



EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LA TORTUGA GOLFINA (*Lepidochelys olivacea*) EN ISLA CAÑAS, PACIFICO PANAMEÑO

Angel Javier Vega y Yolani Robles

Escuela de Biología, CRU-Veraguas, Universidad de Panamá.

e-mail:angeljv@cwpa.net.pa

RESUMEN

Entre Agosto y Diciembre del 2002, se realizó una evaluación del manejo de huevos y vivero de tortugas en Isla Cañas, para lo cual se hicieron observaciones durante el proceso de recolección de huevos por parte de los cuadrilleros (recolectores de huevos) y siembra de camadas en el vivero, así como los porcentajes de emergencia de neonatos. En la primera fase de la evaluación se decidió que los recolectores lo hicieran tradicionalmente y en la segunda fase se decidió cambiar la metodología para lo cual se establecieron normas de separación entre nidos y filas y la profundidad del nido. Los resultados indican que el proceso de recolección responde más a intereses de comercialización de huevos que a su siembra en vivero. Con relación al vivero se detecto que el proceso de siembra es inadecuado, los nidos son mal elaborados y el número de huevos sembrados por nido es variable y que adicionalmente la atención del vivero casi es inexistente lo que repercute en bajos porcentajes de emergencia de neonatos. Adicionalmente, se determinó problemas con depredadores (perros) que destruyen los nidos naturales e incursionan en los viveros.

PALABRAS CLAVES

Isla Cañas, viveros, *Lepidochelys olivacea*, tortuga golfina.

ABSTRACT

Between August and December of the 2002, it was made an evaluation of the egg handling and hatchery of turtles in Cañas Island, for which observations during the process of egg harvesting on the part of the collecting team (gatherer of eggs) and sowing of litters were made in the hatchery, as well as the percentage of emergency

of hatchlings. In first stage of the evaluation it was decided that the gathering should be made traditionally and in the second phase it was decided to change the methodology for which norms of separation between nests and rows settled down and the depth of the nest. The results indicate that the harvesting process responds more to interests of egg commercialization than to sowing in hatchery. With relation to the hatchery it was detected that the sowing process is inadequate, the nests badly are elaborated and the number of eggs seeded by nest is variable and that additionally the attention of the hatchery almost is nonexistent what repels in low percentage of emergency of hatchlings. Problems with depredators (dogs) which destroy the natural nests and invade in the hatchery represent a hazard for nesting in Cañas Island.

KEYWORDS

Cañas Island, hatchery, *Lepidochelys olivacea*, olive ridley.

INTRODUCCIÓN

La explotación de las tortugas marinas desde épocas antiguas ha llevado a intensificar los esfuerzos de conservación para lo cual se han recurrido a diferentes alternativas entre ellas la creación de viveros, alternativa que debe ser utilizada como último recurso, cuando la protección *in situ* sea imposible, pues la manera ideal de incubar los huevos de tortugas es en su nido natural (Mortimer 2000).

La creación de viveros requiere de una evaluación previa del nivel de riesgo que se observa *in situ*, tomando como prioritarios la erosión severa y predecible, inundaciones, y saqueo de huevos ya sea por depredadores o por el hombre (Boulon 2000).

A pesar de que los viveros representan una alternativa de conservación, los mismos conllevan una serie de riesgos y serias limitaciones que pueden producir un impacto negativo real en las poblaciones de tortugas marinas por diversos factores. Un aspecto muy importante a considerar en la incubación de huevos en viveros es la forma en que son manipulados, pues se requiere de un cuidado especial (Mortimer 2000).

Además de los esfuerzos de conservación y de la búsqueda de alternativas es indispensable considerar el manejo de la gente, ya que el éxito de todo programa de conservación depende del apoyo de las comunidades que se encuentran directamente involucrados con el recurso a proteger. Es necesario evaluar los problemas socio-

económicos pertinentes, ya que para proponer alternativas viables es necesario entender y aprender acerca de las necesidades más importantes de la comunidad, respetar la cultura local y analizar el papel de las tortugas marinas en el ingreso familiar (Frazier 2000, Marcovaldi & Thomé 2000).

Por la importancia de Isla Cañas como sitio de anidación de la tortuga golfina se realizó una evaluación del proceso de manejo de huevos y vivero en dicha localidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Isla Cañas está situada a un costado de la ensenada de Búcaro en la costa Pacífica Sur de la Península de Azuero entre las coordenadas geográficas 7° 22' 20'' y 7° 25' 33'' de latitud Norte y 80° 15' 41'' y 80° 20' 39'' de longitud Oeste (Navarro 1998).

Manejo de huevos

Se realizaron observaciones durante el proceso de recolección por parte de los cuadrilleros y la forma en que son manipulados en el centro de acopio (Cooperativa Isleños Unidos).

Vivero

En una primera fase de siembra se les permitió a los cuadrilleros sembrar los nidos como tradicionalmente lo han hecho. Después de evaluada esta fase se decidió cambiar la metodología de siembra de tal forma que cada nido tuviese una separación de 75 cm y cada fila de nidos se separó 60 cm, con 100 huevos en cada nido. Se evaluaron camadas sembradas durante tiempo de arribada contra tiempo de no arribada y se analizó el efecto de la manipulación de los huevos en el porcentaje de emergencia de neonatos, para lo cual se sembraron cinco camadas, que tenían entre 100 y 115 huevos, recogidas de manera individual, trasladadas y sembradas inmediatamente con un tiempo no mayor de 15 minutos después de su puesta, contra otras manipuladas por los cuadrilleros, cargadas en sacos y sembradas por la mañana.

En ambos casos se aplicó un “*test*” para comparar dos promedios ($\alpha = 0.05$) de los datos de emergencia de neonatos (Zar 1984).

RESULTADOS

Primera fase

La primera fase de siembra inició el 2 de agosto. Este proceso se interrumpió, por instrucciones de la ANAM, el 24 de agosto re-iniciándose en su segunda fase el 30 de septiembre, cerrando el proceso de siembra con 191 nidos. Los nidos sembrados en la primera fase emergieron entre los 51 y 58 días, con un porcentaje promedio de emergencia de neonatos fue de 55.11 % ($S = 23$), con una amplitud del 2 % al 100 %, liberando en esta fase 2 244 neonatos.

Segunda fase

En esta fase se sembraron 148 nidos, de los cuales los 5 nidos sembrados de forma independiente, 4 eclosionaron a los 52 días y uno a los 53 días, con un porcentaje mínimo de eclosión del 96 % y un máximo de 99.1 %. Las restantes camadas se sembraron producto de la arribada que se dio a finales de septiembre, los cuales no estaban separados por camadas. El porcentaje de eclosión en estos nidos fue del 50 %, con un ámbito de 0 % a 78 %. Los de cero porcentajes de eclosión presentaban forma cónica y los huevos estaban muy someros, con una profundidad de 10 cm desde la superficie hasta el primer huevo. De forma general, considerando los nidos de la segunda fase, el porcentaje de eclosión promedio fue de 54.1 % ($S = 21.85$), con un máximo de eclosión del 99.12 % y un mínimo de 0 %.

La comparación de los nidos sembrados en arribada contra los sembrados en no arribada indica que el promedio de eclosión de arribada (45.24 %) es significativamente menor que el promedio de eclosión de no arribada (80.23 %) ($P < 0,05$).

En esta segunda fase se liberaron 7010 neonatos, lo que sumado a los 2244 liberados durante la primera fase totalizan 9254 neonatos.

Comercialización de los huevos por la cooperativa

La comercialización de los huevos sufrió múltiples interrupciones a lo largo del periodo de estudio por instrucciones de la ANAM; a pesar de lo cual se comercializó, a través de la cooperativa, 338,544 huevos. Si dividimos este total por la puesta promedio por tortuga (105.9) estimamos 3 197 tortugas que llegaron a Cañas a desovar. Este dato está, desde luego, subestimado pues no contempla la información durante los días que la cooperativa no comercializó huevos, ni la

información de las arribadas que ocurrieron el 29 de septiembre y 22 de octubre, parte de cuyos huevos se sembraron en otro vivero y gran parte tomo otros rumbos, fundamentalmente el contrabando.

Manejo de los huevos

Los huevos son recogidos y depositados sobre la arena para contarlos y echarlos en el saco. Con buena suerte y una buena cantidad de tortugas, los cuadrilleros pueden tener en el saco varios cientos de huevos, los cuales son cargados y reposados toda la noche para su venta en la mañana y la siembra de tres camadas en el vivero.

DISCUSIÓN

El porcentaje de emergencia de neonatos en las dos fases de siembra, permite hacer algunas observaciones en cuanto a la forma en que se manipulan las camadas y al grado de compromiso de los cuadrilleros para con el manejo de la tortuga golfina. Sin duda, los bajos porcentajes de neonatos obtenidos es el resultado de la mala manipulación de los huevos por parte de los cuadrilleros, pues los mismos manipulan los huevos pensando en la venta y no en la siembra. En la evaluación de los nidos, posterior a la emergencia de neonatos, pudimos percatarnos de la siembra de nidos con poca cantidad de huevos, nidos someros con profundidad máxima de 15 cm, lo cual adicionó al problema de manipulación de huevos el inconveniente de nidos mal elaborados y el robo de camadas, ya que de los 148 nidos sembrados en la segunda fase, 12 fueron saqueados. La concepción general es que el compromiso para con el manejo de la tortuga termina con la siembra de huevos, sin importar la cantidad, ni la forma en que se siembre.

Los resultados de la segunda fase de siembra demuestran que una buena manipulación en el manejo de huevos para la siembra en el vivero garantiza más del 90 % de eclosión. Lamentablemente, porcentajes de eclosión inferiores al 60 % hacen poco atractiva la opción de viveros como una alternativa para la obtención de neonatos, pues casi la mitad de los huevos se pierden, lo que estimula a los cuadrilleros a decir "mejor se venden", pues las pérdidas son demasiado altas y no vale la pena llevar huevos al vivero.

Por otro lado, las diferencias significativas obtenidas al comparar los resultados de las siembras durante tiempos de no arribada contra las siembras masivas de arribadas demuestran que durante arribadas los huevos sufren más daño. También hay que tomar en cuenta el hecho de que en la segunda fase los nidos que se sembraron de manera aislada respondió al interés de algunos recolectores y visitantes que encontraban la tortuga desovando y decidían llevar los huevos al vivero, por lo que el efecto de manipulación y el tiempo desde la puesta hasta la siembra también fue menor.

También existe la concepción que la siembra de huevos en el vivero es suficiente para garantizar la sobrevivencia de la población de tortugas. Realmente la alternativa de viveros en Cañas se ha implementado debido a la alta depredación de los huevos en condiciones naturales, por parte de los humanos y a la necesidad de generar información sobre la biología de la tortuga golfina.

Es nuestro criterio que los viveros presentes en Isla Cañas más que un paliativo al manejo de la tortuga, se han convertido en un problema por lo siguiente:

- Solo se cuenta con el apoyo de algunos voluntarios de la comunidad conscientes del problema que representa la sobreexplotación del recurso, adicionalmente los recursos económicos son escasos para mantener los viveros funcionando.
- La mala manipulación de los huevos, que representa uno de los principales problemas en el uso de los viveros, da como resultado un bajo porcentaje de eclosión, inferior al 60 %.
- Generalmente la mayor cantidad de huevos se siembran durante las arribadas por lo que el mayor porcentaje de huevos sembrados están sometidos a las mismas condiciones ambientales, sin conocer el efecto que sobre la proporción de sexos ejercen las condiciones de temperatura imperantes durante la incubación de los huevos. La siembra masiva de huevos evita que los mismos estén sometidos a la variabilidad ambiental que se da a lo largo del año, con lo que se lograría un balance en la proporción de sexos (Mortimer 2000).
- La liberación inadecuada de las crías, relacionada con la hora, usualmente en la mañana y en el mismo lugar puede ocasionar la

agregación de depredadores en esa zona, aumentando la mortalidad de las crías, adicionalmente el vivero se convierte en una barrera para los neonatos, obligándolos a permanecer dentro durante toda la noche (depende de la hora en que el neonato emerge), esto lo agota y lo hace más susceptible a la depredación.

- La falta de personal capacitado para el manejo y supervisión del vivero y de un programa institucional coherente y con directrices claras a seguir para obtener mejores resultados. Los miembros de las cuadrillas sólo atienden el vivero en la medida en que se les permita recolectar huevos para la venta. Si el proceso de compra de huevos se suspende o se desintegran las cuadrillas, nadie se responsabiliza de los viveros.
- No existe el compromiso para la limpieza de nidos, por lo que los restos de cascarones, huevos dañados y neonatos muertos quedan en el vivero aumentando la flora microbiana, lo que se reflejará de manera negativa en los próximos ciclos de siembra.

Si analizamos la cantidad de huevos sembrados en nuestro vivero (aproximadamente 18 000) y lo contrastamos contra la cantidad de huevos que ha comercializado la cooperativa en total 338 544 (28 212 docenas), inferimos que se sembró un 5.29 % de los huevos recolectados por la cooperativa. La existencia de otro vivero, de menores dimensiones que el nuestro puede llevar la cantidad de huevos sembrados a un máximo de 30 000, lo que implica que se ha sembrado entre ambos viveros un tope del 9 % de los huevos recolectados y comercializados a través de la cooperativa.

Según Mortimer (2 000), es recomendable proteger al menos el 70 % de los huevos depositados por las tortugas para mantener saludables las poblaciones anidadoras. En el caso en que las poblaciones estén sometidas a un historial de sobreexplotación, las nidadas deben ser protegidas en su totalidad. Los estimados del 9 % de huevos protegidos en viveros no contribuye de manera sustancial al sostenimiento de la población de tortugas y se reduciría a un valor absurdo, si tomásemos en cuenta la totalidad de huevos que depositan las tortugas en Cañas, pues un alto porcentaje de los huevos se comercializan a través del contrabando, incluyendo los depositados durante las arribadas.

Consideraciones finales. Isla cañas: manejo sostenible o depredación

La historia del manejo de la tortuga golfina en Isla cañas esta documentada como un ejemplo interesante de co-manejo de un recurso (huevos de tortuga) entre la ANAM y los usuarios de dicho recurso, en este caso los pobladores de Cañas. Lamentablemente es nuestra impresión que los logros documentados a través de dicha experiencia no se reflejan actualmente.

Al iniciar el proyecto no se contaba con vivero alguno funcionando en la isla, el antiguo vivero, al menos no funcionó en el 2001 y el terreno en el que se localiza está actualmente en un pleito legal; ante este inconveniente se decidió iniciar la construcción de otro vivero en otro sector de la isla, para lo cual el antiguo presidente de la cooperativa, Sr. Felipe de Gracia (q.e.p.d.), facilitó un pedazo de terreno, en donde se inició la siembra de huevos. A los 23 días de iniciado el proceso de siembra, se abre otro vivero (vivero del CDS) y por instrucciones de la ANAM se traslada el personal de las cuadrillas hacia el nuevo vivero, interrumpiendo la siembra de huevos y el cuidado del vivero del proyecto.

La existencia de dos viveros no pudo ser manejada, ni por la cooperativa, ni por los funcionarios de la ANAM pues, a pesar de tener un objetivo común, el manejo de la tortuga, las acciones ejecutadas trajeron como consecuencia el abandono de uno de los viveros, al principio y de ambos al final, ya que durante los periodos de suspensión de compra de huevos no se asignó cuidador para los viveros, con la consecuencia de que al salir los neonatos no existía personal que los atendiera.

En el caso del vivero del proyecto, se atendieron los nidos por turnos. Adicionalmente se contrato personal para la atención del vivero y para la limpieza de los nidos eclosionados.

Con relación a la política de siembra de las camadas, no existe supervisión para este proceso y se siembra la cantidad de huevos que decida el cuadrillero. Tampoco hubo uniformidad en cuanto a la siembra de los nidos, lo que trajo como consecuencia que cada persona excavara el nido sin las condiciones mínimas para garantizar una buena incubación de los huevos.

La forma en que se recolectan los huevos, en sacos y el transporte de los mismos responde más a la necesidad de recoger la mayor cantidad de huevos para la venta, que a una política de manejo de camadas para lograr una siembra exitosa. Esta metodología ocasiona que los huevos se presionen y friccionen unos contra otros, agravando el proceso por la presencia de la arena, debilitando la cáscara, mezclando la clara con la yema, colapsando los mismos y afectando su viabilidad a la hora de la incubación, pues según Mortimer (2000) los huevos deben ser sembrados antes de 2 horas posteriores a la puesta.

Según el actual presidente de la cooperativa (Gabriel Aguirre) la ANAM regula el proceso de compra de huevos, estableciendo el precio de los mismos, los periodos en los cuales se puede comprar y a quienes se les puede vender, a través del registro de intermediarios. Para las suspensiones de compras se toma en cuenta la saturación del mercado y la llegada de las arribadas, bajo la premisa que las nidadas no van a ser recolectadas y que las cuadrillas deben dedicarse a cuidar la playa. Lamentablemente esta situación no se da, pues lo que no se compra a través de la cooperativa sale de la isla a través del contrabando, el cual es más intenso durante las arribadas. Si la intención de la suspensión de las compras es lograr que la tortuga se reproduzca de manera natural, esto no se logra, pues un alto porcentaje de los nidos son saqueados.

Según la política de manejo actual, durante la llegada de tortugas solitarias sólo se permite la reproducción de las mismas a través de los viveros, mediante el compromiso de los cuadrilleros de dejar tres camadas, por cada noche de recolecta. Este sistema presenta algunos inconvenientes. En primer lugar los porcentajes de eclosión en viveros son muy bajos, por lo que el aporte reproductivo de dichas tortugas probablemente sea insignificante. Se ha documentado la importancia de permitir la reproducción de las tortugas durante todo el año, pues la concentración de las épocas reproductivas de manera artificial puede conllevar a cambios en las proporciones de sexos desbalanceando las poblaciones. Las diferentes condiciones ambientales en la playa a lo largo de un periodo de anidación regula de manera natural la proporción sexual, manteniendo el equilibrio natural (Godfrey & Mrosovsky 2000).

Isla Cañas responde a dos temporadas climáticas marcadas, época lluviosa y seca. La tortuga golfina anida principalmente entre mayo y diciembre, con tres a cuatro arribadas al año, tradicionalmente entre julio y diciembre, aunque en este año la arribada esperada para julio no ocurrió. Si analizamos el patrón de siembra de huevos en el vivero, prácticamente el segundo vivero se llenó con la arribada del 29 de septiembre, por lo que la mayoría de los huevos estuvieron sometidos a las mismas condiciones ambientales. En el caso del vivero de nuestro proyecto estuvimos obteniendo neonatos en la primera fase, entre el 30 de septiembre y el 14 de octubre y la segunda fase inició el 19 de noviembre y culminó con la salida de los últimos neonatos el 14 de diciembre.

Desde que iniciamos los recorridos nocturnos, las primeras tortugas fueron observadas a finales de mayo, por lo que los primeros neonatos debieron estar saliendo a mediados de julio y desde entonces el proceso reproductivo debió continuar con la salida de neonatos de manera sostenida durante todos los meses. Con la recolecta de los huevos y el uso de los viveros los primeros neonatos iniciaron su salida en octubre, dos meses después de lo que debió ocurrir de manera natural. Otro factor en contra es el hecho que la siembra masiva condiciona la salida numerosa de neonatos en periodos muy cortos. Es de suponer que el no permitir la reproducción de la tortuga de manera natural esté afectando la proporción de sexos en la población.

Otros factores a considerar son la depredación por parte de perros que recorren la playa en busca de nidos, pues son expertos saqueadores y la aparición de tortugas muertas con anzuelos clavados en las aletas o sin marcas aparentes de algún depredador. Según los pobladores de la isla los culpables de esta situación son los pescadores artesanales que se ubican con sus aparejos de pesca, redes y líneas, frente a isla Cañas.

Los moradores de la isla manifiestan preocupación por el problema de la tortuga y muestran un grado de conciencia en cuanto a la problemática. Es de suponer que con un programa de educación ambiental se puede lograr un cambio de actitud, pues es primordial que los que se benefician del recurso funjan como custodios del mismo; es de su propia conveniencia que el recurso perdure y que a la par de contar con los derechos de uso asuman la responsabilidad de colaborar en las actividades de conservación (Frazier 2000).

Es indispensable fomentar una sensibilidad ambiental en la conciencia del ciudadano promedio, para lograr la supervivencia sostenible tanto de los residentes humanos como de la vida silvestre, principalmente de la vida silvestre amenazada. Las tortugas marinas son candidatos particularmente buenos para campañas de educación ambiental. Son fácilmente utilizadas como símbolos del estado de salud de la zona costera tanto marina como terrestre (Eckert 2000).

Sin duda alguna, las esperanzas para la tortuga golfina están cifradas en sus propios depredadores, pues sólo con un cambio de directrices y de actitud se puede lograr un manejo sostenible, pues en las condiciones actuales la frase "Panamá: un estado y comunidad que asumen una responsabilidad compartida" puede ser cambiada por "Isla Cañas: manejo sostenible o depredación".

CONCLUSIONES

El proceso de manejo de tortugas marinas en Isla Cañas es deficiente. Actualmente el principal objetivo es la comercialización de huevos y no la protección del recurso.

Se han reconocido como factores que están afectando a las tortugas: la comercialización excesiva de los huevos, la ausencia de manejo de los viveros, la depredación por parte de los perros, y aparentemente el impacto de los pescadores artesanales sobre la población reproductiva.

Los porcentajes de eclosión pueden ser mejorados con un manejo adecuado de los huevos para la siembra y con el manejo adecuado de los viveros.

Existen contradicciones entre autoridades, cooperativa y pobladores que repercuten de manera negativa en la disposición de la población a colaborar.

RECOMENDACIONES

Se debe implementar un programa de capacitación de los recolectores de huevos para mejorar la siembra en vivero e implementar un programa de educación ambiental sostenido en común acuerdo con las escuelas y colegios del área.

La ANAM no tiene capacidad física para cuidar los 13 km de playas; una alternativa sería el concentrar el esfuerzo en algún sector de la playa, vedando el mismo y permitiendo la reproducción de la tortuga de manera natural. Todos los nidos deben quedar en el límite superior de la playa, lejos del efecto de las mareas; los que quedan en playa descubierta, bajo la influencia de las mareas deben ser relocalizados hacia la parte alta de la playa.

El sector de la playa que se decida proteger y la extensión del mismo deben salir de común acuerdo entre pobladores y autoridades; es recomendable que sea en la zona de arribada.

Se tienen que tomar medidas con los perros, pues se han convertido en un problema, tanto para la reproducción de la tortuga en la playa, como para los viveros.

Se tiene que implementar una política de manejo de vivero; tiene que haber personal responsable de los mismos, siembra de huevos de manera correcta y limpieza de nidos, así como evaluación científica de los resultados de los viveros.

Es necesario darle continuidad al proceso iniciado con este proyecto. Se hace necesario implementar las recomendaciones e iniciar un proceso de evaluación de la población de tortugas que llega a la isla a reproducirse. Es la única forma de saber, de manera científica, cual es el tamaño de la población que llega actualmente a ovopositar. Se debe incluir en la evaluación a Guánico y Cambutal.

Se tiene que permitir la reproducción de la tortuga a lo largo de todo el año, pues la forma en que se hace actualmente puede estar afectando la proporción de sexos, lo cual es tan perjudicial como el no permitir su reproducción.

Se tiene que buscar mecanismos para el control del contrabando de huevos de tortuga, pues según los propios isleños, es mucha la cantidad de huevos que sale de la Isla a través del contrabando.

REFERENCIAS

Boulon, Jr., R. H. 2000. Reducción de las amenazas a los huevos y las crías: protección *In Situ*. Eckert et al. (Ed). En Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en tortugas marinas UICN/CSE . Publicación N° 4: 192-198.

Eckert, K.L. 2000. Diseño de un programa de conservación. Eckert et al. (Ed). En Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en tortugas marinas UICN/CSE. Publicación No 4: 6-8.

Frazier, J.G. 2000. Conservación basada en la comunidad. Eckert et al. (Ed). En Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en tortugas marinas UICN/CSE. Publicación No 4: 16-22.

Godfrey, M. & N. Mrosovsky. 2000. Estimación de la proporción sexual en playas de anidación. Eckert et al. (Ed). En Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en tortugas marinas UICN/CSE. Publicación N° 4: 156-159.

Marcovaldi, M. & Thomé 2000. Reducción de las amenazas a las tortugas. Eckert et al. (Ed). En Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en tortugas marinas UICN/CSE. Publicación No 4: 187-191.

Mortimer, J.A. 2000. Reducción de las amenazas a los huevos y a las crías: los viveros. Eckert et al. (Ed). En Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Traducción al español. Grupo Especialista en tortugas marinas UICN/CSE. Publicación N° 4: 199-203.

Navarro Q., J.C. 1998. Parques nacionales. Primera edición. Ediciones Balboa, Panamá. 221 pág.

Zar, J. 1984. Biostatistical Analysis. Second edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 718 p.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se ejecutó gracias al financiamiento del Banco Mundial a través del MIDA, a la participación de CATSA y al apoyo brindado por el presidente (Gabriel Aguirre) y los miembros de la Cooperativa Isleños Unidos, y a personas como Eustiquio Cedeño y Manuel de Gracia. Un agradecimiento especial a Felipe de Gracia (q.e.p.d.) por el apoyo para el inicio del proyecto. Al Ingeniero Ezequiel Gaitán por el apoyo en el campo.

Recibido enero de 2004, aceptado abril de 2006.