

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICA Y FARMACIA  
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD  
SUPROGRAMA EDC-BIOLOGÍA

**INFORME FINAL INTEGRADO DE EDC**

Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología –LENAP–

-PROTORTUGAS-

PERÍODO DE REALIZACIÓN

ENERO 2012-ENERO 2013

Bárbara Lisset Cúmez Caté

Profesora supervisora de EDC: Licda. Gabriela Armas

## ÍNDICE

<b>INFORME FINAL DE DOCENCIA Y SERVICIO .....</b>	<b>3</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. CUADRO DE RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC .....	5
3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC .....	6
4. BIBLIOGRAFÍA.....	11
5. ANEXOS.....	12
<b>INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>13</b>
RESUMEN .....	15
1. INTRODUCCIÓN .....	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
3. JUSTIFICACIÓN.....	17
4. REFERENTE TEÓRICO .....	18
4.1. Tortuga Negra ( <i>Chelonia mydas o Chelonia mydas agassizzi</i> : CHELONIIDAE) .....	18
4.2. Hábitos.....	18
4.3. Tasas de Crecimiento.....	19
4.4. Antecedentes.....	19
4.5. Área de Estudio: La Poza del Nance .....	21
5. OBJETIVOS.....	22
6.1. GENERAL .....	22
6.2. ESPECÍFICOS .....	23
7. HIPÓTESIS.....	23
8. METODOLOGÍA .....	23
8.1. DISEÑO .....	24
8.2. TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN .....	24
8.3. INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES .....	25
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
10. CONCLUSIONES .....	29
11. RECOMENDACIONES.....	29
12. BIBLIOGRAFÍA .....	30
13. ANEXOS .....	33

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICA Y FARMACIA  
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD  
SUPROGRAMA EDC-BIOLOGÍA

**INFORME FINAL DE DOCENCIA Y SERVICIO**  
Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología-LENAP  
PERÍODO DE REALIZACIÓN  
ENERO 2012- ENERO 2013

BÁRBARA LISSET CÚMEZ CATÉ  
PROFESOR SUPERVISOR: LIC. GABRIELA ARMAS  
ASESOR INSTITUCIONAL: LICDA. ANTONIETA RODAS

Vo.Bo. Asesor Institucional

## 1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad-EDC de Biología, tiene como propósito inducir al estudiante a la práctica de las Ciencias Biológicas en forma de servicio, docencia e investigación preparándolo para su Ejercicio Profesional Supervisado-EPS, así mismo busca contribuir a su desarrollo humano encaminado al estudiante hacia su interacción con la comunidad. La práctica de EDC le da la oportunidad al estudiante de consolidar sus intereses futuros permitiéndole escoger la Unidad de Práctica que más se adecúe a sus necesidades profesionales. Se caracteriza por ser un proceso de acompañamiento tutorial con el fin de asesorar, planificar, revisar y orientar el trabajo del estudiante en cada fase de la práctica, fortaleciendo su capacidad de autogestión y toma de decisiones (Alquijay y Armas, 2012, p.4-6).

El Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología-LENAP se escogió como unidad de práctica. Es una unidad de investigación integrada a la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala que tiene como misión transferir conocimiento científico en búsqueda de solucionar las necesidades de la población Guatemalteca. A continuación se presenta el informe final de servicio y docencia que integra las actividades realizadas de servicio y docencia en – LENAP-. Asimismo se presentan las actividades de servicio preestablecido en colecciones botánicas y zoológicas.

## 2. CUADRO DE RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

No.	Programa/ actividades	Horas EDC asignadas	Horas EDC acumuladas	% de Horas EDC de Avance/acumuladas
<b>Servicio preestablecido en Col. Botánicas.</b>				
1	Montaje de especímenes		6	
2	Ingresar a la base de datos		18	
3	Escanear las plantas		6	
4	Intercalar especímenes		9	
5	Plagas de Herbario		1	
<b>Servicio preestablecido en Col. Zoológicas</b>				
1	Mantenimiento de la colección		18	
2	Organización de la colección		10	
3	Toma de fotos		10	
2	Dinámica de la playa.		2	
	SUBTOTAL		<b>80</b>	<b>100%</b>
<b>1. Servicio</b>				
1	Cuidado del Bioterio	50hrs	50	
2	Alimentar chinches.	50hrs	50	
3	Colaboración en diferentes áreas	61hrs	61	
4	Biblioteca	30hrs	30	
5	Insectario	50hrs	50	
	SUBTOTAL	<b>284</b>	<b>284</b>	<b>100%</b>
<b>2. Docencia</b>				
6	Taller de Virus	45	45	
7	Taller de Chagas	50	50	
8	Simposio de intercambio de Inv.	15	15	
9	Concurso de Oposición	30	30	
	SUBTOTAL	<b>156</b>	<b>156</b>	
<b>Investigación</b>				
1	Revisión bibliográfica		150hrs	
2	Elaboración de perfil, informes y Protocolo		270hrs	
3	Colecta de Especímenes		100hrs	
	SUBTOTAL		520	100%
<b>TOTAL ACUMULADO</b>		<b>1040</b>	<b>1040</b>	<b>100%</b>

### **3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC**

#### **ACTIVIDADES DE SERVICIO PREESTABLECIDO EN HERBARIO -USCG-**

##### **ACTIVIDAD No. 1: Montaje de especímenes**

1. OBJETIVOS: Mantener aseguradas las plantas herborizadas.
2. DESCRIPCIÓN: Consisten en pegar y etiquetar los especímenes que van a ingresar a la colección, con goma líquida e hilo.
3. RESULTADOS: Se realizaron los montajes de Helechos para la colección.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Incrementar la práctica para manejar una muestra herborizada.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguna.

##### **ACTIVIDAD No. 2: Ingresar a la base de datos los especímenes de plantas vasculares.**

1. OBJETIVOS: Mantener actualizada la base de datos.
2. DESCRIPCIÓN: Tomar los datos de las etiquetas, e ingresarlos en la base de datos del Herbario-USCG y si la muestra no poseen coordenadas, buscarlas para agregarlas a la base de datos.
3. RESULTADOS : Se actualizó regularmente la base de datos.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Se adquirieron nuevos conocimientos sobre el manejo de una base de datos.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

##### **ACTIVIDAD No. 3: Escanear las plantas**

1. OBJETIVOS: Que cada planta que ingresa al herbario posea una imagen fina e inventariada.
2. DESCRIPCIÓN: Escanear las plantas con sus datos de Especie y Código de la base. Por medio del un escáner y almacenarlos en el Disco duro externo.
3. RESULTADOS : Se logró completar las plantas que previamente fueron ingresadas a la base de datos.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Aprender el manejo de un escáner de herbario y calidad de imagen de los ejemplares.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

##### **ACTIVIDAD No. 4: Intercalar especímenes**

1. OBJETIVOS: Mantener organizada la colección de plantas.
2. DESCRIPCIÓN: Ingreso de especímenes a la colección, con las actividades previas. Consiste básicamente en buscar la familia a la cual pertenece e identificar el género en el que se ingresara dentro de la cada mueble.

3. RESULTADOS: se logro Ingresar los especímenes a la colección que previamente fueron escaneados.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Aprender el manejo de una colección de herbario.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

## **ACTIVIDADES DE DOCECIA EN HERBARIO -USCG-**

### **ACTIVIDAD No. 5: Charla de Manejo de Plagas dentro del Herbario.**

1. OBJETIVOS: Conocer los riesgos fúngicos que se corren en una colección
2. DESCRIPCIÓN: Platica sobre técnicas de prevención de plagas fúngicas dentro del ambiente de trabajo y en la colección.
3. RESULTADOS : Se conocieron los riesgos de un mal manejo de una plaga fúngica en cualquier área de trabajo.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Conocimiento de cómo tratar una plaga fúngica dentro del herbario.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

## **ACTIVIDADES DE SERVICIO EN MUSEO -MUSHNAT-**

### **ACTIVIDAD No. 1: Mantenimiento a la colección de crustáceos.**

1. OBJETIVOS: Que la colección de crustáceos este organizada.
2. DESCRIPCIÓN: Cambio de alcohol a todos los especímenes, con alcohol al 70% y limpieza de los frascos con los ejemplares.
3. RESULTADOS ESPERADOS: que se completara la colección completa de crustáceos.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Se logró completar con el mantenimiento hacia la colección de crustáceos.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

### **ACTIVIDAD No. 2: Organización de la colección de crustáceos por familia.**

1. OBJETIVOS: Organizar la colección de manera más específica.
2. DESCRIPCIÓN: Se reorganizó toda la colección de crustáceos que se encontraba en cajas por familias de acuerdo a la etiqueta de cada uno.
3. RESULTADOS ESPERADOS: que se completara la colección completa de crustáceos.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Se logró completar con la actualización de la colección de crustáceos.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

### **ACTIVIDAD No.3: Toma de fotos de los especímenes de la colección.**

1. OBJETIVOS: Enriquecer los datos que se tienen de los ejemplares de la colección.

2. DESCRIPCIÓN: Consistió en extraer a los ejemplares de los frascos y lograr la mejor imagen para la colección, por medio de una cámara digital del museo. Sí el espécimen era muy pequeño, requería observarlo al estereoscopio para tomar las fotos.
3. RESULTADOS ESPERADOS: que se completara la colección completa de crustáceos.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Se logró completar con la actualización de la colección de crustáceos con tres fotos de cada familia, con un total de 26 familias.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: La disponibilidad del estereoscopio.

## **ACTIVIDADES DE DOCECIA EN MUSEO -MUSHNAT-**

### **ACTIVIDAD No. 1: Clase de Dinámica de la playa.**

1. OBJETIVOS: Conocer en qué consiste la dinámica de la playa.
2. DESCRIPCIÓN: Se recibió una clase dentro del museo impartida por la Msc. Prado, utilizando una cañonera y un pizarrón.
3. RESULTADOS ESPERADOS: Recibir la clase sobre la dinámica de la playa.
4. OBJETIVOS ALCANZADOS: Aprender sobre las bases de la dinámica de la playa.
5. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

## **ACTIVIDADES DE SERVICIO EN LENAP**

### **ACTIVIDAD No. 1: Cuidado del Bioterio**

1. OBJETIVOS: Mantener un Orden y Limpieza del Bioterio, ya que este provee los especímenes para las investigaciones.
2. DESCRIPCIÓN: Las actividades consisten en Limpieza del piso, cajas de los ratones como cambiar la viruta, lavar las pachas y cambiar el agua además limpiar las mesas de trabajo.
3. RESULTADOS: Buen funcionamiento el Bioterio.
4. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguna.

### **ACTIVIDAD No. 2: Alimentar las Chinchas de cultivo**

1. OBJETIVOS: Mantener el cultivo de Chinchas en buenas condiciones.
2. DESCRIPCIÓN: Los ratones de los cuales se alimentará a los vectores, se colocan en una caja inmovilizados por una malla metálica luego se colocan las chinchas para que sea alimenten durante 1 hora

3. RESULTADOS: Se han mantenido los cultivos de Chinchas para diversas investigaciones de interés de LENAP.
4. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

#### **ACTIVIDAD No. 3: Colaboración en diferentes áreas.**

1. Objetivo: Apoyar las áreas que lo necesiten.
2. DESCRIPCIÓN Sacar fotocopias, lavar material de laboratorio, hacer mediciones de reactivos, apoyar en cotizaciones, compras etc.
3. RESULTADOS: Se han mantenido las actividades de urgencia para el laboratorio.
4. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

#### **ACTIVIDAD No. 4: BIBLIOTECA**

1. OBJETIVOS: Tener en digital los artículos publicados.
2. DESCRIPCIÓN: Se clasifican los artículos, luego son escaneados y se archivan en una carpeta.
3. RESULTADOS: Se ha completado en un 70% los artículos publicados por LENAP.
4. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno.

#### **ACTIVIDAD No. 5: INSECTARIO**

2. OBJETIVOS: Mantener actualizada la base de datos.
3. DESCRIPCIÓN: Tomar los datos de las etiquetas, e ingresarlos en la base de datos, en un cuaderno específico del proyecto. Los especímenes son ingresados en frascos pequeños con alcohol al 75% y glicerina, luego son debidamente identificados con un código, el cual se coloca dentro y fuera del frasco.
- 4 RESULTADOS: Se actualizó la base de datos.
- 5 LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

#### **ACTIVIDADES DE DOCENCIA**

##### **ACTIVIDAD No. 1: Taller Enfermedad de Chagas, tres países.**

6. OBJETIVOS: Conocer y poder aplicar las técnicas.

7. DESCRIPCIÓN: Conferencias impartidas por especialistas, El Salvador, Honduras, Uruguay, Japón y Guatemala. El taller tuvo una duración de 5 días y se llevó a cabo en el departamento de Sacatepéquez.
8. RESULTADOS: Durante las Charlas se conocieron diversas metodologías de trabajo con respecto a la Enfermedad de Chagas.
9. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

### **ACTIVIDAD DE DOCENCIA No.2: Taller de Virología.**

1. OBJETIVOS: Conocer el tema de virología en general y que pasa actualmente con el virus Trv, que ataca a Triatominos.
2. DESCRIPCIÓN: Consistió en conferencias impartidas durante cinco días por las mañanas y parte de la tarde. En el taller también se realizó la práctica de cómo se extrae el virus, si es que existe, a un Triatomino hasta como se realiza el PCR para su posterior confirmación. El taller fue impartido por la Argentina, Lic. Laura, que actualmente está terminando su tesis de maestría estudiando al Virus Trv de argentina que ataca a *Triatoma infestans*.
3. LIMITACIONES O DIFICULTADES: No se contó con todos los reactivos necesarios para la realización de la práctica. Sin embargo se realizó el simulacro para tener idea de cómo determinar si ay o no virus.

### **ACTIVIDAD DE DOCENCIA No. 3: Simposio de intercambio de investigaciones de las universidades de Vermont, Loyola y San Carlos.**

1. OBJETIVOS: Intercambiar resultados de investigación sobre Enfermedad de Chagas
2. DESCRIPCIÓN: Conferencias impartidas por especialistas de las diferentes universidades y Guatemala. El taller se llevó a cabo en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. RESULTADOS: Intercambio de Resultados sobre proyectos centroamericanos relacionados con la enfermedad de Chagas.
4. LIMITACIONES O DIFICULTADES: ninguno

#### **ACTIVIDAD DE DOCENCIA No.4: Concurso de Oposición.**

**OBJETIVOS:** Conocer el mecanismo para optar por una plaza de docente titular.

**DESCRIPCIÓN:** Consistió en participar como jurado estudiantil durante el proceso del concurso de oposición para la plaza de Farmacobotánica-Anatomía vegetal. El procedimiento consiste en examinar a los 11 participantes en presentación de clase, curriculum, plan de clase, práctica de laboratorio, propuesta de protocolo de investigación y trabajo escrito.

**LIMITACIONES O DIFICULTADES:** no se presento ninguna.

#### **ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN: Revisión bibliográfica.**

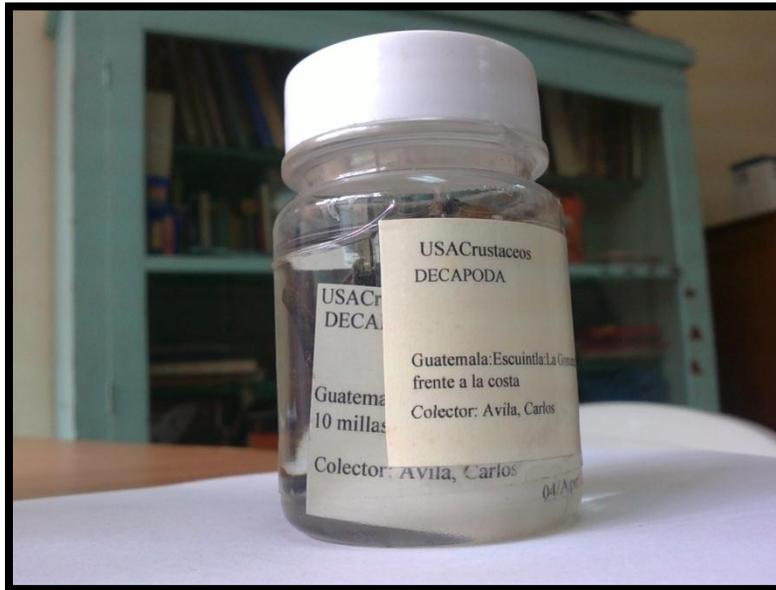
1. **OBJETIVOS:** Conocer ampliamente sobre el tema de interés para poder proponer una investigación.
2. **DESCRIPCIÓN:** Consistió en buscar información sobre trabajos realizados en Guatemala del tema Tortuga negra.
3. **RESULTADOS ESPERADOS:** Encontrar información relacionada con investigaciones previas.
4. **OBJETIVOS ALCANZADOS:** Se logro tener un conocimiento de los pocos estudios realizados con tortugas dentro de la facultad de farmacia. Así como artículos científicos, con la ayuda de la Asesora la Licda. Andrea Cabrea.

**LIMITACIONES O DIFICULTADES:** No se encontró información de investigaciones previas sobre la tortuga negra en Guatemala.

#### **4. BIBLIOGRAFÍA**

Alquijay, B. & Arma,s G. (2012). *Programa Analítico –Práctica Experiencias Docentes con la Comunidad EDC Carrera Biología- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*. USAC. Guatemala.

## 5. ANEXOS



**Imagen1.** Mantenimiento y organización de la colección de DECAPODA, en MUSHNAT.



**Imagen 2.** Durante el taller de virología

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICA Y FARMACIA  
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD  
SUPROGRAMA EDC-BIOLOGÍA

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN**  
ESTIMACIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LA TORTUGA NEGRA  
(*Chelonia mydas*) EN LA POZA DEL NANCE, ESCUINTLA, GUATEMALA.  
-PROTORTUGAS-  
PERÍODO DE REALIZACIÓN  
ENERO 2012-JUNIO 2012

Bárbara LissetCúmez Caté  
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Licda. Gabriela Armas  
ASESOR DE INVESTIGACIÓN: Licda. Andrea Cabrera Arreola

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo fue posible gracias a la participación del equipo de PROTORTUGAS mediante la colecta de datos, y todos los voluntarios de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala que participaron en cada viaje de campo. A la Licda Andrea Cabrera Arreola por su gran asesoría en esta investigación. Al Dr. Alfaro por su amable atención y brindarme la información requerida de PROTORTUGAS.

## RESUMEN

La tortuga Negra que utiliza La Poza del Nance, Escuintla, Guatemala, tiene una tasa de crecimiento promedio de 2.49cm/año. Asimismo se estimó una tasa para juveniles de 3.19cm/año y para adultos la cual fue de, 1.79cm/año. Se observó un aumento en la tasa de crecimiento que está mucho más enfocado en ciertos rangos de longitud, y que decrece a medida que aumenta la longitud LRC.

### 1. INTRODUCCIÓN

Las tortugas marinas son reptiles muy antiguos, se conocen desde hace unos 110 millones de años. En el mundo se distribuyen siete especies de tortugas marinas, las cuales están en peligro debido a amenazas tanto naturales como provocadas por el ser humano (IFAW, 2004, p.1).

La Tortuga Negra, Prieta o Verde del Este del Pacífico –EPGT- (por sus siglas en inglés) (*Chelonia mydas agassizii*), es una tortuga marina que visita las costas del Pacífico de Guatemala. Según la IUCN (2010) se encuentra en Peligro de Extinción (Blanco, 2010, p.100). En general, la Tortuga Negra se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta el Norte de Perú (Mariscal, 2008, p.13). La Poza del Nance es un canal estuarino perteneciente al municipio La Gomera, departamento de Escuintla y es una zona importante de alimentación para la población de tortuga negra que visita la costa pacífica de Guatemala.

La tortuga negra es principalmente herbívora y se alimenta de pastos marinos, sin embargo puede alimentarse de algunos invertebrados (Seminoff J., y otros 2008, p.460), que le brindan grandes fuentes de proteínas. Las tortugas marinas son animales longevos, y tienen un asombroso ciclo de vida, habitando localidades muy distantes entre sí a lo largo de su vida. Desde la eclosión hasta su vida adulta, utilizan corredores migratorios, es decir hábitats donde se desarrollan los juveniles, y zonas de alimentación que son utilizadas por los adultos (Seminoff J, y otros, 2008, p.457).

Las tortugas muestran gran variabilidad en las tasas de crecimiento y esto puede deberse a las condiciones del medio ambiente, genéticas, y/o sexuales (Casale, y otros, 2009, p.590). Se ha reportado que las tasas de crecimiento de la tortugas verdes en las Galápagos Archipiélago es menor que otras poblaciones de *Chelonia* (Seminoff J., 2002, p.610) y que existe variabilidad regional en las tasa de crecimiento de la tortuga negra (López, y otros., 2010, p.42). Sin embargo, aún no está claro como varían estas tasas de crecimiento en las diferentes zonas de su distribución y en particular en las regiones de forrajeo. El presente estudio tiene como objetivo analizar las variaciones de la tasa de crecimiento de la Tortuga negra en La Poza del Nance, Sipacate, de acuerdo a la talla y ubicación geográfica de las mismas.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La tortuga negra, es la única de las siete especies de tortugas marinas que visita las costas del pacífico de Guatemala como zona de forrajeo. Se encuentra declarada como una especie en peligro por UICN (2010). La población de tortuga negra ha disminuido dramáticamente debido principalmente a la sobreexplotación de los huevos y consumo de su carne (López, y otros, 2010, p.36). Su distribución comprende desde el sur de Estados Unidos hasta el Norte de Perú (Mariscal, 2008, p.13) donde se presentan diferentes condiciones de hábitat, no sólo por cambios latitudinales, sino por diversos factores climáticos, corrientes marinas, productividad, entre otros.

Las tortugas marinas en general son especies de muy lenta maduración y potencialmente longevas, lo que hace muy difícil comprender los procesos de desarrollo que gobiernan a estas especies. Se ha observado que las tasas de crecimiento de las tortugas marinas a menudo son altamente variables, incluso dentro de una sólo población como lo muestra Bjorndal y Bolten en 1988. Se piensa que las tasas de crecimiento son controladas por una variedad de factores que pueden estar divididos en dos categorías: factores intrínsecos de un individuo y factores ambientales. Los factores intrínsecos, además del tamaño, que probablemente afectan el crecimiento incluyen el sexo, el genotipo y el estado de salud de una tortuga individual. Los factores ambientales incluyen la temperatura del agua,

disponibilidad y calidad de la comida y oportunidades de forrajeo (Eckert, Bjorndal, y otros, 2000, p.171).

A lo largo del área de distribución de la tortuga verde se han observado variaciones significativas en las tasas de crecimiento. Por ejemplo, se ha encontrado que en las Galápagos son menores a las de otras poblaciones de *Chelonia* en el Golfo de California (Seminoff J., 2002, p.610). Estas variación en la tasa de crecimiento de la tortuga negra han sido relacionadas al tipo de hábitat, sexo y a distintas latitudes (Volker, y otros, 2007), Sin embargo, no se conoce sobre las tasas de crecimiento de las poblaciones en regiones intermedias de su distribución, como en el caso de Guatemala. La Poza del Nance, por las características particulares de hábitat que presenta y por encontrarse en una región intermedia de su área de distribución, parece ser un punto clave para entender estas variaciones. Por lo que en este trabajo se busca determinar las tasas de crecimiento de la tortuga para la tortuga negra dentro de Poza del Nance, analizar esas variaciones con la talla y posteriormente compararlo con tasas de crecimiento de otras localidades. Esto con el fin de conocer un poco más sobre el desarrollo de la especie, y que sirva de base para el desarrollo de un adecuado programa de conservación en Guatemala.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La tortuga negra o verde del Pacífico Oriental, se encuentra amenazada por actividades humanas como la pesca incidental, colisión con botes, la recolección de sus huevos para alimentación, contaminación, enfermedades, entre otras que constituyen una seria amenaza para la especie (Blanco, 2010, p.100; Casale, Mazaris & Freggi, 2011, p.123). La especie ha sido declarada *En Peligro de extinción* por la UICN, (2010).

Poza del nance, en el parque Nacional Sipacate-Naranjo, es una zona estuarina importante para la población de tortuga negra en Guatemala, que ofrece alimentación y refugio a las tortugas. Sin embargo, se han visto amenazadas por los motores de las embarcaciones que transitan a alta velocidad, ocasionándoles heridas en el caparazón a las tortugas (FUNDAECO, ONCA, 2002, p.11).

Estimar las tasas de crecimiento de la tortuga es fundamental para analizar bajo qué condiciones medioambientales se está desarrollando la población y determinar cuánto tiempo le toma a las tortugas negras alcanzar la madurez sexual, de gran importancia para que se desarrollen estrategias de manejo, ya que la falta de un programa de conservación las hace vulnerables a las actividades humanas en Guatemala y a lo largo de la Costa Pacífica.

#### **4. REFERENTE TEÓRICO**

##### **4.1. Tortuga Negra (*Chelonia mydas* o *Chelonia mydas agassizii*: CHELONIIDAE)**

Actualmente la tortuga negra está clasificada como especie en peligro por IUCN y está incluida en el Apéndice 1 de CITES.

La tortuga negra, está confinada al Océano Pacífico y sus principales colonias de anidación se localizan en las Islas Galápagos y en Michoacán, México. Algunas anidaciones también se presentan en islas mexicanas en altamar como Clarión, Revillagigedos, etc. Sin embargo se reportan tortugas que anidan en tierras Centroamericanas, principalmente en Costa Rica (Pritchard, 2004, p.14).

La especie *Cheloniemydas* se divide en tres subespecies:

- *Cheloniemydasagassizii*: tortuga verde del pacifico oriental; habita la zona desde la costa americana del Pacifico (de los Angeles a Chile) hasta Hawaii.
- *Cheloniemydasjaponica*: tortuga verde del Indo-Pacifico; habita el océano Indico y la zona oeste del Pacifico.
- *Cheloniemydasmydas*: tortuga verde del atlántico; habita la zona trópicas y subtropical del oceano Atlántico (Pallise, 2005).

##### **4.2. Hábitos**

El ciclo de vida de las tortugas marinas es extremadamente complicado desde su nacimiento hasta su madurez. Experimentan cambios ontogénicos en el uso de hábitats desde playas de anidación, corredores migratorios, donde se desarrollan los juveniles, y que puede coincidir con las zonas de alimentación que utilizan los adultos. Desde su nacimiento las pequeñas tortugas emprenden su viaje en el mar, empezando la fase pelágica, en la que flotan pasivamente durante un año o más, asociándose a objetos. Posteriormente migran a

hábitats costeros ricos en alimentos, en los que pastan y generalmente crecen hasta que alcanzan la madurez, que les puede tomar entre 10 y 15 años dependiendo de la especie (Seminoff, y otros., 2008, p.458). Una vez han alcanzado la madurez migran a zonas reproductivas y se conducen a playas de anidación donde nacieron para desovar.

La dieta de la tortuga verde, se ha clasificado generalmente como herbívora sin embargo se pueden alimentar de algunos invertebrados como Cnidarios y Crustáceos, (Quiñones, y otros, 1987) en estudios en de frecuencia de poblaciones Peruanas por pesquería artesanal, las tortugas verdes se alimentan en un 73.6% Cnidarios, que corresponde a las épocas de afloramiento de dichos organismos. Asimismo se ha reportado el consumo de Crustáceos (Amphípodos en su mayoría) con un 47.7% un 39.38% de algas (algas rojas particularmente) y un 41.7% de plásticos. La dieta para otras poblaciones de tortugas negras también tiende a variar estacionalmente. (Seminoff, J., y otros, 2008, p.459).

#### **4.3. Tasas de Crecimiento**

Los reptiles juveniles en general usan su energía para buscar alimento, digerirlo, escapar de los depredadores y para crecer, cuando llegan a la madurez sexual su crecimiento se ve disminuido, pero continúan creciendo a una menor tasa (Pérez, J., 2007, p.35).

El crecimiento, o aumento de talla, puede ser estimado por la cuantificación en el cambio de biomasa o dimensión lineal, por unidad de tiempo. Para determinar las tasas de crecimiento de las tortugas marinas se ha utilizado el incremento en la longitud recta de caparazón (LRC), de las tortugas recapturadas en determinado tiempo (Mariscal, A., 2008, p.34). Estos métodos para estimar el crecimiento se dividen en indirectos o basados en tallas y directos que se basan en estructuras rígidas como otolitos, espinas, entre otras. Actualmente se han desarrollado métodos indirectos mejorados, la mayoría se basan en la estimación de los parámetros de la función de Von Bertalanffy, pero su aplicación depende de las características del ciclo de vida y biología de la población (Galindo, G., 2005, p.1).

#### **4.4. Antecedentes**

En el 2004, Montes Nanci, realizó una estimación de las tortugas que anidan en las costas de Guatemala, en el cual se reportan para la Costa Pacífica 12 especímenes, como parlama

negra, que se sospechaba de la especie *Cheloniemydasagassizzi* (Tortuga Negra en este estudio).

En Guatemala se cuenta desde el año 2000 con un programa de Monitoreo sin fines de lucro -PROTORTUGAS-, conformado por un grupo de Médicos Veterinarios, estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se dedican a la protección de tortugas marinas y especies que conviven con ellas. PROTORTUGAS, realiza monitoreos de la población de Tortuga Negra en La Poza del Nance. Sin embargo no se han realizado investigaciones en el país sobre las tasas de crecimiento de la tortuga negra, (*C. mydas*), que visita las costas del pacífico de Guatemala.

Alvarado y Figueroa (1992), sugieren en base a análisis de recaptura, que la zona litoral de Guatemala y el Salvador, es un área de importancia alimenticia para la población anidadora de Michoacán. La mayor parte de tortugas recapturadas que habían recorrido largas distancias ocurrieron al Sur, fuera de México (28.6%), mayormente en el Salvador (18.38%) y en Guatemala (6.13%). Luego de analizar las recapturas Alvarado y Figueroa, reportaron tortugas que se desplazan al Norte, hacia el Golfo de California y hacia el Sur mayormente a aguas centroamericanas.

Recientemente en un estudio se indicó que las tortugas verdes del Pacífico Oriental que anidan en el Noroeste de Costa Rica pasan toda su vida adulta en las costas Pacíficas de Centroamérica. La tortuga que mostro mayor desplazamiento, inició en Nicaragua(al sur del Golfo de Fonseca) y continuó hasta llegar a las costas de forrajeo de Guatemala (Blanco, 2010, p.101).

#### 4.5. Área de Estudio: La Poza del Nance



**Figura 1.** Localización del área de estudio, La Poza del Nance en Sipacate, Escuintla. Ubicada en la costa del pacífico de Guatemala.

La Poza del Nance se encuentra dentro del Parque Nacional Sipacate-Naranjo, está ubicado en la zona litoral del municipio de La Gomera y; cuenta con 2000 hectáreas. Se creó en 1969 bajo un Acuerdo Gubernativo. La poza del Nance es una de las áreas de más profundidad y ensanchamiento dentro del canal.

El clima que posee el Parque se define como cálido y se caracteriza por poseer dos estaciones, una seca y otra lluviosa. La época seca se presenta en los meses de noviembre-abril, y la lluviosa de mayo-octubre. En la región la estación bien fría no está bien definida y el invierno suele ser seco. Los datos que brinda el Plan Maestro, obtenidos de la estación meteorológica más cercana es la estación San José Aeropuerto, en San José, Escuintla, son:

**Cuadro No.1.** Datos climáticos de la Estación San José Aeropuerto, Escuintla.

<b>Presión atmosférica</b>	<b>757.90 mm Hg</b>
<b>Temperatura Máxima</b>	<b>33.50 °C</b>
<b>Temperatura Mínima</b>	<b>21.07 °C</b>

---

<b>Temperatura Media</b>	29.4 °C
<b>Humedad relativa</b>	77.14 %
<b>Precipitación</b>	1,673.59 mm

---

Fuente: INSIVUMEH, Informes 1990-1999.

Se reporta una precipitación media anual para la cuenca del río Acomé es de 1979mm, que junto al río Achiguate son las cuencas en el área del Canal de Chiquimulilla con los valores más altos (CONAP, 2002, p.6).

El sistema hídrico es un área muy importante y frágil, debido a su compleja dinámica y la interdependencia entre los sistemas marino, estuario y fluvia. Dentro del Parque Nacional Sipacate-Naranjo (PNSN) se encuentra el estero Sipacate que abarca, desde Sipacate hasta el Paredón Buena Vista, y que constituye el primer tramo o inicio del Canal de Chiquimulilla. Según los registros del Plan Maestro, (2002), es un estuario que presenta la influencia de aguas marinas, de aguas dulces continentales y de aguas de lluvia.

El manglar es característico de este humedal, cubre las orillas con árboles de mangle principalmente Mangle rojo (*Rhizophorasp*), Mangle blanco (*Lagunculariaracemosa*), Mangle negro (*Avicennianitida*) y Mangle mixto. Sus aguas cambian de negruzcas a verduscas y pestilentes, ya que disminuye la circulación y se da una acumulación natural de material orgánico. Según estudios realizados en esta área, hay una presencia de contaminantes químicos en aguas del estero Sipacate, debido a la presencia de nitratos y fosfatos. Además según el Plan Maestro se reporta una disminución del oxígeno disuelto por la causa de la contaminación agroindustrial.

## **5. OBJETIVOS**

### **6.1. GENERAL**

Analizar las variaciones de la tasa de crecimiento de la Tortuga negra en La Poza del Nance, Sipacate, de acuerdo a la talla y ubicación geográfica de las mismas.

## **6.2. ESPECÍFICOS**

- Estimar las tasa de crecimiento de la Tortuga negra en el canal de Sipacate.
- Determinar se existe una variación entre la tasa de crecimiento de la tortuga negra y la talla.
- Comparar la tasa de crecimiento de la población de tortuga negra en La Poza del Nance, con las de otros lugares estudiados por otros autores.

## **7. HIPÓTESIS**

La tasa crecimiento de la tortuga negra en el canal de Sipacate, varía de acuerdo a la talla (de juvenil a adulto) y, con respecto a otros lugares de forrajeo de la tortuga negra, que puede ser debido a factores genéticos y/o como una respuesta a las condiciones específicas de hábitat (como la disponibilidad de alimento, el tipo de dieta en La Poza del Nance, latitud, entre otras).

## **8. METODOLOGÍA**

Para este trabajo se utilizaron datos de 13 años de monitoreo de tortuga negra en la Poza del Nance. Los datos previos al año 2012 se obtuvieron de la base de datos de PROTORTUGAS. La metodología para la toma de datos, durante 13 años, fue la misma. Esta consistió en viajes mensuales, una vez al mes, según disponibilidad de recursos. Se utilizó la técnica de Captura-Marcaje-Recaptura, de la cual solamente se utilizaron los datos de las tortugas recapturadas con aumento de la longitud mayor a 0. Se capturaron las tortugas por medio de un trasmallo, luego se procedió a tomar las medidas correspondientes al LRC (Largo Recto de Caparazón) de cada tortuga y fue liberada. A los datos se les aplicó una función para calcular el Crecimiento en longitud.

## **8.1. DISEÑO**

### **8.1.1. POBLACIÓN:**

Tortugas negras que visitan la Poza del Nance.

### **8.1.2. MUESTRA:**

Tortugas recapturadas entre el año 2000 y 2012.

## **8.2. TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

### **8.2.1. RECOLECCIÓN DE DATOS:**

Se utilizaron datos Biométricos, que consisten en las medidas físicas de longitud y peso tomados de cada tortuga, los cuales fueron recolectados desde el año 2000 al 2012 por el equipo de –PROTORTUGAS-. Los datos fueron tomados aproximadamente cada mes dependiendo de la disponibilidad de recursos.

Se utilizó una lancha para colocar el trasmallo, durante 20min. Las tortugas fueron marcadas de forma intramuscular, en el hombro izquierdo, con microchips (PITs Transmisores pasivos integrados, por sus siglas en ingles). En el caso que ya estuviera marcada se obtuvo el código único de cada tortuga, por medio de un Escáner o Lector.

La toma de medidas incluyó medidas morfométricas de LRC (largo recto de caparazón), LCC (largo curvo de caparazón), sexo y peso de cada tortuga. Los datos obtenidos fueron anotados en boletas de datos.

### **8.2.2. ANÁLISIS DE DATOS:**

Para el análisis de datos se tomaron en cuenta únicamente las tortugas recapturadas que mostraron un crecimiento mayor a 0. Las tallas de las tortugas se clasificaron de acuerdo a los estadios juveniles y adultos, los cuales se tomaron de acuerdo a los criterios tomados por Mariscal; Alvarado 1990, individuos  $\geq 77.3$ cm de LRC clasificados como adultos. Los individuos identificados como adultos fueron diferenciados entres machos y hembras por medio de la longitud de la cola.

Se tomaron medidas biométricas, es decir medidas físicas de cada tortuga como: Largo recto de caparazón (LRC), largo curvo de caparazón (LCC ) y peso.

La estimación de las tasas de crecimiento promedio se realizó utilizando el método de Mariscal, A. (2008). El cual se calculó utilizando las siguientes fórmulas:

$$\text{Crecimiento total} = \text{Longitud de recaptura} - \text{longitud de captura} \quad (1)$$

$$\text{Crecimiento anual} = \frac{\text{Crecimiento total en Cm}}{\text{Diferencia en días entre captura y recaptura}} * 365 \quad (2)$$

### **8.3. INSTRUMENTOS PARA REGISTRO Y MEDICIÓN DE LAS OBSERVACIONES**

- PIT (Transmisores pasivos integrados): Microchip AVID
- Escáner o Lector de Microchip
- Trasmallo
- 1 Lancha
- 2 cintas métricas
- Boletas de datos
- 1 GPS
- 1 vehículo para el transporte del equipo y personal
- Combustible para el transporte
- 1 Calibrador mayor a 1m, para toma de medidas en cm.

## **9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **TASAS DE CRECIMIENTO**

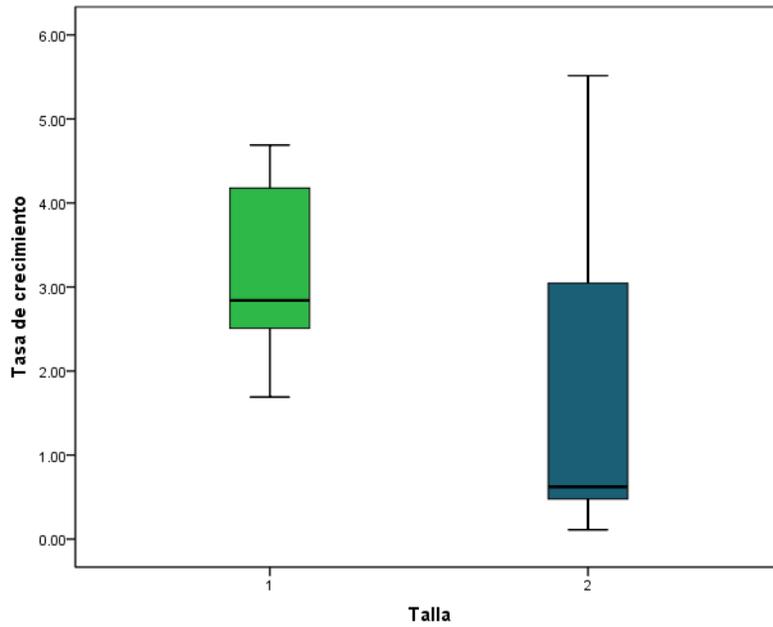
Se realizaron 442 capturas, de las cuales 140 tortugas fueron identificadas con marcas PIT (transmisores pasivos integrados). Con base a la clasificación por talla, el 33% (146) fueron juveniles y el 77% (296) adultos. De los 140 individuos, 90 fueron recapturados al menos en una ocasión. De las tortugas recapturadas, se seleccionaron 30 individuos para la

estimación de la tasa de crecimiento anual. Dichos individuos fueron seleccionados tomando en cuenta recapturas mayores a 1 mes, crecimiento mayor a 0 y se excluyeron los datos anormales.

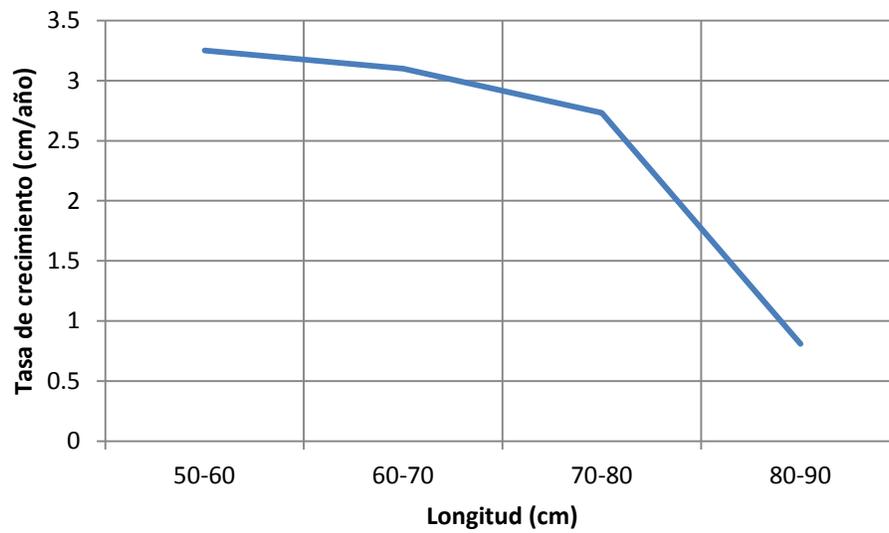
La media de la longitud recta de caparazón (LRC) fue de  $\pm 79.3\text{cm}$  con un rango de  $36\text{cm} - 100\text{cm}$ . La tasa de crecimiento anual promedio estimada para la tortuga negra en La Poza del Nance fue de  $2.49\text{cm/año}$ . Se encuentra entre un rango de  $0.111\text{cm/año}$  a  $5.5\text{cm/año}$ . Esto quiere decir por ejemplo, que una tortuga de  $30\text{cm}$ , le tomaría  $18.9$  años alcanzar una longitud de  $77.3\text{cm}$  (Adulto).

#### DIFERENCIACIÓN POR TALLA

Al dividir las tortugas, de la Poza del Nance, entre juveniles y adultos, se observa una diferenciación en la tasa de crecimiento. Los juveniles presentaron una tasa de crecimiento de  $3.19\text{cm/año}$ , mientras que en los adultos fue de  $1.79\text{cm/año}$ . En la figura 2, se muestra la distribución de las tasas de crecimiento para los grupos de juvenil y adulto. Se observa que en el grupo de Adultos (2), las tasas de crecimiento son menores y que los datos máximos y mínimos se encuentran alejados. En la figura 3, se muestra los detalles de distribución de los datos a lo largo de las diferentes longitudes de caparazón de las tortugas. Se observa un incremento de la tasa de crecimiento en juveniles en comparación con adultos, pero se observa que este aumento está mucho más enfocado en ciertos rangos de longitud, como entre  $50\text{-}60\text{cm}$  de longitud. A rangos entre  $50\text{cm}$  y  $70\text{cm}$ , el crecimiento se muestra estable, luego comienza a descender hasta una talla aproximada de  $80\text{cm}$ .



**Figura 2.** Distribución de las tasas de crecimiento entre las clases de talla, Juvenil (1) y Adulto (2).



**Figura 3.** Crecimiento anual de la tortuga negra distribuido en rangos de longitud recta de caparazón (LRC)

## VARIABILIDAD REGIONAL

En el Golfo de California, Seminoff, y colegas (2002), determinaron una la tasa de crecimiento menor para la tortuga negra, en esa zona templada de forrajeo. Esta fue de 1.4cm/año. Dicha tasa se mantenía en un rango de 0.2cm/año y 3.4cm/año.

Asimismo, en las Islas Galapagos, Archipiélago, Green, et al. (1993) estimó una tasa de crecimiento mucho menor de 0.11cm/año. En contraste, en Bahía Magdalena se ha estimado una tasa de 1.62cm/año, sin embargo esta se vé afectada por cambios estacionales siendo 0.28cm/mes en verano y 0.09cm/mes en invierno (Volker, et al., 2007, p.1).

Además de ello, las tasas de crecimiento pueden estar íntimamente relacionadas con el tipo dieta, las estaciones, condiciones genéticas y dado que son ectotermos, también podría estar influyendo la temperatura del hábitat (Seminoff, et al, 2002, p.5). Las altas tasas de crecimiento observadas en la Poza del Nance (2.49cm/año) sugieren que el área presenta condiciones favorables para el crecimiento de esta especie o que estas presentan patrones alimenticios especiales como ocurre en San Diego, California, E.U.A., en el que las altas tasas de crecimiento observadas ( $\pm 7$ cm/año) se deben a que dichas tortugas tiene parcialmente carnívoras (Mariscal, 2008, p.53). Sin embargo para poder llegar a estas conclusiones se debe realizar estudios a nivel de dieta y patrones de forrajeo de la especie.

De igual manera en Bahía Magdalena se ha identificado, que la tasa de crecimiento disminuye a medida que pasan los años (Volker, et al., 2007, p.1). Según Labrada (2011), las diferencias observadas en poblaciones de tortuga negra con respecto a distintos hábitats, disponibilidad de alimento y condiciones ambientales, también se observan en la variabilidad temporal y regional de contaminante químicos y parámetros de salud, como hematología, metabolismo oxidativo, entre otros procesos fisiológicos.

Las tasas de crecimiento de la tortuga negra en la Poza del Nance, proporcionan información sobre la variabilidad geográfica de *Chelonia mydas* y es útil para formular estrategias sobre su vulnerabilidad, dado que son animales longevos.

**Cuadro No.2.** Tasas de crecimiento de la tortuga negra a nivel de localidades. (Las funciones de cálculo de las tasas de crecimiento pueden variar en algunas localidades)

<b>Localidad</b>	<b>Tasa de crecimiento (cm/año)</b>	<b>Autor</b>
<b>San Diego, California, E.U.A</b>	7	Mariscal, (2008)
<b>Golfo de California</b>	1.4	Seminoff, et al, (2002)
<b>Bahía Magdalena</b>	1.62	Volker, et al., (2007)
<b>La Poza del Nance</b>	2.49	Cúmez & Cabrera, (2012)
<b>Islas Galapagos, Archipiélago</b>	0.11	Green, et al. (1993)

## 10. CONCLUSIONES

La tasa de crecimiento anual promedio estimada para la tortuga negra (*Chelonia mydas*) en La Poza del Nance fue de  $\pm 2.49\text{cm/año}$  y se encuentra entre un rango de  $0.111\text{cm/año}$  a  $5.5\text{cm/año}$ .

Existe diferencia entre los dos grupos, juveniles y adultos, se estimó una tasa de crecimiento de  $3.19\text{cm/año}$ , para juveniles. De igual manera se obtuvo la tasa de crecimiento anual para adultos la cual fue de  $1.79\text{cm/año}$ . Se observa que este aumento está mucho más enfocado en ciertos rangos de longitud y que decreciendo a medida que aumenta la longitud LRC.

Las tasas de crecimiento observadas en la Poza del Nance ( $2.49\text{cm/año}$ ) pueden deberse a que el área presenta condiciones favorables para el crecimiento de esta especie.

## 11. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar otros métodos para el cálculo de las tasas de crecimiento, así como también se sugiere realizar muestreos a lo largo del canal para determinar los límites de distribución de la tortuga negra.

Determinar el tipo de dieta de la tortuga negra en La Poza de Nance.

Se sugiere un trabajo de concientización de la población Guatemalteca que habita en las zonas costeras de país, sobre importancia de la conservación de tortuga negra (*Chelonia mydas*).

se insta a las autoridades, plantear un programa de conservación del hábitat de tortuga negra en La Poza del Nance, incluyendo la conservación del manglar, dado que podría ser también una fuente importante de su alimentación.

De igual manera que se apliquen normas para regular la contaminación del canal que puede afectar directamente a la tortuga negra, como indirectamente afectando su fuente de alimento.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J. y Figueroa, A. (1992). Recapturas Post-Anidatorias de Hembras de Tortuga Marina Negra(*Cheloniaagassizii*) Marcadas en Michoacán, México. Universidad de Michoacán. *Biotropica*24(4).México.
- Blanco, G. (2010). *Movements and Behavior of the East Pacific Green Turtle (Cheloniamydas) from Costa Rica* (Thesis Doctoral). Drexel University.
- Casale, P. Mazaris, A. Freggi, D. Vallini, C. &Argano, R. (2009). Growth rates and age at adult size of loggerhead sea turtles(*Carettacarreta*)In the Mediterranean Sea, estimated through capture-mark-recapture records. *Rev. Scien. Marina*. University of Rome. Italy.
- Casale, P., Mazaris, A. &Freggi, D. (2011).Estimation of age at maturity of loggerhead sea turtles *Carettacaretta* in the Mediterranean using length-frequency data.*Rev. EndageredSpeciesResarch*(Vol:13).Italy.
- CONAP. (2002). *Plan Maestro 2002-2006 Parque Nacional Sipacate-Naranja*. FONACON. ONCA,SC. Guatemala.
- Eckert K, Bjorndal, k., Abreu, A. & Donnelly, M.(2000).*Técnicas de Investigación y Manejo para la conservación de las tortugas marinas*. UICN. USA.

- Galindo, G. (2005). *Evaluación de tres métodos para estimación del crecimiento basados en el análisis de distribuciones de frecuencias de longitudes* (Tesis de Maestría). Instituto Politécnico Nacional. México
- Green, D. (1993). Growth rates of wild immature Green turtles in the Galápagos Islands, Ecuador. Ecuador: *Rev. Jstor*.
- IFAW. (2004). *Tortugas marinas: una lucha por la supervivencia*. Humane Society International.
- López, M., Koch, V., Mariscal, A. & Nichols, W. J. (2010). Long-term monitoring of black turtles *Cheloniemydas* at coastal foraging areas off the Baja California Peninsula. *Rev. EndangSpecies Res.* (Vol.11). México.
- Mariscal A. A. (2008). Estado de la Población de la Tortuga Prieta (*Chelinamydas*) en las áreas de alimentación de la península de Baja California, México (Tesis de Pregrado). Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.
- Montes, N. (2004). *Estimación de la abundancia relativa de tortugas marinas que anidan en las costas de Guatemala* (Tesis de Pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Pallise, E. (2005). *Cheloniemydas* (Linneo, 1758). Infotortuga.com. ([http://www.infotortuga.com/chelonia\\_mydas.htm](http://www.infotortuga.com/chelonia_mydas.htm))
- Pérez, J. V. (2007). *Tasa de Crecimiento y rango habitacional de Rhinoclemmys nasuta en Islaa Palma- Pacífico Colombiano* (Tesis de pregrado). Universidad del Valle. Colombia.
- Pritchard, P. (2004). *Estado Global de las Tortugas Marinas: Un análisis. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas*. S. P.
- Quiñones, J., Zeballos, J., Paz, N. & Bustamante, P. (1987). Dieta de la Tortuga Verde (*Cheloniemydas*) y su relación con la medusa Scyphozoa *Chrysaora plocamia* en el litoral de Pisco durante 1987. Lima: Perú.
- Seminoff, J., Jones, T., Resendiz, A., Wallace J. N. & Chaloupka, M. (2003). Monitoring green turtles (*Cheloniemydas*) at a coastal foraging area in Baja California, México: multiple indices describe population status. *Rev. Mar. Biol.* (83). USA.

Seminoff, J., Reséndiz, A., Jiménez, B., Nichols, W. J. & Jones, T. (2008) *Tortugas marinas*. Bahía de Los Ángeles.

Seminoff, J., Resendiz, A., Nichols, W. J., & Jones, T. (2002). Growth Rates of wild Green Turtles (*Cheloniemydas*) at a temperature Foraging Area in the Gulf of California, México. *Rev. COPEIA* (3). México.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).( 2001). *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN,

Volker, K., Brooks, L. & Wallace J. N.(2007).Population ecology of the green/black turtle(*Chelonia mydas*) in Bahía Magdalena, México. *Rev. Mar. Biol.* México.

## 13. ANEXOS

### ANEXO No.1. RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

#### **ESTIMACIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LA TORTUGA NEGRA (*Chelonia mydas*) EN LA POZA DEL NANCE, ESCUINTLA, GUATEMALA.**

Cúmez Caté, Bárbara.<sup>1</sup>, Cabrera Arreola, Andrea.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC, <sup>2</sup> Centro de Estudios Conservacionistas (CECON). (barbaracumez@hotmail.com)

**Palabras clave:** Tortuga negra, tasa de crecimiento, La Poza del Nance, hábitat, largo recto de caparazón (LRC).

#### **Resumen**

La Tortuga Negra o Verde del Este del Pacífico (*Chelonia mydas*), es una tortuga marina que visita las costas del Pacífico de Guatemala y se encuentra en Peligro de Extinción. La Poza del Nance es un canal estuarino perteneciente al municipio La Gomera, departamento de Escuintla y es una zona importante de alimentación para la población de tortuga negra que visita la costa pacífica de Guatemala.

Se determinó la tasa de crecimiento en longitud de la Tortuga negra en La Poza del Nance de acuerdo a la talla (Juvenil/Adulto), por medio de marcaje y recaptura. Para ellos se midió la Longitud recta de Caparazón (LRC) de 30 individuos, recapturados más de una vez, y que mostraron un aumento en la longitud mayor a 0. Así mismo se analizó la variabilidad de la tasa de crecimiento obtenida en la Poza del Nance (2.49cm/año) en relación a otras ubicaciones geográficas. Se encontró mayor tasa de crecimiento en tortugas con una longitud entre 50-60cm de longitud disminuyendo hasta una talla de 80cm de longitud. La variabilidad observada en las tasas de crecimiento, puede deberse a las condiciones medioambientales, genéticas, y/o sexuales de la población de tortuga negra de La Poza del Nance.

Estos resultados son útiles para determinar cuánto tiempo le toma a las tortugas negras alcanzar la madurez sexual en este hábitat. De igual forma contribuye a determinar bajo qué condiciones medioambientales se está desarrollando la población y, es importante para que



**Imagen 1.** Liberación de tortuga hembra luego de la toma de medidas, en La Poza del Nance, Escuintla, Guatemala.



**Imagen 2.** Tortuga hembra, capturada en Febrero de 2012.



**Imagen 3.** Equipo de estudiantes veterinarios y PROTORTUGAS.