PALACE RESORTS

Manual de incubación en cajas de unicel, como técnica alterna a la erosión de playas.

Fundación Palace®

Conservación de Tortugas Marinas PALACE® RESORTS Sea Turtle Conservation

Fomento Ecológico Banamex

INDICE

I. INTRODUCCIÓN..... 1

II. MATERIAL..... 1

III. METODOLOGÍA..... 2

- Preparación de la Sala de Incubación..... 2
- Preparación de las cajas de unicel..... 2
- Elaboración de Estantes..... 3
- Colecta de Nido..... 4
  - En presencia de tortuga..... 4
  - En ausencia de tortuga..... 5
- Sembrado de nido en caja de unciel..... 6
- Traslado de nidos a Sala de Incubación..... 7
- Seguimiento de Temperatura y Humedad..... 7
- Control de Temperatura..... 10
- Eclosión y emergencia de crías..... 12
- Limpieza de nidos..... 12
- Liberación de crías..... 13

IV. BIBLIOGRAFÍA..... 15

PRÓLOGO

Una de las preocupaciones actuales de la humanidad es la conservación de la biodiversidad y el medio ambiente en general, porque de ello depende en gran medida el bienestar del género humano. Por eso se han multiplicado los programas de protección a especies amenazadas o en peligro de extinción, una de las más populares son las tortugas marinas, sobre todo en México, donde cada año se organizan decenas de campamentos de protección en casi todas las costas del país. El objetivo principal de estos campamentos es proteger los huevos, las crías y las hembras que salen a desovar a la playa.

En el marco de acciones de fomento a la cultura ecológica, la cadena Palace Resorts, a través de la Fundación Palace Resorts A.C. y con el apoyo de Fomento Ecológico Banamex A.C., han puesto en marcha un programa permanente de Protección y Conservación de Tortugas Marinas que anidan en las costas de Quintana Roo.

Esforzándose por mejorar las técnicas y métodos empleados para obtener así un mayor éxito en el programa, se ha estructurado el presente "**manual de incubación en cajas de unicel, como técnica alterna a la erosión de playas"**, en base a las experiencias obtenidas en temporadas anteriores en nuestros campamentos, el cual contiene la descripción de las actividades técnicas que deben seguirse en la realización de colecta, siembra, traslado, protección y manejo adecuado de las nidadas que se incuban mediante dicha técnica.

Los objetivos son estandarizar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria; simplificar la responsabilidad por fallas o errores y lograr que todos los participantes del programa conozcan el trabajo adecuadamente para aumentar la eficiencia en general; además de agilizar el trabajo y homogeneizar nuestros conocimientos.

I. INTRODUCCIÓN

Para proteger los nidos se han utilizado diversas técnicas como: vigilar y cuidar los nidos *In situ*, o trasladarlos a lugares más seguros dentro de la misma playa, o concentrarlos en corrales de protección, o protegerlos en cajas de poliuretano. En el caso del Campamento Cancún, de la Fundación Palace A.C, se ha venido utilizando la técnica de incubación de en cajas de unicel como una técnica emergente en respuesta a la problemática de la erosión de playas que ha afectado a la isla de Cancún.

Algunos factores que influyen en el desarrollo de los embriones son la humedad, temperatura, la salinidad y el tamaño de grano de la arena; la temperatura y la humedad son los factores que más influyen en la sobrevivencia ya que los huevos dependen de la absorción de agua y de cierta temperatura en su microambiente de incubación para un desarrollo embrionario adecuado.

El contenido de agua en el medio tiene influencia en el intercambio de este líquido entre el sustrato y el huevo. Un nivel de agua excesivo disminuye significativamente el éxito de eclosión y en caso de inundación se llega a perder todo el nido. Por el contrario, la poca humedad provoca resequedad y esta tiene efectos negativos en la sobrevivencia ya que los huevos se deshidratan, desecan y colapsan.

En cuanto a temperatura, se sabe que las más adecuadas para la incubación de tortugas marinas oscilan entre los 27 y 33°C. Una temperatura mayor o menor a estas no necesariamente inhibe el desarrollo embrionario, pero si puede disminuir significativamente la eclosión. De igual manera a bajas temperaturas aumenta el periodo de incubación y a temperaturas mayores disminuye.

II. MATERIAL

- Cajas de unicel de 43cm de largo x 30cm de ancho x 29cm de altura debidamente perforadas.
- Sala de incubación con ventilación (según el número de nidos y espacio disponible).
- Estantes de 2m de largo x 1.80m de alto x 50cm de ancho. (según el número de nidos y el espacio disponible)
- Marcadores indelebles.
- Etiquetas del número 25 (10cm X 5cm)
- Termómetro: Fluke Mod 51/52 II
- Termopares de repuesto
- Fichas de registro de temperaturas
- Picahielo
- Toma de agua potable

- Manguera de jardinería con aspersor
- Guantes de látex
- Atomizador
- Jabón liquido para manos
- Alcohol etílico
- Cloro
- Lámpara de luz roja
- Computadora

III. METODOLOGÍA

Preparación de la sala de incubación

Previo al inicio de la temporada de anidación es recomendable realizar una fumigación de la sala de incubación además de instalar algunas trampas al ras del suelo, principalmente en la puerta de entrada, y si es posible la adecuación de mosquiteros en cada una de las ventanas; ya que de esta forma se evitará cualquier tipo de plaga que pueda dañar o perjudicar los nidos en incubación.

Foto 1.- Aditamentos para control de plagas

Preparación de cajas de unicel

Es necesario, antes de comenzar los recorridos nocturnos, tener listas las cajas de unicel debidamente perforadas con agujeros de 4mm de diámetro, tanto en la tapa como en el fondo de la caja de unicel, con una separación de aproximadamente 1cm entre cada agujero. Para esto podemos apoyarnos de un desarmador o un picahielo, realizando las punciones de manera cuidadosa para evitar realizar agujeros grandes o romper las cajas.

Sistema de ventilación.

Caja perforada.

Foto 2.- Herramientas que se pueden utilizar para realizar las perforaciones.

Elaboración de estantes

Los nidos se pueden colocar en estantes de 4 niveles, según sea el caso, y para ello se debe tener en cuenta las siguientes características:

- Se pueden fabricar con madera de pino de 12mm o 16mm de grosor.
- La altura ideal es de 2m de largo x 1.80m de alto x 50cm de ancho, con una capacidad de aproximadamente 24 nidos por estante.

Foto 3.- Cajas de unicel en estantes

- **Nota:** en la base de los estantes es recomendable poner vaselina alrededor, esto con el fin de repeler hormigas u otros insectos.

Colecta de nido

En presencia de tortuga

Una vez que la tortuga ha localizado el sitio ideal para realizar su nido y ha comenzado a depositar los huevos, este proceso se identificará poniendo mucha atención a un ligero movimiento vertical que las tortugas hacen, producto de las contracciones que realizan para la expulsión de los huevos. Una vez identificado este movimiento se debe esperar un tiempo aproximado de 2 o 3 minutos para que nos podamos acercar por la parte trasera de la tortuga, siempre con mucha cautela y utilizando en todo momento luz roja. A Partir de este momento podemos realizar un agujero en la arena, entre las aletas traseras de la tortuga y podemos comenzar a retirar los huevos con las manos; este movimiento se debe realizar tratando de no tocar o golpear a la tortuga al introducir y retirar las manos del nido.

Foto 4.- Manejo y retiro de

En ausencia de tortuga

Cuando se presente el caso de encontrar las características marcadas de un posible nido, acompañadas del rastro de subida y bajada, se tendrá que revisar el área para verificar si existe la presencia de nido. La forma más sencilla de hacerlo es tratar de interpretar en que posición estuvo tapando el nido la tortuga, lo que nos indicará la posición de la cabeza, aletas y cola de la tortuga, teniendo que buscar en la parte de arena removida, o sea la parte trasera, donde estará posiblemente ubicado el nido.

Foto 5.- Estructura de un nido

Posteriormente con la ayuda de una vara de plástico o un palo delgado de madera podremos encontrar exactamente la ubicación, para esto tendremos que clavar la vara en la arena removida y cuando ésta se entierre con total facilidad querrá decir que ahí esta el nido. Entonces podremos escarbar con las manos la arena que sea necesaria hasta encontrar los huevos y sacarlos lo más cuidadosamente posible.

Foto 6.- Búsqueda de un nido.

Sembrado del nido en caja de unicel

Es necesario mencionar que los huevos de las tortugas son muy flexibles y un tanto resistentes, debido al mucílago por el que vienen cubiertos, pero a su vez son muy frágiles y cualquier exceso de presión o movimiento brusco puede provocar que se rompan o se desprenda la membrana embrionaria, por lo que siempre hay que manejar los huevos con mucho cuidado y precaución.

Desde el momento en que comencemos a retirar los huevos del nido, estos serán depositados directamente en las cajas de unicel, para lo cual se agregará una capa de arena húmeda de aproximadamente 7cm en el fondo de la caja (Foto 7). Posteriormente Los huevos son colocados de manera ordenada a lo largo y ancho de la caja, tratando de no tocar las paredes y dejando un pequeño espacio en el centro para la introducción del cable sensor (Foto 7).

Foto 7.- Fondo con arena y colocación de los huevos en la caja de unicel.

Cuando terminemos de depositar todos los huevos dentro de la caja se le agregará otra capa de arena húmeda de 5-7 cm, tratando de no dejar caer la arena de golpe. Se tapa la caja y se etiqueta con los datos correspondientes como fecha, lugar de colecta, No de huevos y fecha probable de eclosión, según la especie (Foto 8).

Foto 8.- Cierre de la caja de unicel y etiqueta

Traslado de nidos a Sala de Incubación.

Posteriormente las cajas de unicel se trasladan a la sala donde los huevos serán incubados con las condiciones necesarias para que estos se desarrollen favorablemente (Foto 9).

Foto 9.- Traslado de las cajas de unicel a la sala de incubación.

Seguimiento de Temperatura y Humedad.

Una vez que los nidos se encuentran en la sala de incubación necesitaremos registrar las temperaturas de los nidos, para lo cual cada nido tendrá su propio formato de registro hasta que las tortuguitas hayan eclosionado.

Las temperaturas se tomarán de 3 a 4 veces por día con ayuda de un termómetro de la marca Fluke, modelo 51 II (Foto 10). Los intervalos de tiempo pueden ser definidos por cada campamento, según sus registros más altos y más bajos de temperatura, obtenidos en un ciclo de 24 horas.

Formato de registro de temperaturas de nidos en cajas de unicel

Programa de Proteccion de Tortugas Marinas

Fundación Palace Resorts A.C.- Fomento Ecologico Banamex A.C

Bitacora de Temperatura de Nidos

No. de Nido	Fecha	Temperatura				Temp. promedio por día	Observaciones
116	30-ago-11	28.2	28			28.1	
	31-ago-11	28.3	27.8			28.05	
	01-sep-11	28.8	27.7			28.25	
	02-sep-11	28.8	28.3			28.55	
	03-sep-11	29	28.3			28.65	
	10-oct-11		29.4	30.1	30.2	29.9	
	11-oct-11		30.6	31.5	31.6	31.23	
	12-oct-11			32.2	30.4	31.3	
	13-oct-11		30.5	28.9		29.7	
	14-oct-11		30.6	27.2	28.9	28.9	
	15-oct-11		31.3			31.3	
	16-oct-11		29.4	27.8		28.6	
	17-oct-11		28.2	28.2		28.2	
	18-oct-11		27.4	28	27.5	27.63	
	19-oct-11		27.8	27.7	27.6	27.7	
		28.6	29	29.1	29.37	**29.07**	
		N	**M**	**MD**	**T**		

N= Noche 21:00- 03:00 hrs
M=Madrugada Mañana 03:00- 09:00 hrs
MD= Medio Día 09:00- 15:00 hrs
T= Tarde 15:00-21 hrs

Cuando el nido eclosione será necesario realizar una pequeña base de datos en el "Excel" para obtener una grafica de la temperatura y así registrar la variación térmica que cada nido tuvo durante su periodo de incubación.

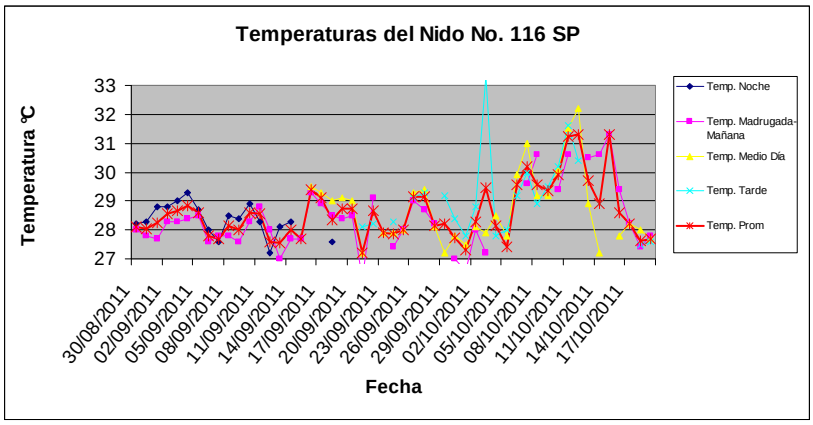

Foto 10.- Bodega de incubación.

Foto 11.- Revisión de los nidos en cajas incubación y toma de temperaturas.

Es necesario que a cada nido se le agregue agua potable aproximadamente cada 10-12 días. Para esta actividad podemos conectar a una toma de agua, una manguera de jardinería con un aspersor de rocío lineal para controlar la salida del agua e ir regando directamente cada nido. Con la ayuda del aspersor se rociará perfectamente toda la superficie de la arena, donde trataremos que la cantidad de agua no sea mayor de aproximadamente 600ml por nido, esto dependerá del grado de sequedad en que se encuentre la arena. Cabe mencionar que si se observa que la arena esta seca, que en teoría esto no tendría que ocurrir, puede adelantarse el día de regado, además de que se puede verter un poco mas de los 600ml de agua; a su vez si el nido se encuentra con buena humedad podemos vaciar menos de la cantidad indicada de agua con la finalidad de asegurar un buen grado de humedad durante todo el periodo de incubación. (Foto 12).

Foto 12.- Vertido de agua potable en nidos incubados.

Control de temperatura

Los primeros días de incubación tendremos una temperatura inicial de aproximadamente 27-28°C, que es el temperatura mínima necesaria de incubación, por lo que los nidos pueden permanecer totalmente cerrados y solo tendremos que abrir las cajas cuando se vaya a realizar la toma de temperatura.

Las temperaturas de cada nido iran variando día con día, según la etapa de desarrollo en que cada nido se encuentre, además de que en las etapas finales de desarrollo es común que las temperaturas se vean elevadas 1 o 2°C por encima del rango máximo de temperatura que es de aproximadamente de 33°C, debido al incremento de la actividad metabólica de los embriones lo que se refleja en un aumento notable de la temperatura.

Foto 13.- Medición de la temperatura.

Cuando se observe que la temperatura de uno o varios nidos sobrepasan los 33°C podemos verter un poco de agua potable para mitigar dicho incremento, además de dejar destapado el o los nidos necesarios para que estos dejen escapar la energía que se desprende producto de la actividad metabólica y de esta manera no se acumule temperatura en exceso dentro de la caja, además de abrir las ventanas de la sala de incubación para tener una buena circulación de aire; con esto aseguramos la disminución de la temperatura y se evita a su vez que siga incrementando.

Foto 14.- Control de la temperatura.

Por el contrario en el caso de tener una temperatura inferior a los 27°C es necesario que ésta se incremente, por lo que tendremos que verter un poco de agua y dejar en todo momento tapado el nido, lo que nos generara que toda la actividad metabólica de los embriones se conserve al interior de la caja y se logre alcanzar la temperatura necesaria; además de que si es necesario podemos cerrar las ventanas de la sala de incubación para conservar la temperatura.

Según sea el caso hay que estar subiendo o bajando la temperatura de uno o varios nidos y la mejor manera es realizarlo con la ayuda de agua potable y de cerrar o destapar las cajas de unicel; es por ello que necesitamos estar al pendiente y registrar continuamente las temperaturas para asegurar un control de las mismas.

Foto 15.- Control y medición de las temperaturas.

Eclosión y emergencia de crías

Cuando se observe humedad o agua en las bases de las cajas de unicel querrá decir que las crías han comenzado a eclosionar y esa agua que observa es el líquido amniótico que sale de cada huevo. A partir de este momento pasaran de 2 a 5 días en lo que las crías llegan a la superficie, absorben totalmente el vitelo y la abertura del plastrón les haya cerrado por completo; durante este proceso las cajas permanecerán totalmente cerradas para evitar que las crías puedan salirse.

Foto 16.- Crías listas para ser liberadas.

Limpieza de nidos

Una vez que las crías han eclosionado con la ayuda de guantes de látex se realiza la limpieza del nido para obtener datos como crías vivas (C.V), muertas (C.M), huevos con desarrollo aparente (HCDA), huevos sin desarrollo aparente (HSDA) y crías deformes, con la finalidad de evaluar el éxito de eclosión. Estos datos se registran en el formato mostrado en la siguiente imagen**.**

FORMATO DE REVISIÓN DE NIDOS CAMPAMENTO TORTUGUERO "**CANCUN**" TEMPORADA 2011								
# nido	# C.V.	# C.M.	# HSDA	# HCDA	Total	#C.Def.	Fecha de revisión	Observaciones
Crías vivas (C.V.), Crías muertas (C.M.), Huevos sin desarrollo aparente (HSDA), Huevos con desarrollo aparente (HCDA), crías deformes (C. Def.).								

Imagen 1.- Formato de revisión de nidos de los campamentos de la Fundación palace.

Los restos generados de dicha limpieza podrán ser enterrados en el área de la playa donde no se presente mucha actividad de tortugas, de preferencia en la parte de vegetación alejado de la zona C para que estos residuos sirvan como abono a la vegetación. Respecto a la arena puede depositarse también en la playa tratando de esparcirla para que con el sol pueda esterilizarse.

Foto 17.- Limpieza de nidos.

Posteriormente las cajas de unicel deberán ser lavadas con una solución de cloro al 5% para evitar la formación de hongos y larvas, además de dejar secar al sol durante dos 2 días para su esterilización. Finalmente podrán ser empaquetadas en bolsas de plástico y resguardadas dentro de la misma sala de incubación o en una bodega, esto con el objetivo de conservarlas lo mejor posible y poder utilizar esas mismas cajas en temporadas posteriores.

Liberación de crías

Las crías que hayan absorbido por completo el vitelo tendrán que liberarse lo más pronto posible en la misma playa donde fueron depositados, de preferencia al anochecer ya que de esta forma tendrán más posibilidades de escapar de sus depredadores y con ello más probabilidad de sobrevivir. Cabe mencionar que las crías no deberán ser retenidas más del

tiempo necesario. Dichas liberaciones se pueden realizar con la participación de niños, jóvenes, colaboradores y visitantes, en grupos no mayores a 15 personas y guardando en todo momento silencio y compostura.

Foto 18.- Liberación de Crías.

Bibliografía.

Arzola F & J Armenta. 1994. Análisis comparativo de dos factores ambientales en nidos naturales y nidos trasladados y su efecto en crías de tortuga golfina, *Lepidochelys olivacea* en la playa El Verde, Mazatlán, Sinaloa, durante la temporada 1992-1993. Tesis de Biología, Instituto Tecnológico de Los Mochis, México,72 pp.

Bautista HF. 1992. Relación de la humedad del ambiente incubatorio en el avivamiento de *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina) en las playas de La Escobilla, Oaxaca. Tesis de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 63 pp.

Mrosovsky N & M Pieau. 1991. Transitional range of temperature, pivotal temperature and thermosensitive stage for sex determination in reptiles. Amphibia-Reptilia 12: 169-179.

Zamora R. 1990. Relación de la humedad del ambiente incubatorio en el avivamiento de *Chelonia agassazi* en la playa de Cólola, Michoacán. Tesis de Biología. Universidad de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México, 94 pp.