	126	2	2	1	165	1	10.3	6.4	2.8	158.3
5	126	4	2	1	166	2	9.5	6.2	3.2	149.4
5	126	4	2	1	167	1	9.9	6.4	3.2	147.0
4	126	4	2	1	168	1	11.4	6.7	3.1	202.2
4	126	4	2	1	169	1	8.8	5.6	2.6	78.8
3	126	4	2	1	170	1	10.6	6.3	3.3	150.7
3	126	4	2	1	171	1	9.5	6.0	2.8	119.8
3	126	4	2	1	172	1	10.7	6.8	3.8	199.7
3	126	4	2	1	173	1	10.9	6.7	2.6	184.7
2	127	1	2	2	174	2	9.6	6.5	2.6	151.9
2	127	1	2	2	175	2	9.1	6.0	2.7	124.6
2	127	1	2	2	176	1	11.5	7.2	3.2	240.4
7	127	4	2	2	177	1	9.3	6.2	2.6	143.6

7	127	4	2	2	178	1	10.8	6.7	3.0	209.5
6	127	4	2	2	179	1	11.9	6.8	3.6	240.9
1	127	4	2	2	180	1	10.6	6.4	3.3	191.5
3	127	4	2	2	181	1	9.7	5.8	3.0	105.4
3	127	4	2	2	182	2	10.0	6.3	3.4	168.5
3	127	4	2	2	183	1	10.8	6.4	3.1	161.2
7	128	4	2	2	184	1	11.0	7.2	2.9	230.5
7	128	4	2	2	185	1	10.9	6.6	2.8	192.6
3	128	4	2	2	186	2	9.4	6.0	3.3	130.6
3	128	4	2	2	187	1	10.2	6.0	2.7	178.2
3	128	4	2	2	188	1	11.8	6.0	3.3	215.8
2	129	1	2	2	189	1	10.1	6.3	3.0	154.4
2	129	1	2	2	190	1	11.1	6.7	3.0	180.9
7	153	4	2	2	191	1	10.6	6.6	2.9	197.3
7	153	4	2	2	192	1	11.5	7.1	3.7	260.6
7	153	4	2	2	193	2	9.2	6.0	2.8	143.4
5	153	4	2	2	194	1	10.5	6.2	3.6	178.4
8	153	4	2	2	195	2	10.1	6.5	3.1	175.0
8	153	4	2	2	196	1	11.3	7.1	3.5	236.5
8	153	4	2	2	197	2	9.8	6.6	3.0	165.9
8	153	4	2	2	198	1	10.2	6.4	3.5	186.2
8	153	4	2	2	199	2	10.3	6.7	3.3	187.3
8	153	4	2	2	200	2	8.8	5.7	3.2	128.8
8	153	4	2	2	201	2	11.2	6.9	3.3	213.0
1	153	4	2	2	202	1	11.0	6.4	3.1	189.5
8	154	4	2	1	203	2	10.7	6.6	2.6	180.0
8	154	4	2	1	204	2	11.0	7.3	3.2	210.0
8	154	4	2	1	205	1	12.4	7.3	3.8	285.5
8	154	4	2	1	206	1	11.9	7.1	3.2	245.9
8	154	4	2	1	207	2	10.5	6.8	2.9	208.6
8	155	4	2	1	208	2	10.3	6.7	2.4	178.9
4	155	4	2	1	209	1	10.2	6.4	3.2	163.1
2	156	1	2	2	210	1	12.0	7.4	3.4	262.0
5	156	4	2	2	211		10.5	6.3	3.0	173.4
5	156	4	2	2	212	1	11.2	6.3	3.3	214.1
8	156	4	2	2	213	1	10.7	6.6	3.2	186.5
1	156	4	2	2	214	1	10.4	6.7	3.0	172.4
2	157	1	2	1	215	1	7.2	5.5	2.0	87.7
2	157	1	2	1	216	2	10.7	6.6	3.1	182.9
2	157	1	2	1	217	1	11.1	7.2	2.7	219.9
7	157	4	2	1	218	2	10.4	6.7	2.7	184.9
7	157	4	2	1	219	1	10.3	6.6	2.6	144.4
8	157	4	1	1	220	1	11.5	7.1	2.9	208.5
8	157	4	1	1	221	2	10.3	6.5	3.2	170.3
8	157	4	1	1	222	2	10.6	6.7	3.3	205.4
8	157	4	1	1	223	1	10.2	6.4	3	160.5
3	157	4	1	1	224	1	11.3	6.8	3.1	184.7
8	158	4	2	1	225	2	10.1	6.4	3	184.7
8	158	4	2	1	226	1	10.4	6.2	3.1	167.8
1	158	4	2	1	227	2	10.6	6.8	2.8	169.1