



Manual de Técnicas de Protección de Tortugas Marinas



Concepto y Coordinación:

Laura Sarti¹

Textos:

Patricia Huerta¹, Deyanira Vasconcelos,
Enrique Ocampo, Alejandro Tavera, Miguel A. Ángeles.

Ilustraciones y Diseño originales:

Carlos Machuca y Patricia Huerta¹

Fotografías:

Patricia Huerta¹, Carlos Machuca, Laura Sarti¹ y Scott Eckert

Revisión y comentarios generales:

Ana Rebeca Barragán, Laura Sarti¹,
Marcela Romero² y Jatziri Pérez³

Apoyo en diseño e ilustraciones:

www.panintegral.com

www.picsel.com.mx

Este manual es una producción de:

**Kutzari, Asociación para el Estudio y Conservación
de las Tortugas Marinas, A.C.**

kutzariac@yahoo.com.mx

Financiado por:

² **Fondo Internacional para la Protección
de los Animales y su Hábitat (IFAW)**

www.ifaw.org

³ **World Wildlife Fund (WWF)**

www.wwf.org.mx

www.wwfca.org

Agradecimientos:

A todos los participantes del Proyecto Laúd, en especial a

¹ Especies Prioritarias para la Conservación, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y a todas las comunidades que se han comprometido con la conservación de las tortugas marinas.

Septiembre 2006

CONTENIDO

Las especies	2
¿Por qué es necesario proteger los huevos?	2
Recorridos y colectas de nidadas	4
Corral de incubación	6
Siembra de nidadas	7
Emergencia y liberación de crías	8
Siembra en cajas de unicel	9
Incubación <i>in situ</i> o natural	10
Revisión y limpieza de nidos	11
Observación de tortugas muertas	12
Glosario	13



En la actualidad se reconoce que el éxito de la conservación de las tortugas marinas depende de la participación activa de las comunidades en conjunto con las autoridades, los científicos y las organizaciones no gubernamentales. El objetivo principal de los programas de protección debe ser producir crías sanas, que tengan mayor posibilidad de sobrevivir, crecer y aumentar las poblaciones.

Es muy importante que estos programas de protección se aseguren de que el manejo (colecta, siembra de huevos y liberación de crías) se realice de la mejor manera posible, sin importar que los que participen sean biólogos, estudiantes, pescadores, campesinos o voluntarios.

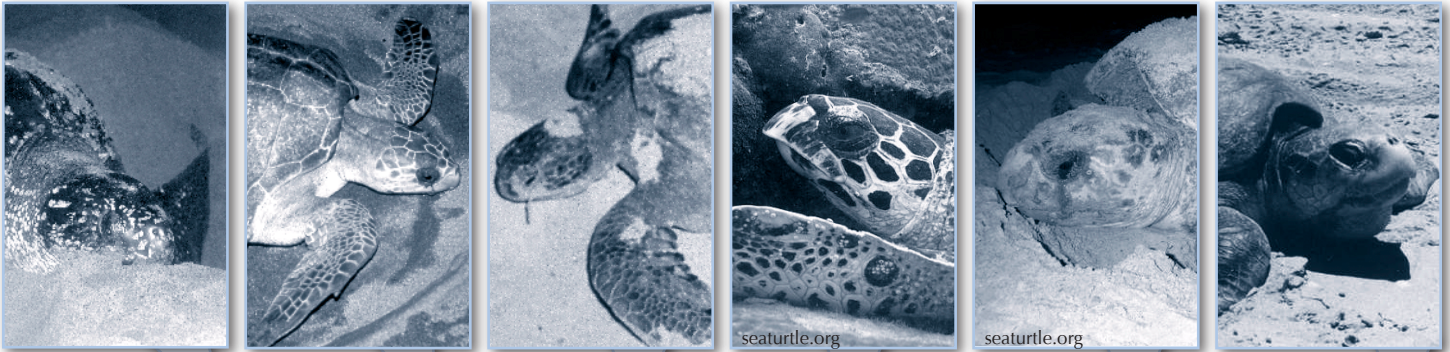
Este manual está diseñado para ser usado por los diversos grupos y comités de protección de tortugas marinas de las comunidades costeras de México. Está basado en las prácticas de manejo recomendadas por especialistas según la mejor información científica disponible. Incluimos sólo la información más necesaria y lo centramos en los aspectos prácticos que la gente de las comunidades nos ha preguntado a lo largo de los años. Para usarlo no se necesitan estudios avanzados y procuramos usar palabras simples y claras. Al final hay un glosario que explica los términos que pudieran ser complicados para aquellos que no están familiarizados con las tortugas marinas.


Esperamos que encuentren útil este manual y que les ayude a mejorar los resultados de sus programas de protección. Gracias de antemano por los esfuerzos realizados para la recuperación de las especies de tortugas marinas de México.





Existen 6 especies de tortugas marinas que anidan en las costas mexicanas.



	Laúd <i>Dermochelys coriacea</i>	Golfina <i>Lepidochelys olivacea</i>	Prieta / Blanca-verde <i>Chelonia mydas</i>	Carey <i>Eretmochelys imbricata</i>	Caguama <i>Caretta caretta</i>	Lora <i>Lepidochelys kempii</i>
Estatus¹	Peligro crítico de extinción	Peligro de extinción	Peligro de extinción	Peligro crítico de extinción	Peligro de extinción	Peligro crítico de extinción
Temporada (Región)	octubre-abril (Pacífico)	julio-enero (Pacífico)	agosto-enero (Pacífico) / mayo-septiembre (G. de México y Caribe)	abril-septiembre (G. de México y Caribe) / no definido en el Pacífico	mayo-septiembre (Caribe)	abril-junio (Golfo de México)
Puestas promedio por temporada	5	2	2 / 3	3	4	3
Intervalo de puesta (días)	10	14	11 / 15	15	15	20
Intervalo de remigración (años)	2-3	1-3	3	2-3	2-3	2
Tamaño promedio de la nidada (huevos por nido)	62	110	65 / 112	130	100	110
Periodo de incubación (días)	60	45	50 / 58	49	56	50

¹ Según la Lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). www.iucn.org

¿POR QUÉ ES NECESARIO PROTEGER LOS HUEVOS?



Si no incubamos huevos, no hay crías. Para poder recuperar las poblaciones de tortugas marinas, necesitamos producir la mayor cantidad posible de crías sanas, aplicando técnicas de manejo adecuadas.

¿CUÁNDO PROTEGER NIDADAS?

Idealmente las nidadas se deben incubar **de manera natural o *in situ***, pero no siempre es posible ya que en las playas puede haber una o más razones **negativas** que no lo permitan como:



Naturales: peligro de inundarse, de erosión, depredadores naturales (tlacuaches, zorrillos, aves).



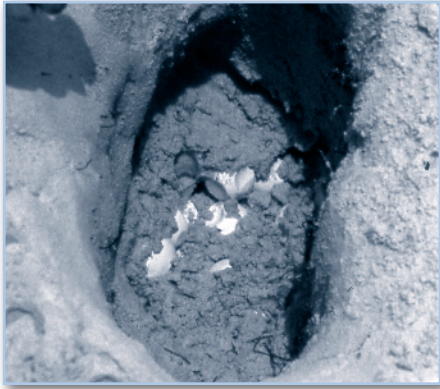
Humanas: saqueo, animales introducidos por el hombre (perros, cerdos), tráfico vehicular.



Es necesaria una buena planeación y compromiso entre comunidades, investigadores y autoridades

CADA TÉCNICA DE INCUBACIÓN TIENE VENTAJAS

<i>In situ</i>	Corral	Cajas de unicel
Es la manera más natural de incubación	Las nidadas están protegidas en una zona cercada de playa	Las nidadas están protegidas de factores dañinos en la playa
Los huevos no son movidos, por lo que no se dañan por movimiento o vibración	Los huevos se siembran en nidos de forma y tamaño similar al natural	Si se cuenta con recursos económicos y capacitación, se logra un buen control de los factores que influyen en la incubación
El porcentaje de eclosión y proporción sexual es el natural para esa población	Las técnicas de manejo para mejorar la eclosión son sencillas	Técnicos capacitados pueden lograr un buen porcentaje de eclosión
Los esfuerzos pueden centrarse en proteger la playa y el mar como hogar de las tortugas	El corral disminuye la depredación y saqueo de los huevos	La reubicación en cajas disminuye la depredación y saqueo de los huevos
No se requieren gastos de materiales de construcción	El corral puede construirse con materiales de la región	Se reutilizan varias temporadas



In situ



Corral



Cajas de unisel

Y SUS DESVENTAJAS SON:

<i>In situ</i>	Corral	Cajas de unisel
Pérdida de nidadas por saqueo o depredadores	Peligro de perder crías por depredadores como aves o por larvas de moscas y escarabajos; se modifica la proporción sexual	Se puede producir mayor cantidad de machos por bajas temperaturas de incubación
Pérdida de nidadas por erosión o inundación	Muerte de embriones por malas técnicas de manejo en la colecta, transporte y sembrado	Producción de crías inmaduras por poca oxigenación
Pérdida de nidadas por paso de vehículos o de ganado que compactan la arena y aplastan los huevos	Requiere recursos económicos para comprar materiales de construcción	Requiere recursos económicos para la instalación del cuarto de incubación, termómetro y cajas
Dificultad para evaluar el éxito de incubación por no dar seguimiento adecuado a las nidadas	Menor cantidad de crías producidas comparado con nidadas <i>in situ</i>	Aumento en el periodo de incubación, difícil control de la humedad y temperatura
La vigilancia es más difícil porque se necesita recorrer toda la zona de anidación	Requiere constante vigilancia, limpieza y cuidado	Requiere constante vigilancia, limpieza y cuidado

RECORRIDOS Y COLECTA DE NIDADAS



Durante los recorridos y las colectas se deben observar las siguientes normas:

- No molestar a las tortugas; usar el mínimo de luz y no dirigirla directamente a ellas porque se pueden desorientar o espantar.
- Los recorridos deberán ser diarios y durante toda la noche.
- Colectar los huevos antes de que pasen 2 horas de que la hembra los puso.
- Colectar los huevos con la menor cantidad de arena posible, es mejor “cacharlos” directamente de la cloaca (cola de la tortuga) a la bolsa, o con la mano; no aventarlos. (Fig. 1)
- Colectar una nidada por bolsa, no mezclar huevos de tortugas diferentes. (Fig. 2)
- El transporte de los huevos al corral y su sembrado debe ser lo más rápido posible, pero con cuidado. (Fig. 3)

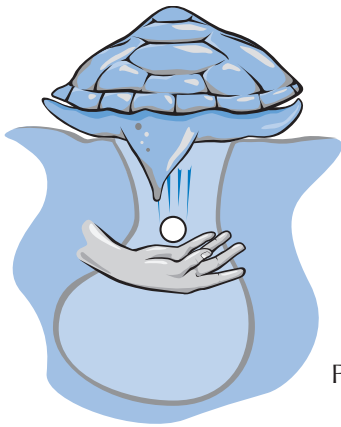


Fig. 1

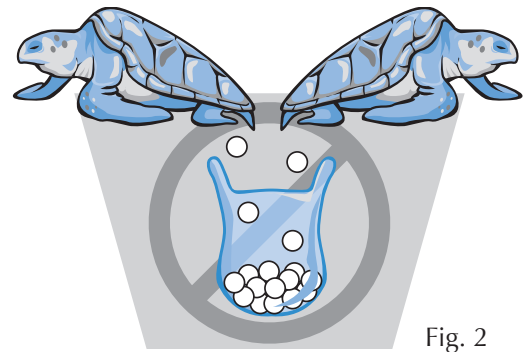


Fig. 2



Fig. 3

Los huevos siempre se deben tratar con cuidado, sin golpearlos, aventarlos, tallarlos o agitarlos, ni exponerlos al sol

Es importante saber el **total de huevos con yema** que pone cada tortuga. Se debe contar y anotar cuántos huevos se rompieron o se perdieron por depredación o saqueo (Fig. 4). En el caso de la tortuga laúd, no es necesario saber cuántos huevos sin yema (“huevos chicos”, “coralitos”) puso la tortuga. Para verificar la presencia de yema, con la ayuda de una lámpara se puede ver a contraluz; los huevos con yema se verán amarillos (Fig. 5).

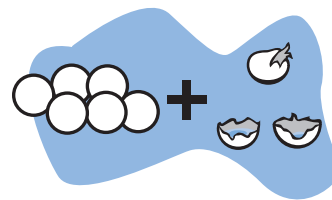


Fig. 4

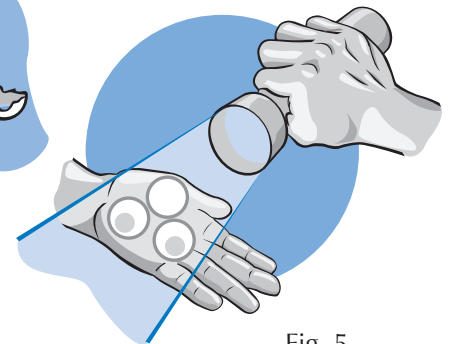


Fig. 5

De cada nidada colectada se deben tener los siguientes datos:

Datos de colecta y siembra		Datos de liberación de crías y éxito de incubación	
Fecha de anidación:	24-junio-06	Fecha de emergencia:	08-agosto-06
Playa:	Mexiquillo	Total de crías liberadas:	50
Especie:	Golfina	Total de crías muertas:	2
Número de nido:	121	Total de cascarones:	52
Huevos sembrados:	55	Total de huevos eclosionando:	1
Huevos rotos:	0	Total de huevos no eclosionados:	2
Huevos saqueados:	10	Observaciones:	raíces en el nido, una cría chueca.
Huevos depredados:	0		
Total de huevos puestos:	65		
Observaciones:	herida en cabeza		



SELECCIÓN DEL SITIO

- El corral debe estar en la misma playa donde se colecta el huevo y debe tener vigilancia permanente.
- El mejor terreno para poner el corral es un sitio plano, libre de piedras, de troncos, de vegetación y de agua.
- Se debe seleccionar un buen sitio en el que el oleaje y la marea no lleguen hasta el corral para evitar que se inunde; y lejos de la vegetación, para que las raíces no rompan los huevos y sean un obstáculo para la salida de las crías.
- Cambiar el sitio del corral cada año.

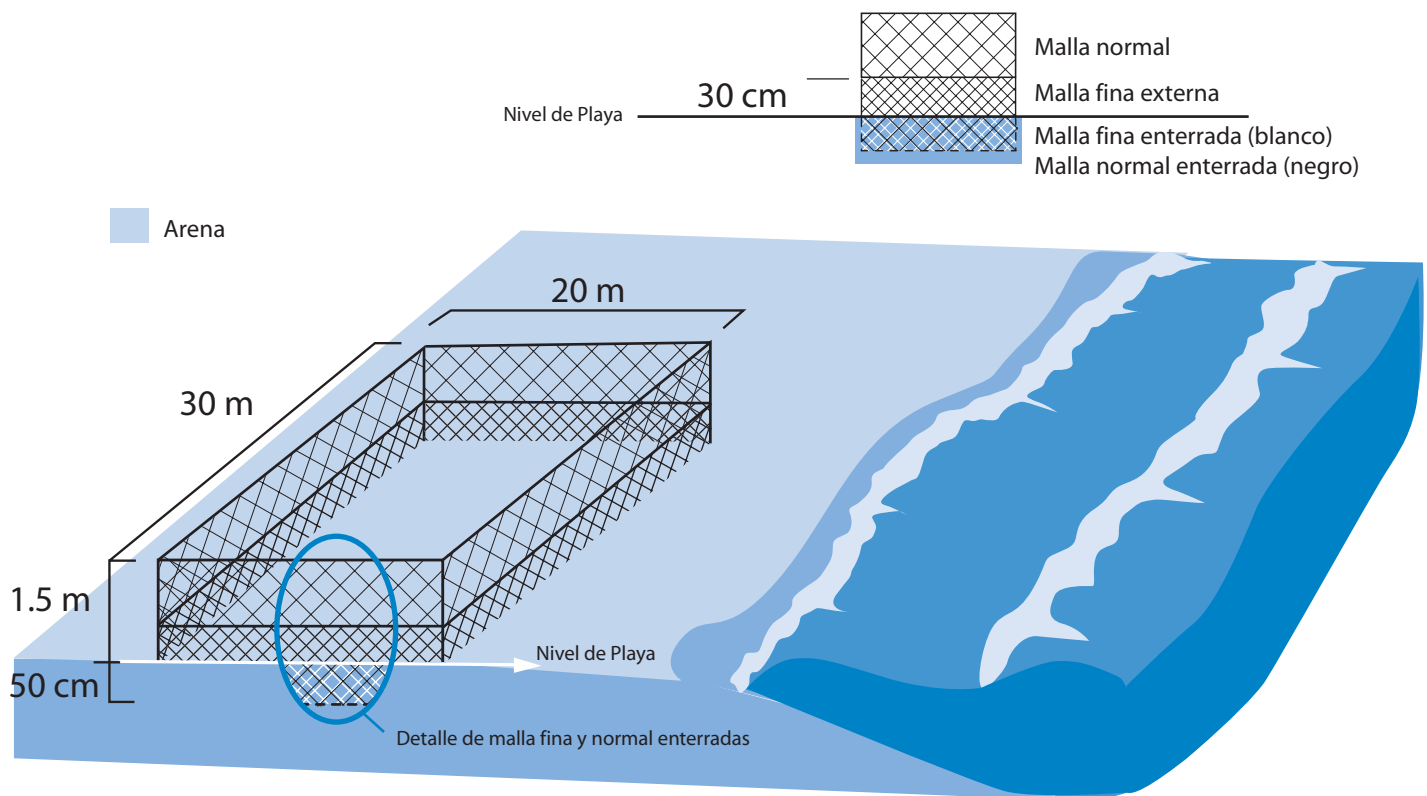


Fig. 6

CARACTERÍSTICAS DEL CORRAL

- El tamaño dependerá de la cantidad de nidadas que se quieran proteger. Un vivero de 20 x 30 m es suficiente para sembrar alrededor de 500 nidadas.
- El cerco debe tener una altura mínima de 1.5 m y debe de estar enterrado entre 30 y 50 cm, para evitar el paso de depredadores.
- Se puede usar cualquier material **sólido** que represente un obstáculo para los depredadores y que sea duradero (malla ciclónica, de gallinero, huesillo, etc.).
- Es necesario colocar una malla de luz fina enterrada para evitar que las crías escapen, así como el paso a depredadores excavadores como cangrejos.



¿QUÉ FORMA TIENE UN NIDO?

Los nidos de tortuga marina tienen forma de cantarito, más alargado hacia un lado, y constan de las siguientes partes:

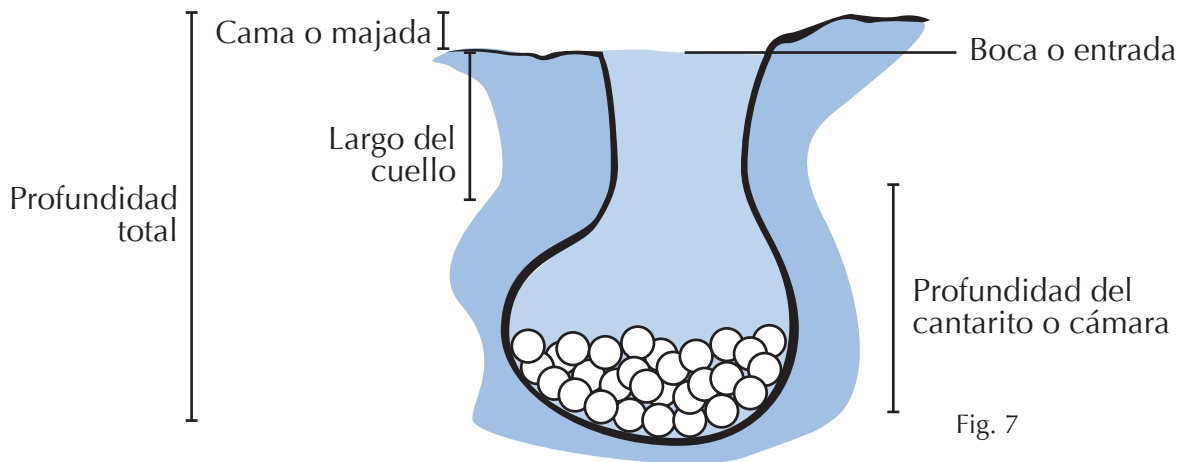



Fig. 7

¿QUÉ TAMAÑO TIENE UN NIDO?

	Laúd	Golfina	Prieta / Blanca-verde	Carey	Caguama	Lora
Ancho de la boca y cuello (cm)	30 - 35	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25
Largo del cuello (cm)	35 - 40	15 - 20	20 - 25	10 - 15	20 - 25	15 - 20
Profundidad de la cámara (cm)	40 - 45	25 - 30	25 - 30 / 30	25 - 30	30	25 - 30
Profundidad total incluyendo cama (cm)	75 - 85	40 - 50	45 - 50 / 55	35 - 45	50 - 55	40 - 50

¿CÓMO SE HACE UN NIDO?

1. Remover la arena superficial seca. (Fig. 8)

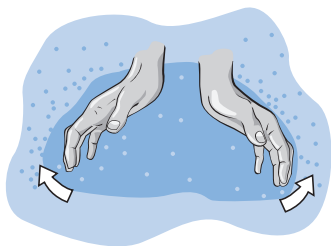


Fig. 8

2. Cavar a la profundidad total de acuerdo a la especie. (Fig. 9)

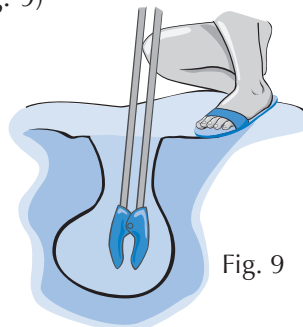


Fig. 9

3. Dar acabado con la mano redondeando la unión entre la cámara de incubación y el cuello del nido (dar forma de cantarito). (Fig. 10)

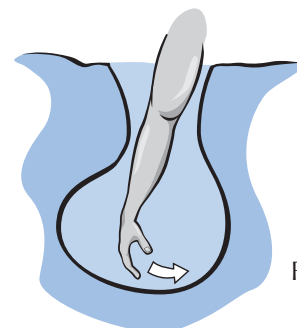


Fig. 10

4. Poner los huevos en el fondo del pozo, **sin aventarlos ni dejarlos caer** (Fig. 11). Deben ocupar sólo el espacio de la cámara de incubación, nunca hasta el cuello. Si es necesario, hacer más ancha la cámara; nunca hacer el pozo más profundo.

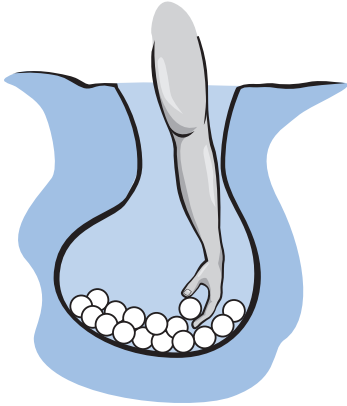
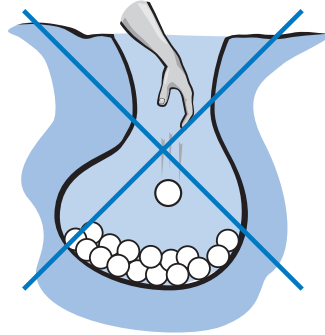


Fig. 11



5. Tapar el nido con la arena húmeda que sacamos para construir el nido, presionando constantemente, sin golpear. (Fig. 12)

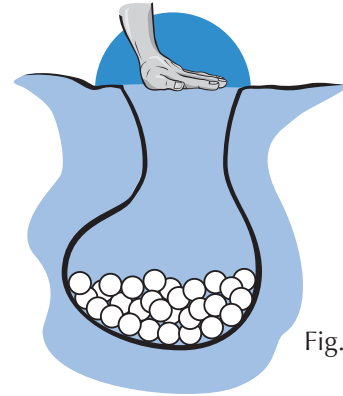


Fig. 12

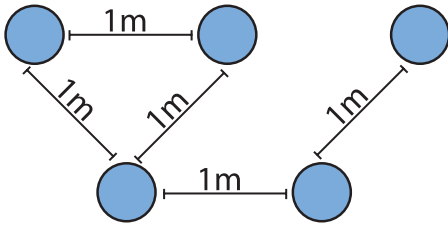


Fig. 13

6. Sembrar los nidos a 1 metro de distancia entre ellos, en filas alternadas. (Fig. 13)

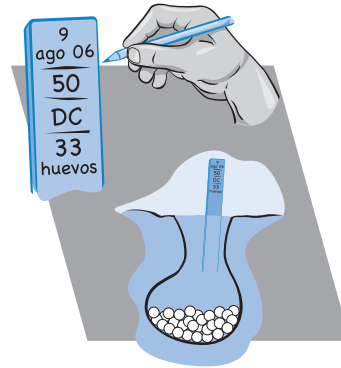


Fig. 14

7. Colocar una estaca con fecha, número de nido, especie y número de huevos, siempre en el mismo orden. (Fig. 14)

¿CÓMO SE CUIDA UN VIVERO?

- Vigilar que no haya depredadores como aves, perros y hormigas.
- No regar los nidos.
- No tirar basura, ni comer, ni fumar dentro del corral de incubación.
- Sólo personas autorizadas deberán entrar al corral. No caminar entre los nidos y si es necesario hacerlo, tener cuidado de no pisar los nidos ni tirar las estacas.
- No techar el corral sin previo estudio de las temperaturas de incubación, realizado por un experto.

EMERGENCIA Y LIBERACIÓN DE CRÍAS



- Ocho días antes de la fecha de emergencia de las crías colocar trampas de malla alrededor de la boca de cada nido y enterrarlas hasta la arena húmeda. Cubrir las trampas y sombrearlas. (Fig. 15 sig. pág.)
- Proteger los nidos con una tela, como tul, para evitar la entrada de larvas de mosca.
- El vivero se debe revisar constantemente, por lo menos cada hora, hasta que el total de crías haya salido, para evitar que mueran insoladas, depredadas o atoradas.
- Cada vez que se recojan crías, contarlas cuidadosamente y llevar el registro por nido.
- Las crías se deben liberar **inmediatamente** después de que han salido a la superficie y estén activas, sin importar que sea de día o de noche. Si es de día, cuidar que no haya aves en el cielo.

- Si al recoger las crías, están dormidas, ponerlas en un contenedor con un poco de arena húmeda en un lugar fresco y libre de depredadores como ratas y hormigas, hasta que estén activas. **Nunca se deben colocar en agua.**
- Permitir que las crías “caminen” sobre la arena húmeda de la playa antes de entrar al mar.
- Cambiar el lugar de liberación de las crías en cada ocasión.
- Cuidar que no haya perros, aves o cangrejos en el lugar donde se liberarán las crías.
- Antes de retirarse, verificar que todas las crías han entrado al mar y no han sido regresadas por las olas.
- Las crías sólo se deben retener cuando tengan una abertura en el plastrón o peto donde se puede ver parte del vitelo (“yema”) (ver pág. 11). Colocar la cría en una caja con arena húmeda y limpia, tapada. Esperar a que la abertura (“ombligo”, ver pág. 11) se haya cerrado y liberarla inmediatamente cuando esté activa.

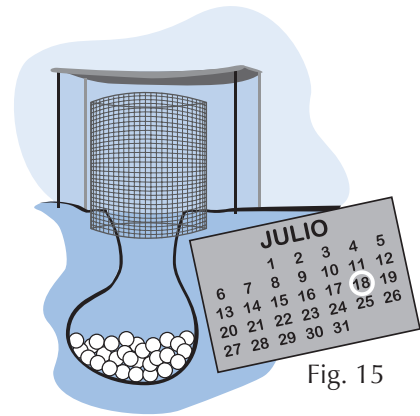
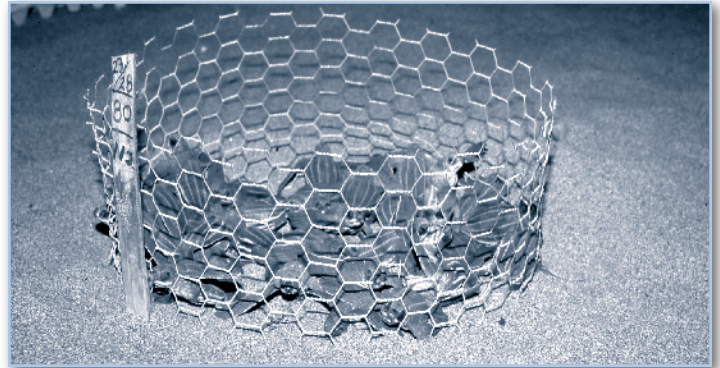


Fig. 15



SIEMBRA EN CAJAS DE UNICEL



1. Usar cajas con tapa de 50 x 40 x 30 cm aprox. Hacer agujeros de 0.5 cm de diámetro en el fondo de la caja, separados entre sí 5 cm aprox. Pueden hacerse con un punzón o un picahielo. (Fig. 16)

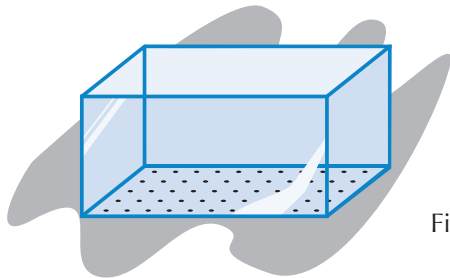


Fig. 16

2. Sacar arena húmeda de un pozo de igual profundidad que un nido natural de esa especie. Se puede trasladar la arena en una cubeta hasta donde esté la caja, ambas limpias y secas. (Fig. 17)

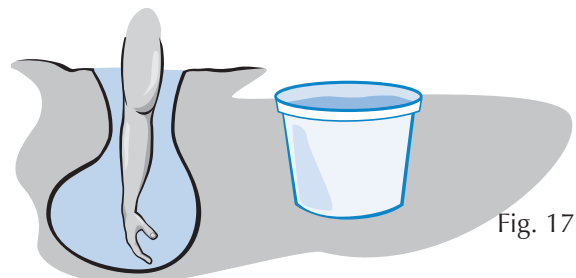


Fig. 17

3. Poner una capa de arena de 10 cm en el fondo. Colocar los huevos en forma piramidal sin tocar las paredes ni la tapa. (Fig. 18)

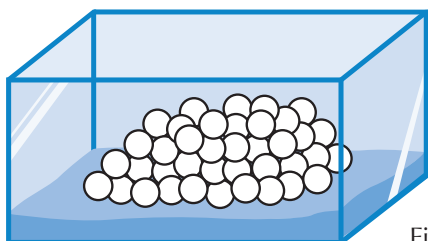


Fig. 18

4. Si se cuenta con termómetro, colocarlo sin romper los huevos. Rellenar la caja con el resto de la arena húmeda compactando suavemente y tapar bien la caja. (Fig. 19)

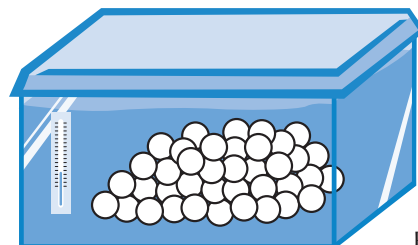


Fig. 19

5. Cuando las crías emerjan, pasarán algunos días en reposo hasta que el vitelo se haya absorbido y la abertura del plastrón se haya cerrado. Las cajas deben permanecer cerradas. (Fig. 20)

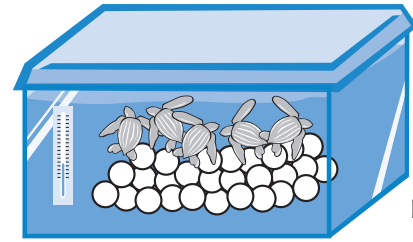


Fig. 20

Recomendaciones:

- Vigilar la humedad de la arena en las cajas diariamente; se recomienda cambiar la arena seca de la superficie y de los costados de la caja por arena húmeda nueva, sin mover los huevos. Si es necesario poner agua dulce, rociar un poco usando un aspersor manual (de peluquero), para evitar que se estanque en el fondo. Si la arena del fondo está muy mojada, los huevos se pudren.
- Durante la incubación revisar la temperatura de la arena diariamente, varias veces al día, con un termómetro, cuidando de no romper los huevos. Debe ser entre 27°C y 33°C.
- Colocar las cajas en un lugar en el que no entren moscas, hormigas, ratas, perros, etc.
- La liberación de las crías será bajo las mismas recomendaciones de las crías de corral.

INCUBACIÓN *IN SITU* O NATURAL



Nidadas *in situ* o naturales se refiere a las nidadas que se incuban en el sitio donde la tortuga puso los huevos. Es importante tener un sistema de vigilancia, tanto para evitar el saqueo como la depredación.

- 1 Marcar los nidos con una estaca larga y visible, que debe colocarse una vez que la tortuga termine el desove, y antes de que empiece a tapar el nido.
2. La estaca deberá colocarse cerca de un borde del nido, teniendo cuidado de no tocar los huevos.
- 3 Datos como un número consecutivo y/o la fecha de puesta se pueden escribir con un marcador permanente sobre el palo o sobre alguna cinta de color o banderita.
4. Si no es posible colocar una estaca, marcar el nido con ramas, palos o cocos y referencias de la playa, permitiendo la salida de las crías.
- 5 Para evitar la depredación de los huevos, se deberá colocar una reja metálica de luz de malla de 10 cm sobre la boca del pozo, poniendo algo pesado en las esquinas. Los depredadores no podrán alcanzar los huevos y las crías podrán salir del nido y dirigirse al mar.

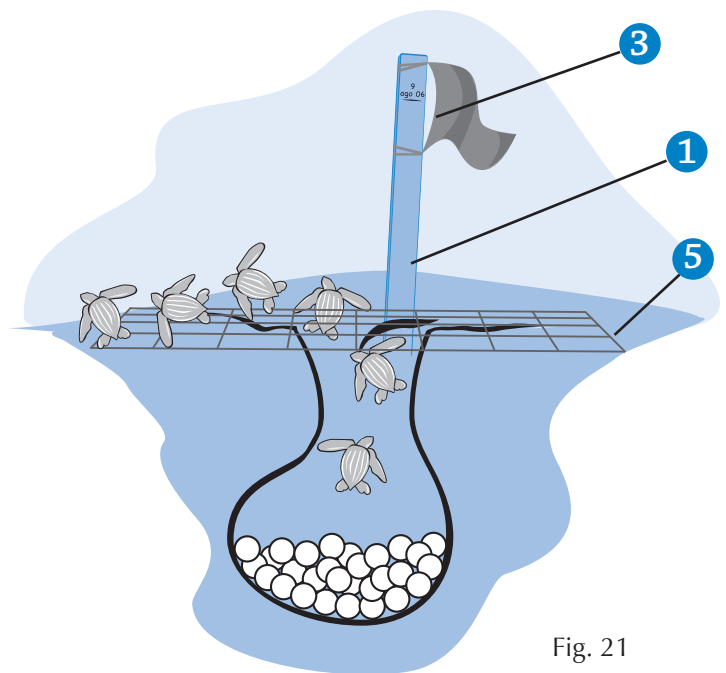
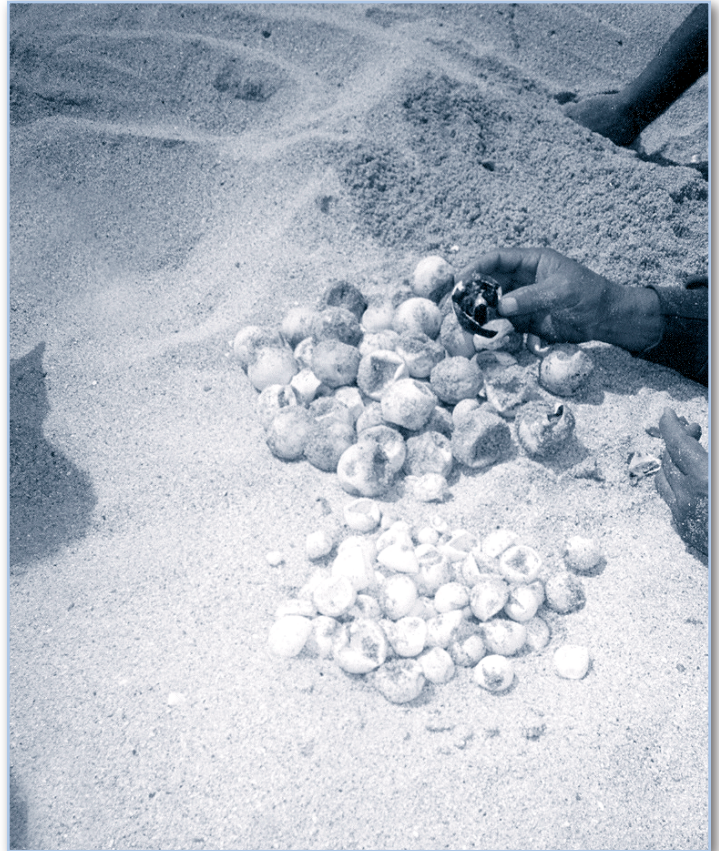


Fig. 21

6. Para evitar la depredación de las crías durante la emergencia, los nidos deben ser constantemente vigilados y permitir que las crías se vayan inmediatamente al mar.
7. Una vez nacidas todas las crías, sacar todo el contenido de los nidos para rescatar algunas crías rezagadas. Sumar el total de cascarones, el total de crías eclosionando y el total de huevos no eclosionados para obtener el total de huevos que fueron incubados.



- Sacar el contenido de cada nido después de que haya emergido la mitad de las crías esperadas (de acuerdo al número de huevos sembrados), o bien al tercer día que haya emergido la primer cría.
- Se recomienda usar guantes (de limpieza o de cirujano).
- Sacar las crías y embriones vivos que se encuentren dentro del nido.
 - * Si la cría no ha salido completamente del cascarón y aún tiene el vitelo (yema) por fuera:
 - a.- Ponerla (de preferencia con cascarón) en un contenedor con arena húmeda y limpia, enterrarla y tapar la caja, ó
 - b.- Se puede enterrar la cría en un pozo nuevo en el corral, tapar y esperar a que emerja por sí sola.
 - * Si la cría sólo tiene la abertura en el plastrón o peto (sin la yema por fuera), colocarla en una caja con arena, bien tapada; liberarla hasta que el peto cierre totalmente y esté activa.
- Enterrar el contenido de los nidos o dejarlo a cielo abierto **pero muy lejos del corral.**



Cría que no ha logrado salir del cascarón




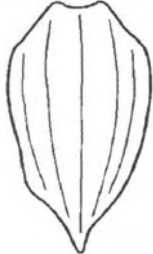
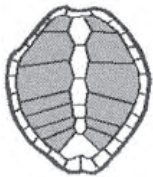





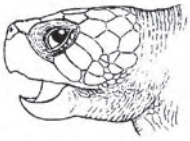
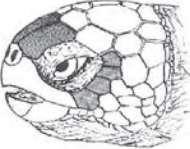
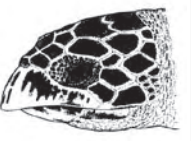


Plastrón o peto

Abertura ("ombligo")

Vitelo ("yema")



- Anotar la especie, sexo, tamaño aproximado, y si es juvenil, adulto o desconocido.
- Buscar en las 4 aletas la presencia de alguna marca y anotar el número y letras.
- Registrar la presencia de golpes, heridas, cicatrices y el grado de descomposición.
- Registrar la fecha en que se observó la tortuga y, si la playa tiene sectores, la localización.

	Laúd	Golfina	Prieta / Blanca-verde	Carey	Caguama	Lora
Características	Caparazón con 7 quillas a lo largo. Parece estar forrado por piel, sin escamas. Negro con manchas blancas. Aletas delanteras muy grandes, sin uñas. Mancha rosa en la parte dorsal de la cabeza.	Caparazón con concha dura, más ancho que largo. Color verde olivo. Dos uñas en cada aleta (algunos adultos pueden perder una uña de las aletas delanteras).	Caparazón con concha dura de forma acorazonada. Alargado en la parte posterior y de color oscuro (prieta) o redondeado y de color verde (blanca). Una uña por aleta.	Caparazón con concha dura y escudos traslapados. Color jaspeado (amarillo, naranja, café, negro). Dos uñas en cada aleta.	Caparazón ancho y grueso con una joroba en la parte posterior. El color es café-rojizo. Aletas cortas con dos uñas cada una.	Caparazón casi circular. Color gris-crema o verde grisáceo oscuro. Dos uñas en cada aleta (algunos adultos pueden perder una uña de las aletas delanteras).
Adulto	Más de 125 cm de longitud del caparazón.	Más de 55 cm de longitud del caparazón.	Más de 70 / 99 cm de longitud del caparazón.	Más de 60 cm de longitud del caparazón.	Más de 85 cm de longitud del caparazón.	Más de 50 cm de longitud del caparazón.
Diferencias entre machos y hembras	Los machos presentan una cola más gruesa y larga que sobresale del caparazón (por más de 30 cms en laúd), la cola de las hembras es corta. Las uñas en los machos son muy largas, gruesas y curvas (excepto laúd, que no tiene uñas), las de las hembras son pequeñas y delgadas.					
Forma del caparazón¹						
Forma de la cabeza¹						
	Grande, triangular con cúspides en el pico.	Mediana, con pico grande y fuerte.	Pequeña y redondeada, con pico aserrado.	Estrecha con pico alargado.	Grande, triangular con pico fuerte.	Mediana, con pico grande y fuerte.

¹ Tomado de Márquez, R. 1995. **Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca**, y de Eckert y cols. 2000, **Manual de Técnicas para la Conservación y Manejo de las Tortugas Marinas**, UICN.

GLOSARIO

Caparazón: concha de la tortuga

Cloaca: parte de la tortuga por donde salen los huevos, debajo de la cola

Crías eclosionando: tortuguitas que no han salido completamente del cascarón cuando los nidos son abiertos

Depredadores: animales que se comen a las tortugas, a sus crías o sus huevos

Eclosión: cuando la tortuguita rompe el cascarón

Embrión: tortuguita desarrollándose dentro del huevo

Emergencia: salida de las tortuguitas a la superficie

Erosión: cuando el viento o la marea arrastran la arena que cubre un nido

Huevos no eclosionados: huevos totalmente cerrados

Incubación: proceso por el cual se desarrollan las tortuguitas

In situ: nidada que se queda donde la dejó la tortuga

Intervalo de puesta: tiempo que transcurre entre dos puestas de una tortuga

Intervalo de remigración: tiempo que tarda una tortuga en regresar a la playa a poner, en diferentes temporadas

Nidada: conjunto de huevos que pone una tortuga en un mismo nido

Nido: lugar donde la tortuga pone los huevos

Plastrón o peto: vientre ("panza") de la tortuga

Vitelo: yema del huevo

Vivero: corral donde se reubican las nidadas para protegerlas

