

1985 - 1989 A

CODIGO 081531722

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



ESTUDIO DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA DE *Lepidochelys olivacea* EN NIDOS INCUBADOS SEMINATURALMENTE EN EL PLAYON DE MISMALOYA, JALISCO, MEXICO

---

---

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

VICTOR HUGO GALVAN, PIÑA

GUADALAJARA, JAL.

1991

---

---

ESTUDIO DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA DE *Lepidochelys olivacea* EN  
NIDOS INCUBADOS SEMINATURALMENTE EN EL PLAYON DE MISMALOYA.  
JALISCO, MEXICO.

Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Tortugas  
Marinas de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de  
Guadalajara, bajo la dirección del M. en C. Alfredo T. Ortega  
Ojeda. »

## DEDICATORIAS

A mis Padres, con amor y respeto

Macario y Florentina

Que en todo momento creyeron en mí dandome su apoyo y confianza.

A mis hermanos, con cariño

Selerino, Hilaria, Benjamín, José Luis, Blas, Emiliano, Ma. Esther, José Manuel y Ma. Luisa

A quienes agradezco sus consejos que me motivaron para seguir adelante.

A mi esposa e hija, con amor

Bertha y Flor Victoria

Quienes siempre me han ofrecido su valioso apoyo, compañía, amor y son motivo de mi existencia.

A mi cuñado

José Zamora

Por su apoyo incondicional.

A mis suegros

Carlos y Victoria

Quienes me han ofrecido apoyo y cariño

A mis cuñados

Charlie, Nora, Alma, Lorena, Heriberto y Josué

Por su amistad.

Con respeto a mi Director

M. en C. Alfredo T. Ortega Ojeda

Por sus acertados comentarios

A mis amigos

Carmen, Edgar, Eduardo, Samuel y Armando

Por su apoyo y comprensión en la Escuela.

A todos mis compañeros del grupo "C", X generación por su amistad durante toda la carrera.

A mis Maestros con agradecimiento por haber contribuido a mi formación profesional.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se hizo posible gracias a la contribución de muchas personas, quienes de una u otra manera colaboraron conmigo.

Al M. en C. Alfredo T. Ortega Ojeda, Maestro e Investigador de la Facultad de Ciencias Biológicas de la U. de G. por su ayuda otorgada durante todo mi trabajo.

A la Biol. Bertha Alvarez de Galván por su valiosa ayuda en la impresión de este trabajo.

A Jorge Rojo por su apoyo prestado para la elaboración de las gráficas y figuras de esta tesis.

A José Mariscal quien me motivó a realizar este trabajo y por su asesoría brindada.

Al M. V. Z. Mario Ayala por su asesoría y el apoyo brindado en la toma de fotografías.

A mis compañeros del Laboratorio de Tortugas Marinas, muy especialmente a Carmen, Mario y José Mariscal, por su ayuda incondicional a lo largo de este trabajo.

Al Ing. Blas Galván por sus valiosas observaciones en el análisis estadístico.

Al M. en C. Enrique Godínez por su contribución en el análisis del segundo objetivo.

Al M. en C. Francisco de Asis Silva Coordinador del Programa de Tortuga Marina, por las facilidades brindadas.

Al M. en C. Francisco Javier Peréa por sus observaciones realizadas en el último objetivo de este trabajo.

A mis compañeros y amigos Armando Arias y Judith López por su valiosa ayuda en la traducción de algunos artículos.

## CONTENIDO

	pag.
1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	4
3. Revisión de Literatura.....	5
3.1. Clasificación Taxonómica de <i>Lepidochelys olivacea</i> .....	5
3.2. Respiración.....	5
3.3. Reproducción.....	5
3.4. Desarrollo Embrionario.....	7
3.5. Anomalías Embrionarias.....	8
4. Materiales y Métodos.....	9
4.1. Descripción del Area.....	9
4.1.1. Localización.....	9
4.1.2. Clima.....	9
4.1.3. Vegetación.....	10
4.1.4. Fisiografía.....	10
4.1.5. Suelo.....	10
4.2. Características de los Corrales de Incubación.....	10
4.3. Manejo del Corral de Incubación.....	11
4.4. Diseño Experimental.....	12
4.5. Toma de Datos.....	13
4.5.1. Toma de Datos de Campo.....	13
4.5.2. Toma de Datos de Laboratorio.....	14
4.6. Análisis de Datos.....	15

	pag.
5. Resultados.....	17
5.1. Mortalidad Embrionaria por Estadio.....	17
5.2. Longitud Promedio por Estadio.....	18
5.3. Distribución Espacial de la Mortalidad Embrionaria.....	19
5.4. Análisis Temporal de la Mortalidad.....	19
5.5. Anomalías Embrionarias.....	20
6. Discusión.....	22
7. Conclusiones.....	29
8. Literatura Consultada.....	31
9. Apéndice.....	36



## 9. APENDICE

pag.

### 9.1. Indice de Figuras

Figura 1. Area de Estudio.....	36
Figura 2. Corral de Incubación.....	37
Figura 3. Croquis de Corral.....	38
Figura 4. Ficha de Destapado de Nidos.....	39
Figura 5. Perfil de Playa.....	40

### 9.2. Indice de Tablas

Tabla 1. Datos Generales de Protección.....	41
Tabla 2. Mortalidad Embrionaria y Longitud Promedio por Estadio.....	42
Tabla 3. Tipos y Frecuencia de Anomalías y Variantes Normales.....	43
Tabla 4. Anomalías de la Cabeza Asociadas con Albinismo.....	44
Tabla 5. Descripción de las Anomalías Encontradas en Embriones Muertos de <i>L. olivacea</i> .....	45

### 9.3. Índice de Cuadros

Cuadro 1. Análisis de Varianza para las Hileras del Corral I.....	50
Cuadro 2. Análisis de Varianza para las Hileras del Corral II.....	50
Cuadro 3. Análisis de Varianza para las Hileras del Corral III.....	51
Cuadro 4. Análisis de Varianza para las Hileras del Corral IV.....	51
Cuadro 5. Análisis de Varianza para las Columnas del Corral I.....	52
Cuadro 6. Análisis de Varianza para las Columnas del Corral II.....	52
Cuadro 7. Análisis de Varianza para las Columnas del Corral III.....	53
Cuadro 8. Análisis de Varianza para las Columnas del Corral IV.....	53
Cuadro 9. Análisis de Varianza para la Mortalidad Temporal.....	54
Cuadro 10. Datos de Porcentaje de Mortalidad por Subnido en Corral I.....	55
Cuadro 11. Datos de Porcentaje de Mortalidad por Subnido en Corral II.....	56
Cuadro 12. Datos de Porcentaje de Mortalidad por Subnido en Corral III.....	57

Cuadro 13. Datos de Porcentaje de Mortalidad por Subnido en Corral IV.....	58
---	----

#### 9.4. Índice de Gráficas

Gráfica 1. Porcentaje de Embriones Encontrados y Huevos Indeterminados.....	59
Gráfica 2. Porcentaje de Mortalidad Embrionaria por Estadio.....	60
Gráfica 3. P.E.T.I. por Estadio.....	61
Gráfica 4. Porcentaje de Mortalidad por Periodos.....	62
Gráfica 5. Longitud Promedio por Estadio.....	63
Gráfica 6. Distribución Espacial de la Mortalidad Embrionaria, Corral I.....	64
Gráfica 7. Distribución Espacial de la Mortalidad Embrionaria, Corral II.....	65
Gráfica 8. Distribución Espacial de la Mortalidad Embrionaria, Corral III.....	66
Gráfica 9. Distribución Espacial de la Mortalidad Embrionaria, Corral IV.....	67
Gráfica 10. Mortalidad Embrionaria por Semanas.....	68

## 9.5. Índice de Láminas

Lámina 1.....	69
Foto 1. Embrión con Albinismo Total, Falsa Ciclopía Maxilar Inferior Prominente y Prominencia Frontal de Forma Cónica.	
Foto 2. Embrión con Albinismo Total, Ciclopía Verdadera Maxilar Inferior Prominente y Prominencia Frontal de Forma Cónica.	
Lámina 2.....	70
Foto 3. Embriones con Albinismo Parcial y Ausencia de Rasgos Faciales y Cefálicos.	
Foto 4. Vista Frontal de Fotografía 3.	
Lámina 3. ....	71
Foto 5. Embrión con Albinismo Parcial, Ausencia de Ojos y Maxilares Prominentes.	
Foto 6. Embrión con Microcefalia, Labio Leporino y Maxilar Inferior Prominente.	
Lámina 4.....	72
Foto 7. Embrión con Hernia Cerebral.	
Foto 8. Embrión con Deformación (aplanamiento) en Cabeza, Cuello y Caparazón.	

Lámina 5.....73

Foto 9. Embriones Hermanos, el Albino con Falsa  
Ciclopía, Maxilar Inferior Prominente y  
Prominencia Frontal de Forma Cónica. Los  
otros con Sinotia y Labio Leporino.

Foto 10. Embrión con Sinotia.

Lámina 6.....74

Foto 11. Embrión con Sinotia.

Foto 12. Embrión de Talla Excesivamente Chica.

## **1. INTRODUCCION**

## 1. INTRODUCCION

En los últimos años ha crecido el interés por la conservación de las especies amenazadas ó en peligro de extinción en el mundo, tal es el caso de las tortugas marinas. En México los programas que se encargan de la protección e investigación de estos reptiles han venido realizando grandes esfuerzos por conservarlos y principalmente por tener un mejor conocimiento de los diferentes aspectos de su biología y conducta, ya que este conocimiento se hace necesario para la conservación. \_\_\_\_\_

Una de las técnicas más comunmente usadas en la conservación es el traslado de los nidos a áreas protegidas de la playa para su incubación seminatural. Esta técnica parece ser exitosa en la disminución de la depredación natural y en el saqueo de nidos por parte del hombre (Márquez, *et.al.*, 1986). Sin embargo, a pesar del incremento de huevos que se protegen cada año se siguen observando porcentajes considerables de mortalidad por diversas causas, muchas de ellas aun no determinadas. \_\_\_\_\_

Los movimientos en gran escala de los huevos de tortuga para incubarlos en corrales de playa son una práctica común, aunque el manejo inadecuado (movimiento excesivo) y la demora en el traslado reduce el éxito de la eclosión (Limpus, *et.al.*, 1979).

Las causas de mortalidad por manejo son hasta hoy desconocidas, debido a que existen un sinúmero de factores que influyen en este suceso.

El desarrollo embrionario es la etapa más propensa a los cambios ambientales. Su único medio de protección es la arena en la cual yacen. Sin embargo, ésta no presenta todo el tiempo condiciones físicas y químicas estables, y ello repercute en la viabilidad de los embriones, algunas veces de forma significativa (Acuña, 1987).

Otros factores que alteran el desarrollo normal del embrión son los biológicos, como: factores genéticos (malformaciones congénitas) (Ewert, 1979), depredación (por perro, zorra, mapache, cerdo y el hombre, entre otros) (Márquez, et.al., 1976) y el parasitismo (larvas de mosca, Fam. Sarcophagidae).

Las variaciones en relación al desarrollo en ciertos reptiles ovíparos se han atribuido a diferencias físico-químicas en el nido (Packard, et.al., 1987) causadas por cambios estacionales ocurridos durante el periodo reproductivo o a condiciones locales de las distintas zonas biogeográficas. La muerte embrionaria en diferentes etapas de desarrollo ha sido considerada con relación a la salinidad, temperatura y microorganismos para *L. olivacea* (Acuña, 1980).

Entre los factores que provocan la muerte o interrupción del desarrollo del embrión, se contempla fenómenos meteorológicos extremos, como son; sequías prolongadas, mareas fuertes o ciclones que pueden cambiar completamente las condiciones de la playa (Márquez, et.al., 1976).

Por otro lado, el éxito de eclosión y el tiempo de incubación pueden ser afectados por la temperatura, la



compactación de la arena, el tamaño del nido y otros factores físicos (Mann, 1978; Fletemeyer, 1979; Yntema, 1982; en Nelson, 1988).

La muerte embrionaria se observa con frecuencia dentro de los corrales de incubación generando pérdidas de organismos que en cierto momento pudieran integrarse a la población. Dada la situación de descenso alarmante de las poblaciones que se ha venido registrando en los últimos años, resulta de importancia dirigir nuevas investigaciones que aborden los distintos aspectos de la mortalidad embrionaria.

Hoy en día son pocos los trabajos de investigación que se han realizado en relación a este tema.

El presente estudio esta encaminado a una evaluación cualitativa y cuantitativa de la mortalidad embrionaria de *Lepidochelys olivacea* en huevos incubados seminaturalmente en el Playón de Mismaloya, Jalisco.

## 2. OBJETIVOS

## 2. OBJETIVOS

### GENERAL:

Contribuir al conocimiento de la mortalidad embrionaria de *Lepidochelys olivacea*, en nidos incubados en condiciones seminaturales, en el Playón de Mismaloya, Jal.

### PARTICULARES:

Caracterizar la mortalidad en embriones de *L. olivacea* incubados seminaturalmente en función de las distintas etapas del desarrollo embrionario.

Evaluar la mortalidad embrionaria de *L. olivacea* con respecto a la distribución espacial de los nidos dentro del corral de incubación.

Analizar las fluctuaciones de la mortalidad embrionaria de *L. olivacea* en nidos seminaturales a lo largo de la temporada reproductiva.

Analizar cualitativa y cuantitativamente las anomalías observadas en los embriones de *L. olivacea*.

### **3. REVISION DE LITERATURA**

### 3. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1. Clasificación taxonómica de *Lepidochelys olivacea*

La tortuga (del b. lat. tortuca y que a su vez proviene del lat. tortus, que significa torcido) pertenece al orden Testudinata. Dentro de éste se encuentra el suborden Cryptodira y en él la familia Cheloniidae, donde se incluye a *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) comunmente conocida como tortuga golfina (Márquez, et.al., 1976).

#### 3.2 Respiración

Las tortugas marinas respiran por medio de pulmones; sin embargo, algunas especies presentan además un sistema de respiración anaerobio en sus tejidos y una distribución preferencial de oxígeno a ciertos órganos, lo que les ha permitido adaptarse para soportar periodos muy largos de tiempo sin salir a la superficie del mar a respirar (Benabib y Cruz-Wilson, 1981).

#### 3.3 Reproducción

En cuanto a su reproducción, las tortugas marinas son heterosexuales, el dimorfismo se define en los adultos a través de los caracteres sexuales secundarios del macho, tales como: cola

más desarrollada, que en algunos casos alcanza a sobrepasar ligeramente el borde de las aletas posteriores; uñas más desarrolladas y arqueadas; las hembras tienen una cola más pequeña, apenas llega al borde del carapacho sin rebasarlo y las uñas de las aletas son de menor tamaño (Márquez, *op. cit.*; Paredes y Vilchez, 1981), esto pudiera deberse a los diferentes aspectos reproductivos tanto en machos como en hembras (Godínez, 1989).

Cuando se presenta el apareamiento, éste ocurre generalmente en las cercanías de las áreas de anidación (Benabib y Cruz-Wilson, 1981; Márquez, *op. cit.*). Por lo común, el apareamiento parece ser más pronunciado muy temprano o antes de la temporada de anidación, la cual abarca de Junio a Diciembre (Frazier, 1971; Márquez, *op. cit.*; Owens, 1980), al parecer se realiza preferentemente en la mañana, y algo más tarde que el medio día, con una duración de hasta 1 a 2 hrs. (Márquez, *et. al.*, 1976).

La anidación obedece principalmente a las fases lunares, ya que la anidación más intensa ocurre alrededor del cuarto menguante, generalmente 2 o 3 días antes o después, durante el "efecto de luna", cuando se producen las mareas bajas y de menor intensidad. Las anidaciones masivas empiezan en el mes de Junio y terminan en Diciembre, una tortuga anida por lo menos 2 o 3 veces en la misma temporada disminuyendo la cantidad de huevos entre su primero y último desove, por lo general el primero es mayor a 100 huevos y el último menor que 80.

El periodo de incubación varía de 42 a 55 días, dependiendo de la época y área de desove (Márquez, *op. cit.*).

### 3.4 Desarrollo Embrionario

El desarrollo embrionario en tortugas marinas es iniciado cuando los huevos son colocados en el tracto reproductivo de la hembra, otras especies tales como la tortuga verde (*Chelonia mydas*) tienen un calendario interno fijo lo cual no les permite retener los huevos calcificados en sus oviductos por mucho tiempo (Cornelius, 1986).

En el decimo día de incubación se forma la cabeza del embrión, eventualmente aparecen los ojos, la cola está presente y la raíz de las extremidades las cuales formaran las aletas anterior y posterior son evidentes. Aproximadamente la mitad del periodo de incubación o alrededor del día 25, las raíces de las extremidades se extienden para formar las aletas cada una con dos pequeñas uñas. El carapacho está presente y la pigmentación obscura es evidente en el cuello, aletas y en ciertas áreas del carapacho. El desarrollo morfológico es ahora más completo y la última mitad del periodo de incubación es expresado en forma primaria en pigmentación adicional e incremento en el indice de crecimiento hasta que el embrión tiene la apariencia de un neonato de tortuga. El periodo de incubación dura aproximadamente 8 semanas pero desde entonces la temperatura de la arena gobierna la velocidad de desarrollo del embrión, el periodo de avivamiento varia ampliamente. Escencialmente el calentamiento de la arena que rodea al nido acelerará el desarrollo embrionario.

### 3.5 Anomalías Embrionarias

La interrupción del desarrollo y las eclosiones atípicas son productos bastante comunes de los amniotas y pueden reflejar la constitución genética del cigoto en algunos casos y los ambientes maternos e incubatorios en otros. Pese a ello existen pocos trabajos sobre la patogénesis de embriones en quelonios (Ewert, 1979).

Las anomalías más comunmente registradas en embriones de tortuga marina corresponden a malformaciones distribuidas en diferentes regiones del cuerpo y la cabeza ocurriendo con más frecuencia en esta última.

Entre las anomalías descritas se encuentran la ciclopia, labio leporino, sinotia, celosomía, ausencia de ojos, aletas deformadas, microcefalia, entre otras.



#### 4. MATERIALES Y METODOS

## 4. MATERIALES Y METODOS

### 4.1 Descripción del Area

#### 4.1.1 Localización

El presente estudio se llevo a cabo dentro de la Zona de Reserva Federal "Playón de Mismaloya" Municipio de Tomatlán, Jalisco, en un área delimitada por las coordenadas de Punta Las Peñitas  $20^{\circ}06'$  Latitud Norte y  $105^{\circ}33'$  Longitud Oeste, y La Boca del Estero "El Chorro"  $19^{\circ}53'$  Latitud Norte y  $105^{\circ}24'$  Longitud Oeste con una extensión aproximada de 30 Kilómetros y una anchura hasta de 80 metros. Los nidos se trasladaron a los corrales de incubación construidos en el campamento tortuguero "El Playón", ubicado en las coordenadas  $20^{\circ}00'$  Latitud Norte y  $105^{\circ}30'$  Longitud Oeste (Fig. 1).

#### 4.1.2 Clima

El clima de la región en la zona norte es clasificado como subhúmedo Awo (W) con lluvias en verano, la zona centro y sur es de tipo semiseco Bshw (W). Koppen, modificado por Garcia (1973).

La temperatura media anual es de  $26.8^{\circ}\text{C}$  a  $28$ , generalmente los meses más calientes son Junio, Julio y Agosto, registrándose temperaturas promedio de  $28.7^{\circ}\text{C}$ ; con una precipitación media anual de 700 a 800 mm.; tiene un régimen de lluvias de verano, en tanto que los inviernos son secos; Septiembre es el mes más lluvioso debido a la presencia de ciclones tropicales (Casas-Andreu, 1978).

#### 4.1.3 Vegetación

La selva baja caducifolia es el tipo de vegetación original, encontrándose actualmente manchones de pastizal inducido y cultivado, predomina la agricultura de riego, la zona litoral presenta vegetación de dunas costeras.

#### 4.1.4 Fisiografía

En cuanto a aspectos fisiográficos, pertenece a la subprovincia denominada Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, el área presenta llanuras y deitas.

#### 4.1.5 Suelo

La zona se encuentra en una asociación edáfica de regosol calcárico, cambisol eútrico y regosol eútrico, presentando un clase textural media, sin fase física ni química.

#### 4.2 Características de los Corrales de Incubación

Los corrales de incubación se situaron a una distancia de 20 mts. a partir de la línea de marea máxima prevaeciente en la zona y 30 mts. con respecto al médano, quedando ubicados en la zona media también llamada zona "B" de la playa (Silva, 1986) (fig. 5).

Estos fueron cercados con una red o malla plástica, formando un área rectangular de tamaño variable para cada corral.(fig. 2)

#### 4.3 Manejo del Corral de Incubación

Los nidos sembrados fueron divididos en función del número de huevos de acuerdo al siguiente esquema: Nidos con 80 o más huevos se dividieron en 2 partes, llamadas subnidos, los de 120 o más en 3 partes.

Los subnidos fueron ubicados dentro del corral en un orden sistemático y con una separación de un metro entre cada subnido.

En el momento del sembrado se excavó un hoyo similar al que construyen las tortugas y se vaciaron los huevos a una profundidad de 35 a 40 cm..

El tapado del nido se realizó con las manos, vaciando la arena al hoyo y al final compactándola suavemente.

Cada subnido se marcó con una estaca a la cual se le colocó una etiqueta seriada.

Alrededor de cada subnido se colocó un bastidor de malla plástica con el propósito de evitar la dispersión de las crías en el corral al momento del emergimiento.

Al finalizar el emergimiento de las crías, se procedió a excavarlo (destapado del nido), para realizar el registro de la mortalidad.

El orden de sembrado se controló con un "croquis de corral" (Fig. 3).

#### 4.4 Diseño Experimental

El presente trabajo se realizó durante la temporada reproductiva de 1989 en los meses de Agosto a Diciembre. Se incubaron 31,494 huevos correspondientes a 349 nidos, en cuatro corrales, con un porcentaje de avivamiento promedio de 76%.

Con el objetivo de caracterizar morfológicamente embriones de *L. olivacea* se tomó una muestra de un 23.9% de los subnidos, que representa un total de 7,524 huevos incubados. La muestra se determinó a través de un muestreo aleatorio sin remplazo y fue independiente para cada corral. De huevos que no eclosionaron (1,637) se colectaron embriones (92), que se analizaron con la ayuda de un microscopio estereoscópico.

Para el análisis de la distribución espacial y la fluctuación temporal de la mortalidad se tomaron los datos totales de mortalidad de los corrales. Se clasificaron los subnidos en 10 hileras y en número variable de columnas. La posición de las hileras y columnas en el corral se determinó en función de la línea de mar. Por lo tanto, las hileras toman el sentido paralelo al mar y las columnas el sentido perpendicular. (Fig. 3)

En el análisis de la mortalidad embrionaria respecto al

tiempo, se agruparon los datos en periodos semanales en función de la fecha de sembrado.

#### 4.5 Toma de Datos

##### 4.5.1 Toma de Datos de Campo

En los nidos donde se realizaron las colectas se tomó la siguiente información: número de huevos no eclosionados, número de huevos con embrión visible y número de huevos sin determinar.

Los datos fueron registrados en formatos diseñados para recabar la información de destapado de nidos (Fig. 4), además de consultar las fichas de colecta, sembrado y eclosión del programa de protección.

##### a) Colecta de Embriones Muertos

Todos los embriones muertos colectados provienen de los subnidos correspondientes a la muestra.

Al finalizar el emergimiento masivo de las crías en el nido, dejando un tiempo de 72 hrs. se realizó el destapado del mismo tomando aquellos huevos que por algún motivo no eclosionaron, posteriormente fueron abiertos para examinar su contenido. El examen se hizo visual y en ocasiones con la ayuda de una lupa. Aquellos que presentaban embriones visibles fueron colectados y

fijados en formol al 10%.

Los embriones parasitados por larvas de mosca, se identificaron en el momento de la colecta y se desecharon inmediatamente; por lo tanto estos embriones no fueron utilizados para la identificación de anomalías.

En algunos huevos fue imposible determinar la presencia de embrión por las condiciones de descomposición en que se encontraban los huevos, clasificándose éstos como huevos sin determinar. Los embriones colectados fueron utilizados para evaluar la mortalidad embrionaria por estadio y para la identificación de anomalías.

#### 4.5.2 Toma de Datos de Laboratorio

Los datos de laboratorio se obtuvieron mediante análisis estereoscópico de los embriones colectados. Este consistió en la determinación de la etapa en que se suspendió el desarrollo, el registro de la longitud promedio (talla), revisión de la morfología externa y la identificación de anomalías en los embriones.

El estadio del desarrollo en que murieron los embriones se determinó con el auxilio de las claves del desarrollo embrionario para huevos de tortuga golfina, elaboradas por Crazt (1984).

Los puntos tomados para la medición de la talla fueron de la

cabeza al extremo caudal del embrión. En los embriones de estadios iniciales se utilizó papel milimétrico y para los de estadio avanzado se usó un Vernier marca Scala.

#### 4.6 Análisis de Datos

En la caracterización de la mortalidad embrionaria (M.E.) en función de las etapas del desarrollo, se elaboraron tablas y gráficas de los datos generales, de la M.E. por estadios, longitud promedio y P.E.T.I. (Porcentaje Estimado del Tiempo de Incubación) por estadio, realizándose el correspondiente análisis gráfico de cada una de las variables.

Para el análisis de la mortalidad embrionaria respecto a la distribución espacial de los subnidos sembrados en los corrales de incubación, se agruparon estos en hileras y columnas. El primer análisis cuantitativo consistió en la comparación de medias de la mortalidad entre hileras y entre columnas de cada uno de los corrales por medio de Análisis de Varianza (ANDEVA), descrito por Infante y Zarate (1990), mostrando resultados no significativos. Posteriormente se reanalizaron los datos mediante un método gráfico de interpolación.

En el análisis de la mortalidad embrionaria a lo largo de la temporada, los datos de porcentaje de cada subnido fueron agrupados por semana (16 semanas) y sometidos a ANDEVA.



Posteriormente se realizó un análisis gráfico de medias de las semanas.

La agrupación de anomalías registradas se hizo en base a las definiciones para los diferentes tipos de desarrollo morfológico anormal propuestas por Benirsche, *et.al.* (1980). Las variantes normales fueron determinadas de acuerdo a los criterios establecidos por el mismo autor. Algunas anomalías registradas en este trabajo fueron nombradas considerando las identificadas por Evert (1979).

## 5. RESULTADOS

## 5. RESULTADOS

En los datos generales de protección (tabla 1) se observa que 7,527 huevos muestreados produjeron 5,890 crias vivas (78.3%) y 1,637 huevos no eclosionados (21.7%). De estos últimos, 1,503 (91.7%) fueron no determinados; no se sabe si tenían o no embrión, pudiendo presentar infertilidad o embrión de muerte temprana.

Solo en 134 huevos (8.3%) se registró desarrollo embrionario visible (gráfica 1)

### 5.1 Mortalidad Embrionaria por Estadio

El estadio que presentó el mayor porcentaje de embriones muertos fue el 31 (38.4%) y el menor fue para los estadios 4, 7, 16 (0.8%). (Tabla 2). Sin embargo para algunos estadios no se registraron embriones (1, 2, 3, 5, 6, 10, 17, 18, 20, 27, 28, 29, 30), principalmente en los iniciales y los finales (tabla 2). En el primer tercio del P.E.T.I (Porcentaje Estimado del Tiempo de Incubación) se presentó el mayor número de estadios (6) sin registró de embrión (tabla 2).

En la gráfica 2 se observa que la mortalidad embrionaria por estadio presenta tres picos máximos; el primero se localiza en los estadios 11 y 12 (con 10 embriones), el segundo en el estadio 25

(17 embriones) y el tercero en el estadio 31 (48 embriones); siendo este último el pico más elevado.

En la gráfica 3, se observa de manera general un comportamiento que asemeja una relación de tipo exponencial entre los estadios y el P.E.T.I., es decir al aumentar el número del estadio aumenta el P.E.T.I.; aunque este cambio no es regular.

En la gráfica 4, se presentan las mortalidades acumuladas de cada uno de los tercios o periodos del P.E.T.I., Periodo 1: 0-36% (estadio 1-15), Periodo 2: 38-60% (estadio 16-26), Periodo 3: 65-100% (estadio 27-31), encontrando que el periodo 3 presentó la mortalidad más alta y el 1 la más baja, aunque la diferencia numérica de éste con el periodo 2 es mínima.

## 5.2 Longitud promedio por estadio

Al analizar los rangos de longitud promedio de los embriones por estadio, se observa que el crecimiento dentro de cada estadio no es homogéneo. Se registraron variaciones de talla entre embriones del mismo nido y estadio (tabla 2).

En la gráfica 5 se observa que a partir del estadio 4 y hasta el 22 la longitud promedio de los embriones presenta un comportamiento ascendente irregular, en el cual, se observan aumentos y disminuciones de un estadio a otro. Del estadio 22 (15.5 mm.) al 23 (33.2 mm.) se registra un aumento de la talla de más del 100%. En el estadio 24 se alcanzó la máxima longitud (38.7

mm.), dándose un descenso en los estadios siguientes (25 y 26) para nuevamente elevarse a 38.7 mm. en el estadio 31.

### 5.3. Distribución Espacial de la Mortalidad Embrionaria

Al estudiar la distribución espacial de la mortalidad de nidos incubados en los corrales, el análisis de varianza (ANDEVA) no mostró diferencias significativas entre las hileras y entre las columnas para cada uno de los corrales. (Cuadros 1-8).

Considerando el resultado anterior, se optó por la aplicación de un nuevo método que permitiera ver alguna posible influencia de la distribución espacial. El método gráfico de interpolación, utilizado para evaluar la influencia espacial en la mortalidad de los nidos en los corrales, permitió observar que existen zonas o secciones en los corrales donde se dan agrupaciones de los valores altos de mortalidad, siendo semejante el comportamiento para los valores bajos. Sin embargo no se encontró un patrón regular en la ubicación de los 2 tipos de agrupamientos dentro del corral. Esto se observó para los cuatro corrales estudiados. (Gráficas 6, 7, 8 y 9).

### 5.4. Análisis Temporal de la Mortalidad

El análisis de varianza aplicado a los datos de mortalidad

por periodos semanales, mostró diferencias significativas entre dichos periodos (Cuadro 9).

En la gráfica 10 se observa que la mortalidad más alta se localiza en la semana 16 (100%) y la más baja en la semana 2 (16.5%). De la semana 1 y hasta la 11 la mortalidad exhibe un comportamiento irregular, mostrando 3 picos máximos, el primero en la semana 4 (57.4%), el segundo en la semana 7 (64%) y el tercero en la semana 10 (46.1%). De la semana 11 y hasta la 16 la mortalidad se presenta con un comportamiento regular, existe una tendencia a incrementarse de un periodo a otro hasta llegar al valor más alto en el periodo 16 (100%).

#### 5.5. Anomalías Embrionarias

Al analizar los embriones colectados (92) se pudo observar que el 66.3% de ellos presentaban anomalías, identificándose 19 tipos diferentes de ellas. Considerando el total de huevos no eclosionados (1637), la incidencia de anomalías en la misma es de 3.7% y en la muestra total la incidencia es de 0.81%. El 22% de los 92 embriones determinados presentaron más de 2 tipos de anomalías, encontrándose un patrón de asociación entre algunas (tabla 5).

Los tipos y frecuencias de anomalías observadas en los embriones analizados se muestran en la tabla 3 y las descripciones de cada una en la tabla 5.

Al comparar la frecuencia de las anomalías en la cabeza, se observó que la mayor proporción (9.09%) es de maxilar inferior prominente.

Una anomalía importante fué el aplanamiento o deformación que en la cabeza y cuello (3.03%) y caparazón (15.15%) se registraron.

En todos los casos el albinismo (total y/o parcial) se registró asociado a diferentes tipos de malformaciones de la cabeza (tabla 4).

Se registraron 2 casos de gemelismo, en uno de ellos se observó malformación en la cabeza (hernia cerebral). La frecuencia de gemelismo en la muestra es de 0.02%.

## 6. DISCUSSION



## 6. DISCUSION

En los datos de la muestra (tabla 1) se observa un porcentaje de natalidad (huevos eclosionados) de 78.3, coincidiendo con la natalidad general de los cuatro corrales, el otro 21.7% representa la mortalidad (huevos no eclosionados) por diferentes causas, registrándose solo en 134 huevos (8.3% desarrollo embrionario visible, correspondiendo el 91.7% a los huevos sin determinar, que bien pudieron ser infértiles o que contenían embrión con muerte temprana.

Al respecto McGehee, (1979) plantea lo siguiente: si un embrión de tortuga marina muere a temprana etapa del desarrollo probablemente no sería visto con la ayuda del ojo; por ello no es aceptable creer que la totalidad de los huevos no determinados sean infértiles, solo porque ellos no contenían un desarrollo embrionario visible. Por esta razón en este estudio no es posible calcular el porcentaje de infertilidad. Otras de las razones que contribuyó a el alto porcentaje de huevos no eclosionados indeterminados se atribuye a las condiciones de descomposición en que se encontraban las muestras en la mayoría de los huevos.

Lo que si es posible afirmar es que el 91.7% de los huevos no eclosionados no alcanzaron un desarrollo embrionario avanzado porque o eran infértiles o porque el embrión murió temprano.

En los embriones ordenados por estadios (tabla 2) no existe un patrón definido de la mortalidad, se observan 3 picos (Estadio 11 y 12, 25 y 31), siendo la mayor mortalidad embrionaria en el

último periodo (3) del P.E.T.I. presentandose solo en un estadio (31) de los 5 que comprenden este periodo.

Durante la incubación normal de huevos de *D. coriacea* y *S. mydas* existe un periodo crítico el cual empieza algunas horas después de la puesta y que se extiende por aproximadamente 3 semanas, durante el cual una inversión suave del huevo causa un decrecimiento significativo en el éxito de eclosión (Limpus, et.al., 1980).

En esta fase la etapa final resultó ser la más afectada por la mortalidad, contribuyendo por una parte la infestación de larvas de mosca, ya que ésta se registró solo en el estadio final, por otro lado la presencia de anomalías, aunque también se registraron casos de embriones con desarrollo aparentemente normal. Acuffa, (1982) sugiere algunos peligros que pueden presentarse al momento de la eclosión: los huevos localizados en las capas inferiores tienen menor disponibilidad de oxígeno por lo que algunos pueden morir por asfixia, por otra parte, si estos se encuentran soportando la presión de las capas superiores de huevos y de la arena o en posiciones desfavorables se obstaculiza su eclosión, sobreviniendo su muerte.

La influencia de los factores ambientales en el desarrollo embrionario en huevos de tortuga marina está completamente comprobado; McGehee, (1979, 1990) menciona que las variaciones en los niveles de humedad pueden afectar diferencialmente las tasas de eclosión, dependiendo del estadio de desarrollo del embrión, así también como la exposición prolongada a temperaturas por abajo

del óptimo tienden a causar anomalías y a incrementar la mortalidad.

A pesar de lo expuesto anteriormente, no es posible determinar que la etapa más crítica del desarrollo embrionario de *L. olivacea* sea la final, tomando en consideración el elevado porcentaje de huevos sin determinar que no alcanzaron un desarrollo embrionario avanzado y el reducido número de embriones analizados.

Para fin de estudios posteriores, se recomienda en el caso particular de la identificación de etapas críticas del desarrollo embrionario, trabajar con un tamaño mayor de muestra y que comprenda el monitoreo de más de dos temporadas.

Las diferencias de tallas observadas entre los embriones muestreados, indican que el desarrollo en huevos de *L. olivacea* no es homogéneo. Resultados similares fueron observados por Miller, (1985), estableciendo que el desarrollo se encuentra en función de los factores ambientales, por lo que la duración de la incubación en huevos de tortuga marina varía de un lugar a otro en individuos de la misma especie y en huevos del mismo nido. De igual forma Ortega, et.al., (1988) en un estudio embriológico en *L. olivacea* concluye que el desarrollo embrionario es diferencial y su velocidad se encuentra en función de factores ambientales. Yntema, (1979) señala que dichas variaciones se deben a la posición que guardan los huevos dentro del mismo nido.

Otras causas que pudieron influir en tales variaciones de la talla posiblemente se deban a que los embriones provenían de

diferente nido, además de que fueron muestreados a diferentes tiempos o bien a errores en la medición, ya que al muestrearlos después de varios días de muerto, algunos sufren desecaciones o toman posiciones irregulares que pueden alterar la medición de la talla.

El resultado no significativo mostrado en el ANDEVA (Cuadros 1 al 8), para la mortalidad respecto a la distribución espacial indica que no existen diferencias espaciales entre las hileras y las columnas en los corrales. Por lo tanto el orden de sembrado puede ser indistintamente por columnas o por hileras.

El análisis gráfico de la distribución espacial de la mortalidad en los corrales (fig. 6, 7, 8 y 9) permitió observar que existen zonas donde se agrupan las altas mortalidades, siendo semejante el comportamiento para las mortalidades bajas. Sin embargo al no encontrar un patrón regular en la distribución de los dos tipos de agrupamientos en los 4 corrales, se sugiere que este comportamiento espacial este influenciado posiblemente por un efecto de contagio, ocasionado por factores físicos, biológicos o de manejo, o por la acción conjunta de todos.

El análisis de varianza para mortalidad respecto al tiempo, mostró diferencias significativas entre los periodos semanales (Cuadro 9).

El análisis gráfico realizado para las medias de los periodos, muestra un comportamiento irregular para las primeras 11 periodos, comportandose de forma regular en los 6 últimos periodos (gráfica 9).

Acuña (1983), menciona que una de las etapas más vulnerables del ciclo biológico de la tortuga marina es el desarrollo embrionario, ya que éste está expuesto a las condiciones existentes en la arena.

Dado que en el presente estudio no se registró ningún factor adicional, son necesarios estudios sobre la mortalidad, incluyendo el registro o monitoreo de algunos factores físico-químicos del sustrato de incubación, para en un momento dado poder llegar a establecer determinaciones de tipo causa-efecto.

Las anomalías observadas en los embriones de *L. olivacea* corresponden a una muestra de 7527 huevos, de los cuales 1637 fueron huevos no eclosionados, detectándose sólo en 134 de ellos desarrollo embrionario visible.

En este estudio se identificaron 19 tipos de anomalías morfológicas externas en la cabeza y en el cuerpo, siendo las primeras las más numerosas (tabla 2). Ewert (1979), reportó resultados similares en tortugas terrestres, observando que las deformaciones de la cabeza acontecieron de 2 a 7 %, de los casos además menciona las teratologías clásicas de la cabeza, que incluye encefalocele, verdadera ciclopía o anoftalmia, fisura del paladar, labio leporina y una reducción de los maxilares sugiriendo una sinotia; al respecto McGehee (1979), reporta los mismos casos de anomalías referidas anteriormente en embriones de *Caretta*.

El albinismo (total y/o parcial), que en base a las recomendaciones para la nomenclatura de los defectos al nacimiento

propuestos por Benirsche, *et. al.*, (1980) no se considera como una anomalía sino como una variante normal, se registró en todos los casos asociado con malformaciones de la cabeza (tabla 3), de las cuales el tipo maxilar inferior prominente se presentó con mayor frecuencia (63.6%). Resultados semejantes fueron observados por Miller (1982), mencionando lo siguiente: "Aunque también se observan en embriones normalmente pigmentados, las anomalías craneanas están frecuentemente asociadas con embriones no pigmentados".

Los casos de gemelismo acontecieron en un 0.02% en la muestra total. En un estudio con nidos naturales Fowler, (1979) registró igual porcentaje. Considerando los resultados anteriores se observa que la incidencia de gemelismo en tortuga marina es baja.

En base a las definiciones para los diferentes tipos de desarrollo morfológico anormal propuestas por Benirsche, *et. al.*, (1980) los aplanamientos observados en los embriones de *L. olivacea* se consideran como una deformación provocada por un factor mecánico. Al comparar con las demás anomalías, las deformaciones muestran el mayor porcentaje de ocurrencia (18.1%) (tabla 2). La presencia de estas deformaciones sugiere que los huevos estuvieron posiblemente expuestos a una fuerte presión, factor que puede provocar la deformación a los embriones. La presión en el nido pudo ser alterada por los siguientes factores: por la compactación excesiva de la arena en el momento del sembrado, por la acción de las fuertes lluvias presentadas en la

temporada, la mala construcción del nido (en cuanto a forma y profundidad) o a la acumulación de arena en el nido por la acción del viento.

Desde el punto de vista clínico todas las anomalías de la cabeza corresponden a malformaciones congénitas que al parecer no todas son letales. Ewert, (1979) en trabajos de tortuga terrestre menciona que los especímenes con falsa ciclopia, anoftalmia y labio leporino eclosionan vigorosamente e intentan alimentarse en cambio, los especímenes con encefalocelos, verdadera ciclopia y severas reducciones de la cabeza parecen estar imposibilitados para salir de sus huevos cuando han logrado sobrevivir como los embriones normales.

El patrón de asociación de las malformaciones congénitas de la cabeza observado en los embriones de *L. olivacea* es muy frecuente (22.8%) agrupando malformaciones letales y no letales conjuntamente. Posiblemente esta situación contribuya a reducir las posibilidades de vida para los embriones que presentan este tipo de asociación.

## 7. CONCLUSIONES



## 7. CONCLUSIONES

✓ De los huevos no eclosionados, el 92% no alcanzan un estadio de desarrollo avanzado, ya sea porque presentan infertilidad o muerte temprana del embrión.

De los embriones identificados la mortalidad por estadio no presenta un patrón definido, registrándose el valor máximo en el último estadio.

✓ Dos posibles etapas críticas del desarrollo embrionario sería la inicial, del estadio 1 al 15 y la final que corresponde específicamente al estadio 31.

✓ Existe una amplia variación en las tallas de los embriones muestreados para cada uno de los estadios.

Existen zonas diferenciadas de alta y baja mortandad en los corrales de incubación. Pero no presentan un patrón regular de distribución.

El orden de sembrado por hileras y por columnas no influye en la distribución espacial de la mortalidad en los corrales.

La mortalidad varía a lo largo de la temporada y solamente en las últimas 6 semanas se presenta un patrón regular.

La presencia de anomalías y la infestación de larvas de mosca fueron los dos factores que más contribuyeron en la mortalidad embrionaria.

✓ El albinismo regularmente se encuentra asociado con malformaciones de la cabeza.

## 8. LITERATURA CONSULTADA

#### LITERATURA CONSULTADA

- Acuña, M. R. 1983. El Exito del Desarrollo de los Huevos de la Tortuga Marina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) en Playa Ostinal, Costa Rica. Brenesia, 21:371-385.
- Benabib, M., y L. E. Cruz Wilson. 1981. Las tortugas Marinas en México. Naturaleza, 3:157-166.
- Bustard, H. R. and P. Greenham. 1967. Physical and Chemical Factors Affecting Hatching in the Green Sea Turtle; *Chelonia mydas*. Ecology, 49(2).
- Cabral Medina, M. T., B. Cuevas L., G. Domínguez R., A. García R., V. Sánchez L. y G. Santos B. 1988. Efecto de las Diferentes Temperaturas (15, 25, 30 y 35°C) sobre el Desarrollo Embrionario de la Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). Memorias del V Encuentro Interuniversitario sobre Tortugas Marinas en México. Escuela de Biología, U.M.S.N.H. CONACYT 202-215.
- Casas-Andreu, G. 1978. Análisis de la Anidación de las Tortugas Marinas del Género *Lepidochelys* en México. An. Centro Ciencias del Mar y Limnología. Univ. Nal. Autónoma de México. 5(1):141-158.

- Chan, E. H. 1989. White Spot Development Incubation and Hatching Success of Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) Eggs from Rantau Abang, Malaysia. COPEIA, 1:42-47.
- Cornelius, S. E. 1975. Marine Turtle Mortalities Along the Pacific Coast of Costa Rica. COPEIA, 1:186-187.
- Craatz, F. 1982. Embryological Stages of the Marine Turtle *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). Rev. Biol. Trop., 30(2):113-120.
- Ewert, M.A. 1979. The Embryo and its Eggs: Development and Natural History. Harless, M.; Morlock, H. eds. Turtles/perspective and research. New York: John Wiley and Sons: 533-413.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Univ. Nal. Autónoma de México. 2a. Ed., pp. 246.
- Godínez, D. E. 1989. Variabilidad Fenotípica en la Población de Tortuga Marina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) del Playón de Mismaloya, Jalisco, Temporada 1987. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara.

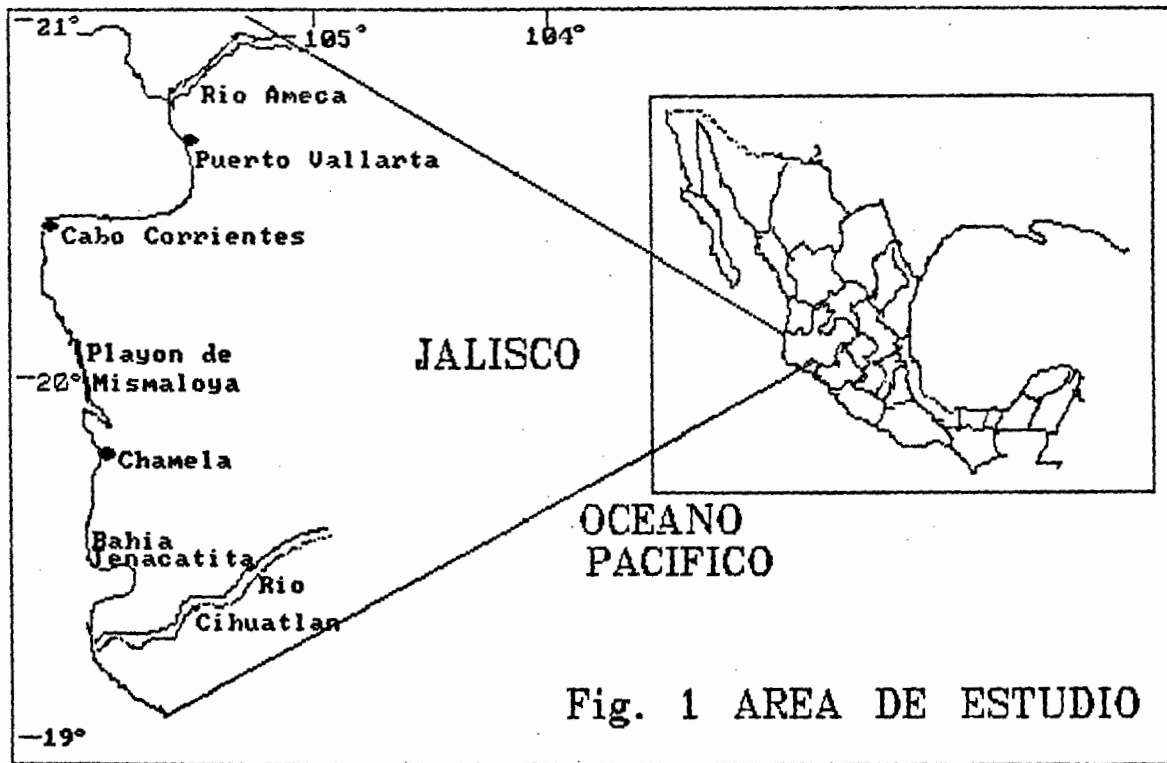
- Gonzalez García, J. R., 1989. Aspectos Físico-Químicos y Microbiológicos del Moco Presente en la Oviposición de Tortuga Marina (*Lepidochelys olivacea* y *Dermochelys coriacea*) y su Implicación en el Cultivo Artificial del Huevo. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara.
- Limpus, C. G.; V. Baker and J. D. Miller. 1979. Movement Induced Mortality of Loggerhead Eggs. *Herpetologica*, 35(4):335-330.
- Márquez, R., A. Villanueva, C. Peñaflares. 1976. Sinopsis de Datos Biológicos sobre la Tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). INP. Sinopsis sobre la Pesca No. 2.
- McGehee, M.A. 1979. Factors Affecting the Hatchling Success of Loggerhead Turtle Eggs (*Caretta caretta caretta*). M.S. Thesis, University of Central Florida, Orlando.
- McGehee, M. A. 1990. Effects of Moisture on Eggs and Hatchlings of Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*). *Herpetologia*, 46(3):251-258.
- Miller, J. D., C. J. Limpus. 1983. A Method for Reducing Movement-Induced Mortality in Turtle Eggs. *Marine Turtle Newsletter*, 26:18-11.

- Miller, J. D. 1984. Biology of the Reptilia; Ed. Carl Gans. A Wiley. Interscience Publication. 14:
- Moran, R. y Enciso, F.; Montellano, H.; Martínez, I. Investigación hoesped. Estudio Preliminar del Desarrollo Embrionario de la Tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829).
- Nelson, D. A. 1988. Life History and Enviromental Requirements of Loggerhead Turtles. U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 88(23). U. S. Army Corps of Engineers TR EL-86-2 (Rev.). 34 pp.
- Ortega, O. A. y R. Mariscal. 1989. Estudio Embriológico de la Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea* Eschscholtz, 1829) en el Playón de Mismaloya Jalisco. Facultad de Ciencias, Universidad de Guadalajara.
- Owens, D. W. 1980. Introduction to the Symposium: Behavioral and Reproductive Biology of Sea Turtle. American Zoologist, 20:485-486.
- Paredes, R., y Vilches, V. 1981. Estudio del Comportamiento durante la Anidación y Procedimientos de la Conservación de las Tortugas Marinas del Pacifico de Nicaragua. IRENA, Dep. de Fauna Silvestre. Managua, Nicaragua.

Silva, B. F. 1986. Temperaturas Pivote para la Diferenciación Sexual en la Tortuga Marina *Lepidochelys olivacea* y sus Implicaciones en las Prácticas de Conservación. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Univ. de Guadalajara.



## 9. APENDICE



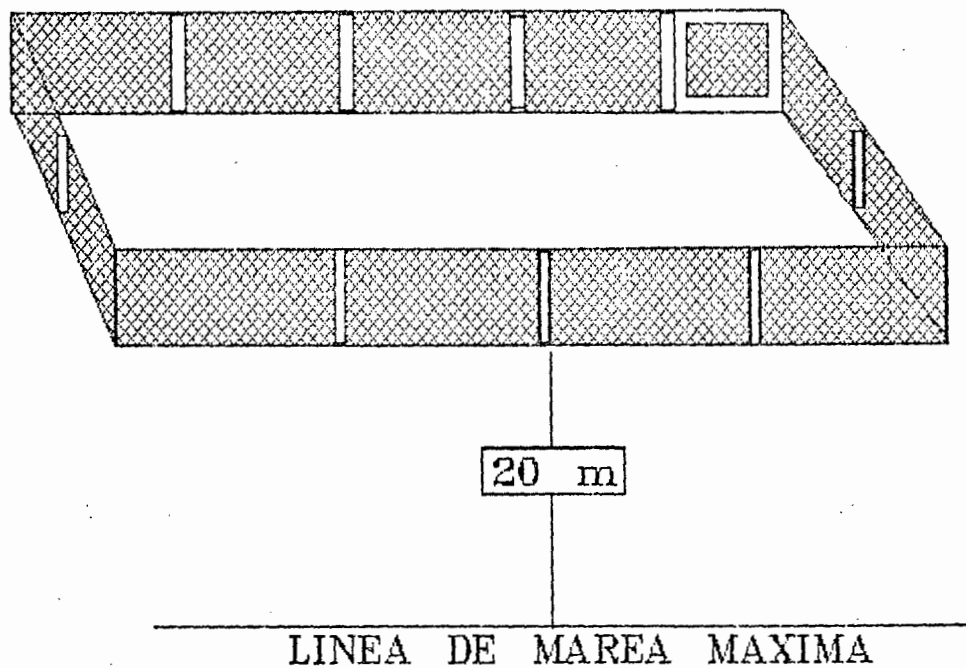


FIGURA 2.- CORRAL DE INCUBACION

		C O L U M N A S																				
MEDANO	H I L E R A S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
↓		1																				
↓		2																				
↓		3																				
↓		4																				
↓		5																				
↓		6																				
↓		7																				
↓		8																				
↓		9																				
↓	10																					
MAR																						

FIGURA 3. CROQUIS DE CORRAL

Fig. 4. Ficha Destapado de Nido

FECHA \_\_\_\_\_ HORA \_\_\_\_\_

No. NIDO \_\_\_\_\_

LARGO CURVO CAPARACHO \_\_\_\_\_ SUBNIDO No. \_\_\_\_\_

COLUMNA \_\_\_\_\_ HILERA \_\_\_\_\_

No. HUEVOS SEMBRADOS \_\_\_\_\_ No. CRIAS VIVAS \_\_\_\_\_

No. CRIAS VIVAS NO ECLOSIONADAS \_\_\_\_\_

No. HUEVOS NO ECLOSIONADOS \_\_\_\_\_

No. HUEVOS TRASLADADOS AL LABORATORIO \_\_\_\_\_

No. HUEVOS DAÑADOS O PERDIDOS \_\_\_\_\_

METODO DE FIJACION \_\_\_\_\_

FECHA DE TRASLADO AL LABORATORIO \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

REPORTA \_\_\_\_\_

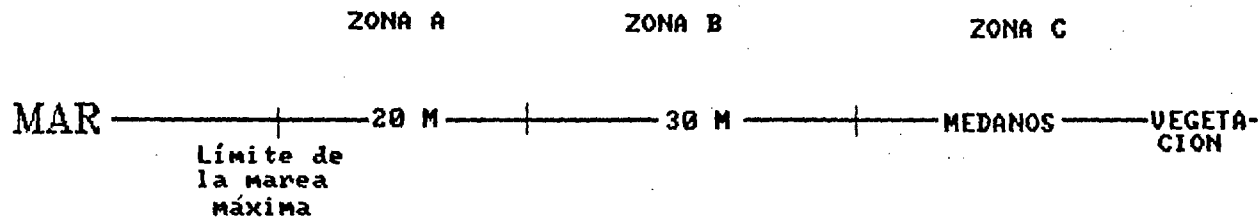
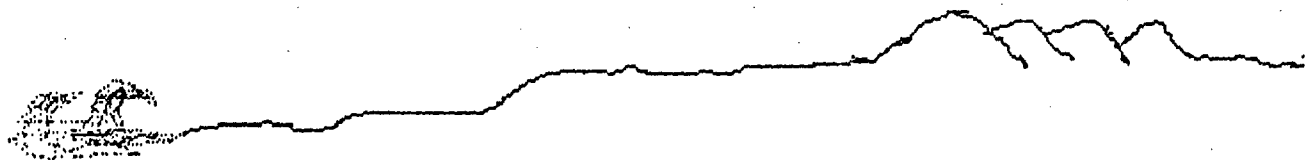


FIGURA 5.- PERFIL DE PLAYA

TABLA 1. Datos Generales de Protección. Temporada 1989.

DATOS TOTALES	No.	%
Total de Nidos en Corral	349	100
Total de Huevos	31494	100
Total de Subnidos	656	100
MUESTRA		
Subnidos Muestreados	157	23.9
Huevos Muestreados	7527	100
Huevos Eclosionados	5890	78.3
Huevos no Eclosionados	1637	21.7
Huevos Indeterminados	1503	91.7
Embriones Encontrados	134	8.1
Embriones Revisados (Mort./Estadio)	122	7.4
Embriones Revisados (Anomalías)	92	5.6

TABLA 2. Mortalidad Embrionaria y Talla por Estadio

Estadio	No. Emb.	% de mortalidad	Long. media (mm)	Rango	P. E. T. I*
1	---	---	---	---	0
2	---	---	---	---	3.6
3	---	---	---	---	5.45
4	1	0.8	5.0	5.0	7.27
5	---	---	---	---	9.09
6	---	---	---	---	9.09
7	1	0.8	11.5	11.5	10.9
8	2	1.6	9.4	9.2-96	12.72
9	4	3.2	9.7	7-11	16.36
10	---	---	---	---	18.18
11	10	8.0	10.7	8-15	21.81
12	10	8.0	9.3	6-14	21.81
13	3	2.4	10.0	10.0	30.90
14	3	2.4	10.0	10.0	30.90
15	4	3.2	13.5	10-17	36.36
16	1	0.8	14.3	14.3	38.18
17	---	---	---	---	38.18
18	---	---	---	---	40.0
19	3	2.4	16.7	13-23.3	41.81
20	---	---	---	---	43.63
21	2	1.6	17.5	14-21	47.27
22	4	3.2	15.5	15-16	49.09
23	8	6.4	33.2	17.1-41	50.90
24	2	1.6	38.7	38.5-39	52.72
25	17	13.6	34.5	21-39.5	54.54
26	2	1.6	35.4	33.3-37	60.0
27	---	---	---	---	65.45
28	---	---	---	---	72.72
29	---	---	---	---	81.81
30	---	---	---	---	90.90
31	48	38.4	38.7	34.5-42	100.0
TOTAL	122	100			

\*Porcentaje Estimado del Tiempo de Incubación (según Cratz, 1982)



TABLA 3. Tipos y Frecuencias de Anomalías y variantes normales (100%=92 ejemplares)

Tipo	Frecuencia (%)
ANOMALIAS EN LA CABEZA	
Malformación de la cabeza	7.07
Microcefalia	2.02
Lóbulos protuberantes en la región superior de la cabeza	4.04
Protuberancia frontal de forma cónica	6.06
Orificio en la región superior de la cabeza (hernia cerebral)	2.02
Ciclopia verdadera	2.02
Ciclopia falsa	6.06
Ausencia de ojos	5.05
Ojos oblicuos	2.02
Ojos excesivamente grandes	2.02
Ausencia de narinas	3.03
Maxilar inferior prominente	9.09
Maxilares de tamaño reducido (sinotia)	4.04
Labio leporino	5.05
Ausencia de rasgos faciales y cefálicos	4.04
Deformaciones en la cabeza (aplanamientos)	3.03
ANOMALIAS EN EL CUERPO	
Malformación de primordio anterior	2.02
Malformación del caparazón	8.08
Deformación del cuello y caparazón (aplanamientos)	15.15
VARIANTES NORMALES	
Gemelismo	2.02
Albinismo total	7.07
Albinismo parcial	5.05

TABLA 4. Anomalías de la Cabeza Asociadas con Albinismo

No. de Embrión	Estadio	Albinismo	Tipo de Anomalia
5	31	T	F.C., P.F.C., M.I.P.
9	23	P	F.C., M.I.P., A.O.
42	31	T	M.I.P., O.O.
48	31	T	F.C.
64	23	P	F.C., M.I.P., L.L., L.P.C.
69	22	T	P.F.C., M.I.P., O.O.
81	25	T	A.R.F.C.
82	25	T	V.C., P.F.C., M.I.P., A.R.F.C.
89	31	P	P.F.C., M.I.P., A.O., M.S.D., A.N.
92	26	P	

T. = Total

P. = Parcial

A.O. = Ausencia de ojos

A.N. = Ausencia de narinas

A.R.F.C. = Ausencia de rasgos faciales y cefálicos

F.C. = Falsa ciclopía

L.L. = Labio leporino

L.P.C. = Lóbulo protuberante en la cabeza

M.I.P. = Máxilar inferior prominente

M.S.D. = Máxilar superior deforme

O.O. = Ojos oblicuos

P.F.C. = Protuberancia frontal de forma cónica

V.C. = Verdadera ciclopía

Tabla 5. Descripción de las anomalías encontradas en embriones muertos de *Lepidosteichthys olivacea*.

Embrión No.	Subnido No.	Estadio	Descripción
1	10	11	Embrión que presentó deformación en el caparazón
2	10	11	Rasgos faciales y caudales indiferenciados.
3	11A	15	Curvatura pronunciada y prominente en el caparazón.
4	11A	15	Aparentemente normal.
5	15C	31	Embrión vivo en el huevo, presentó albinismo, falsa cicloplia, protuberancia frontal de forma cónica y maxilar inferior prominente.
6	15C	31	Presentó aplanamientos laterales y en las aletas anteriores.
7	18C	12	Rasgos faciales y caudales indefinidos.
8	31B	11	Embrión en estado avanzado de descomposición.
9	32B	23	Albinismo parcial, falsa cicloplia, maxilar inferior prominente, sin ojos caparazón de forma irregular y con traumatismo.
10	36B	4	Aparentemente normal.
11	36B	11	Embriones homocigóticos, con deformación cefálica.
12	50A	31	Teratología en los rasgos faciales y caudales.
13	62A	31	Aparentemente normal.
14	62B	24	Embrión con traumatismo en el cuello y cabeza estrechamente plegada al plastrón.
15	73	35	Embriones homocigóticos.
16	73	11	Embrión con traumatismo en cabeza, cuello excesivamente largo y ojos muy grandes.
17	73	15	Aparentemente normal.
18	78B	12	Prominencia en la porción dorsal.
19	80B	25	Embrión en estado avanzado de descomposición.
20	168A	12	Embrión sin rasgos faciales.
21	168A	12	Aparentemente normal.
22	168A	9	Embrión en estado avanzado de descomposición.

Tabla 5. Descripción de las anomalías encontradas en embriones muertos de *Lepidochelys olivacea*.

Embrión No.	Subnido No.	Estadio	Descripción
23	166D	25	Aparentemente normal.
24	162B	25	Aparentemente normal.
25	154A	22	Aparentemente normal.
26	133A	31	Embrión atacado por larvas de mosca.
27	166E	31	Alteración en el patrón escutelar.
28	161A	24	Embrión con rasgos faciales incompletos, ausencia de narinas.
29	161A	31	Aparentemente normal.
30	132A	23	Traumatismo en caparazón.
31	132A	12	Traumatismo en la cabeza rasgos faciales indefinidos.
32	143B	19	Aparentemente normal.
33	141B	26	Embrión con caparazón de forma irregular.
34	139B	9	Embrión amorfo.
35	145B	14	Cabeza de forma irregular, rasgos faciales indefinidos.
36	146A	12	Embrión con primordio anterior derecho más desarrollado y ubicado en región dorsal.
37	137B	11	Aparentemente normal.
38	141A	22	Traumatismo en caparazón.
39	138A	31	Aparentemente normal.
40	149B	19	Embrión con teratología cefálica y pico deforme.
41	140B	12	Cabeza plana y rasgos faciales indefinidos.
42	132A	31	Embrión vivo en el huevo, presentó albinismo total maxilar inferior prominente y ojos oblicuos.
43	148A	23	Embrión de talla pequeña.
44	25A	31	Teratología en rasgos faciales y caudales.
45	25A	31	Alteración morfológica en rasgos faciales.
46	12B	31	Albinismo total y falsa ciclopiá.
47	12B	21	Embrión con pequeña hendidura en la región craneal (hernia cerebral).
48	12B	13	Embrión con ciclopiá verdadera.
49	12B	14	Embrión con alteraciones morfológicas en la cabeza

Tabla 5. Descripción de las anomalías encontradas en embriones muertos de *Lepidochelys olivacea*.

Embrión No.	Subnido No.	Estadio	Descripción
50	12B	14	Rasgos faciales amorfos con protuberancia frontal de forma cónica.
51	20	21	Embrión con aplanamientos laterales.
52	20	13	Embrión con tendencia a la cicloptía falsa.
53	21A	31	Traumatismo en la región laterodorsal central.
54	25A	15	Embrión con trauma lateral.
55	25A	19	Embrión con trauma lateral.
56	25A	11	Embrión con trauma lateral.
57	24A	11	Aleta posterior derecha ubicada en la región dorsal.
58	9B	25	Patrón escutelar de la cabeza alterado, presentó un par de lóbulos alargados en la cabeza.
59	9B	25	Embrión atacado por larva
60	9B	25	Embrión atacado por larva
61	9B	25	Traumatismo en el caparazón.
62	9B	25	Traumatismo en la región dorsal del cuello.
63	16B	11	Embrión con morfología alterada en la cabeza.
64	55A	23	Albinismo parcial, labio leporino, sin ojos, patrón escutelar de la cabeza alterado.
65	39A	23	Albinismo parcial, tendencia al cicloptismo, maxilar inferior protuberante presenta un lóbulo que abarca la región superior de la cabeza.
66	26B	22	Embrión con tendencia al cicloptismo, sin parpado, ausencia de narinas, maxilares pequeños.
67	26B	25	Embrión de maxilares con desarrollo anormal (pico reducido).
68	26B	25	Embrión de maxilares poco desarrollados y labio leporino.

Tabla 5. Descripción de las anomalías encontradas en embriones muertos de *Lepidochelys olivacea*.

Embrión No.	Subnido No.	Estadio	Descripción
69	48A	22	Albinismo total, protuberancia frontal de forma cónica, ojos oblicuos, maxilar inferior protuberante.
70	45A	23	Embrión con traumatismo en cuello y caparazón.
71	21A	11	Aparentemente normal.
72	21A	12	Aparentemente normal.
73	12A	13	Embrión de cuerpo amorfo.
74	12A	12	Embrión de cuerpo deforme.
75	23A	23	Embrión en estado avanzado de descomposición.
76	55B	8	Aparentemente normal.
77	50A	9	Embrión de cuerpo amorfo.
78	50A	9	Embrión con región dorsal muy prominente.
79	10B	7	Aparentemente normal.
80	20B	8	Aparentemente normal.
81	13B	25	Embrión con albinismo total, no presenta rasgos faciales ni cefálicos.
82	13B	25	Embrión con albinismo total sin rasgos faciales ni cefálicos.
83	17C	25	Embrión con traumatismo en cuello y carapacho.
84	17C	16	Embrión en estado avanzado de descomposición.
85	21	25	Embrión con 2 lóbulos prominentes en la cabeza con cavidad y un punto de adhesión en la cáscara del huevo.
86	21	23	Embrión con deformación en el caparazón (circular), labio leporino, maxilar inferior prominente, sin ojos y 2 lóbulos en la región cefálica.
87	21	25	Embrión con traumatismo en el caparazón.
88	34B	25	Embrión con caparazón plano y asimétrico.
89	31B	31	Embrión con albinismo parcial, ciclopía verdadera, protuberancia frontal de forma cónica y maxilar inferior prominente.

Tabla 5. Descripción de las anomalías encontradas en embriones muertos de *Lepidochelys olivacea*.

Embrión No.	Subnido No.	Estadio	Descripción
90	32B	25	Cabeza pequeña muy contraída no se aprecia el cuello, deformación cefálica, maxilar inferior prominente, labio leporino y ausencia de ojos.
91	25B	31	Embrión con labio leporino, maxilares poco desarrollados y patrón escutelar del caparazón alterado.
92	25B	26	Embrión con albinismo parcial, protuberancia frontal de forma cónica, ausencia de ojos y narinas, maxilar inferior prominente y maxilar superior deforme.

CUADRO 1. Análisis de Varianza para las Hileras del corral I

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. cal.
Total	192	119.188		1.18*
Tratamiento	9	6541.06	726.78	
Error	183	112647.45	615.55	
C. V. = 109.0%			X = 22.76	

\* Valor no Significativo

CUADRO 2. Análisis de Varianza para las Hileras del Corral II

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. cal.
Total	79	1'021,797		0.311*
Tratamiento	9	4.063.98	1,453.04	
Error	70	1'017,733	451.5	
C. V. = 206.7%			X = 18.44	

\*Valor no significativo



CUADRO 3. Análisis de Varianza para las Hileras del Corral III

F. V.	G. L.	S. C.	M. C.	F. cal.
Total	109	110563.75		0.9*
Tratamiento	9	8615.50	957.27	
Error	100	101948.25	1019.48	
C. V. = 89.8			X= 35.52	

\* Valor no Significativo

CUADRO 4. Análisis de Varianza para las Hileras del Corral IV

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. cal.
Total	155	103794.84		1.65*
Tratamiento	9	9582.63	1,064.73	
Error	146	94212.21	645.29	
C. V. = 90.4%			X= 28.08%	

\*Valor no significativo

CUADRO 5. Análisis de Varianza para las Columnas del Corral I

F. V.	G. L.	S. C.	M. C.	F. cal.
Total	192	119283.13		1.1*
Tratamiento	22	15007.55	682.16	
Error	170	104275.58	613.38	

C. V. = 108.8%

X = 22.76

\* Valor no Significativo

CUADRO 6. Análisis de Varianza para las Columnas del Corral II

F. V.	G. L.	S. C.	M. C.	F. cal.
Total	79	40714.03		0.8*
Tratamiento	11	4122.22	469.2	
Error	68	36591.81	542.59	

C. V. = 126.32%

X = 18.44

\* Valor no Significativo

CUADRO 7. Análisis de Varianza para las Columnas del Corral III

F.V.	G.L.	S.C.	M.C.	F.cal.
Total	109	110563.75		1.6*
Tratamiento	11	17014.93	1546.81	
Error	98	93548.82	954.57	

C.V. = 86.98%

X = 35.52

\* Valor no Significativo

CUADRO 8. Análisis de Varianza para las Columnas del Corral IV

F.V.	G.L.	S.C.	M.C.	F.cal.
Total	155	105482.84		0.7*
Tratamiento	15	7994.93	532.99	
Error	140	97487.91	696.34	

C.V. = 93.97%

X = 28.08

\* Valor no Significativo

CUADRO 9. Análisis de Varianza para la Mortalidad Temporal

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. cal.
Total	639	719340.32		15.47**
Tratamiento	15	195039.83	13002.65	
Error	624	524300.49	840.22	

C. V. = 84.8%

X = 34.15

\*\* Valor Altamente Significativo

CUADRO 10.- DATOS DE PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR SUBNIDO  
EN EL CORRAL I.

C O L U M N A S												
HILERAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	21.2	22.9	5.7	9.8	4.3	7.5	11.9	12.7	12.1	11.8	45	21.6
2	0	0	14	4.4	10	3.8	8.3	18.5	10.2	14.3	42.4	9.1
3	3.7	9.6	4.5	39.5	7	22.2	5.7	96.7	32.6	6.1	32.7	5.6
4	33.3	12.4	15	26.7	20	14.9	18.2	93.4	7.3	75.6	20	4.7
5	2.2	17.8	22.5	40.6	18.2	0	4.4	4.2	0	50	53.5	7
6	2.1	12.5	17.6	75	10.4	1.9	6.7	0	6.8	0	14	3.1
7	41.9	20	11.7	90.4	5.8	0	10	2.1	0	18.4	11.9	19.5
8	69.9	87.5	8.6	2	7.7	8.9	8.1	6.4	0	13.3	97.6	9.3
9	5.1	34.7	7.7	8.2	28	8.9	2.4	29.8	5	5.5	30.4	0
10	24.4	32.9	8.8	6	6.7	8.9	4.8	21.3	21.8	14.6	96.1	18.9

C O L U M N A S												
HILERAS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	48.9	24.1	10.9	16.7	24.6	31.6	11.3	13.5	8.9	12.2		
2	42.4	16.5	10.9	14.8	22.5	10	0	20.8	26.3	8.7	16.7	
3	33.3	19.6	10.4	10	9.4	16.7	16.1	20	36.4	60	0	
4	24	13.3	1.8	97.7	42	24.5	38.9	82.2				
5	37.1	32.6	12.1	100	98.2	55.2						
6	3.6	40	0	6	84.1							
7	98.5	55.8	0	0	0	32	5.5					
8	20.5	13.3	0	40.7								
9	16.3	5.7	89.3	75	40							
10	2.1	21.9	32.7	46.2	29.5	78.3						

CUADRO 11.- DATOS DE PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR SUBNIDO EN EL CORRAL 2.												
HILERAS	COLUMNAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4.5	1	4.3	7.4	17.5	58.5	7.1	64.6	54.8	18	9.4	12.2
2	3.4	36.1	4.4	5.7	30	4.4	20.8	54.2	40.5	9.2	17.3	2.4
3	7.1	9.1	8.7	3.6	20	3.6	17.8	15.1	47.9	14	28.9	25
4	12.7	28.1	8.7	3.6	6.7	3.7	0.5	3.6	7	6.3	10	3.5
5	13.3	7.1	17.5	14	32.6	26.2	9.5	12.7	10.5	28.8	25	38.9
6	1.9	14.3	20	35.7								
7	1.9	6.8	46.9	16								
8	10	2.4	26.5	5.7								
9	27.8	0	7	100								
10	45.9	1.9	5.3	97.7								

CUADRO 12.- DATOS DE PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR

SUENIDO EN EL CORRAL 3.

C O L U M N A S

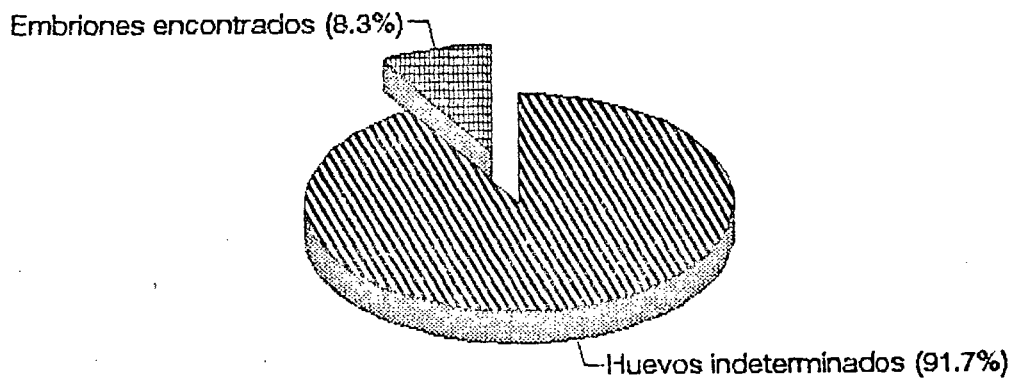
HILERAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	14.9	26.6	3.8	100	5.5	100	100	31.7	42.9	7.1	0
2	26	2.1	44	3.8	28.3	17.5	90	96.7	16.3	45.3	25	4.7
3	33.3	23.9	35.8	0	34	23.4	98.5	59.2	9.4	6.7	8.6	
4	26.7	58.7	60	7.5	14.6	19	34.8	23.9	62	11.3	11.9	13.8
5	25.4	44.6	60	0	14	9.4	91.8	11.1	31	10	6.7	11.6
6	17	51.9	84.2	100	52.7	13	10.3	34.1	45.2	2.1	11.6	
7	26.1	4.9	98	100	18.2	21.4	4	18.2	100	40	8.1	10.2
8	11.3	0	100	15.4	69.1	9.3	100	13.5	100	49.1	4.8	18.7
9	18.9	51.1	32.8	22	58.9	100	100	22.8				
10	20	53.3	21.3	58	38.5	100	12.4	9.3				

CUADRO 13.- DATOS DE PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR SUBNIDO  
EN EL NIÑO 4.

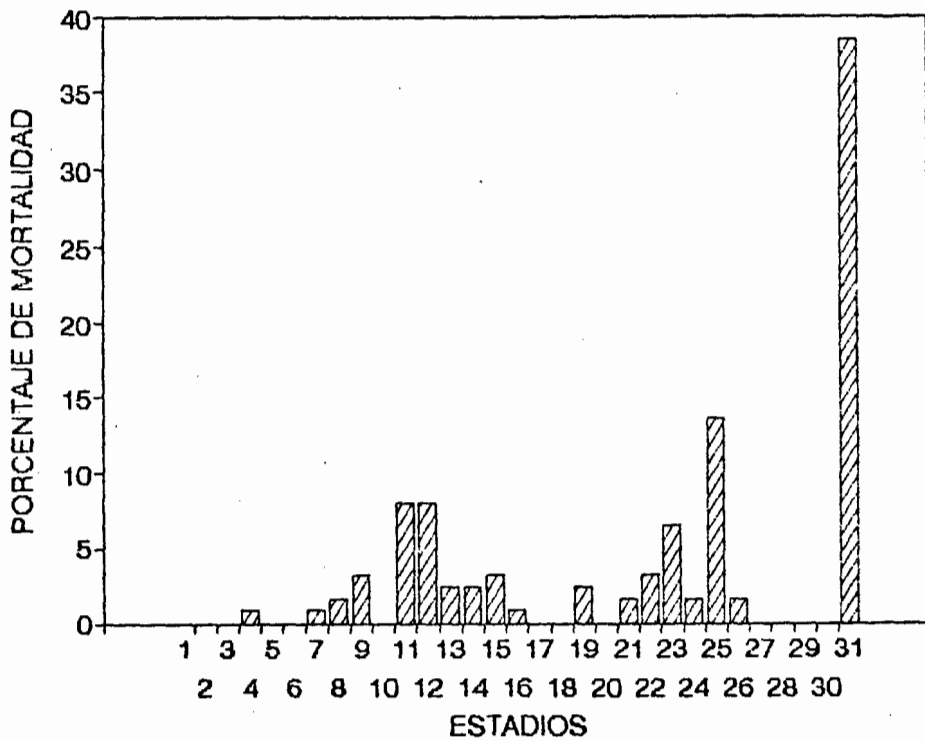
		C O L U M N A S							
HILERAS	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	11.3	25	18.4	8.9	10.6	3.2	8	80	
2	9.6	9.1	20.4	6.4	13	35.5	10	91.1	
3	5.6	31.3	40	2.1	19.6	21.4	17.1	20	
4	9.3	78.6	12.8	15.8	48.3	25	4.9	0	
5	13.6	35.7	21.3	50	100	53.5	20	10	
6	6.8	5.4	31.9	34.2	93	48.1	94.4	42.9	
7	2.3	10.9	100	7.1	0	27.3	12.5	18	
8	24.1	15.9	100	7.3	11.5	18.2	0	5.4	
9	26.4	4.5	100	2	20	17.2	16.4	12	
10	20.4	6.8	11.1	7.1	19	13.5	10.2	22.5	

		C O L U M N A S							
HILERAS	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	29.5	17.3	2	8	21.2	1.8	5.7	13	
2	40	12.8	14.3	25	22	3.8	25	52.2	
3	28	12.5	41.9	20	34.1	18.2	22.2	38.3	
4	100	14	11	37.9	45	31	80	26.1	
5	2.4	1.7	69.3	40	50	20	70.4	15.9	
6	27.3	84.4	36.6	40.4	13.2	97.7	9.1		
7	33.1	29.5	48.8	42.3	37.8	10	82.5	34.9	
8	0	50	34	46.7	8.9	92.5	18.9		
9	5.4	56	15.2	4.9	28.3	13.2	20.4		
10	30	95.4	13	3.8	13.2	26.3	12.1		

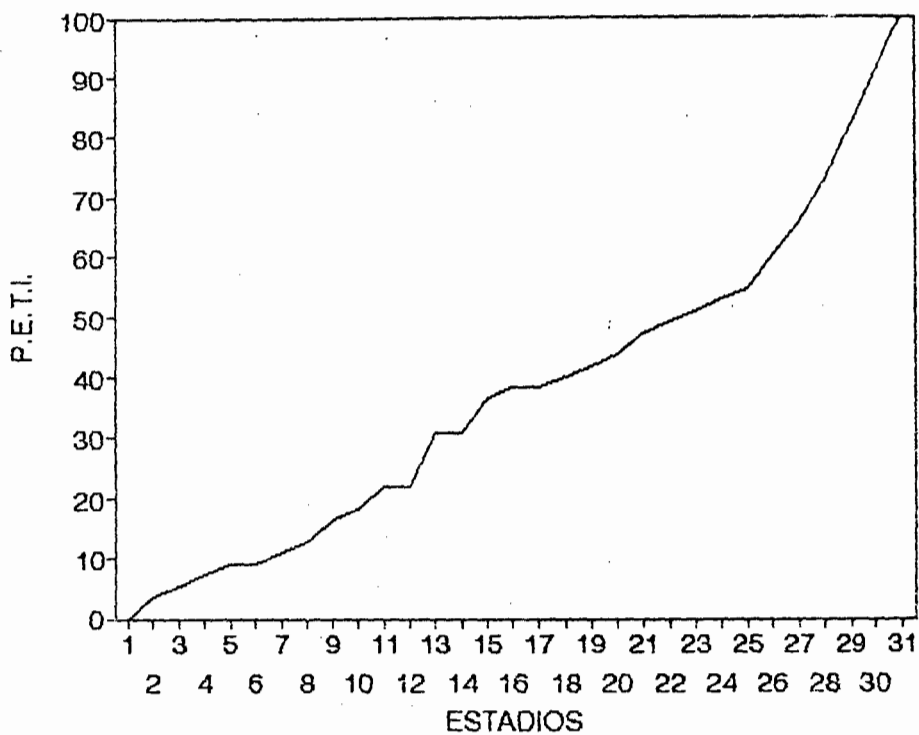




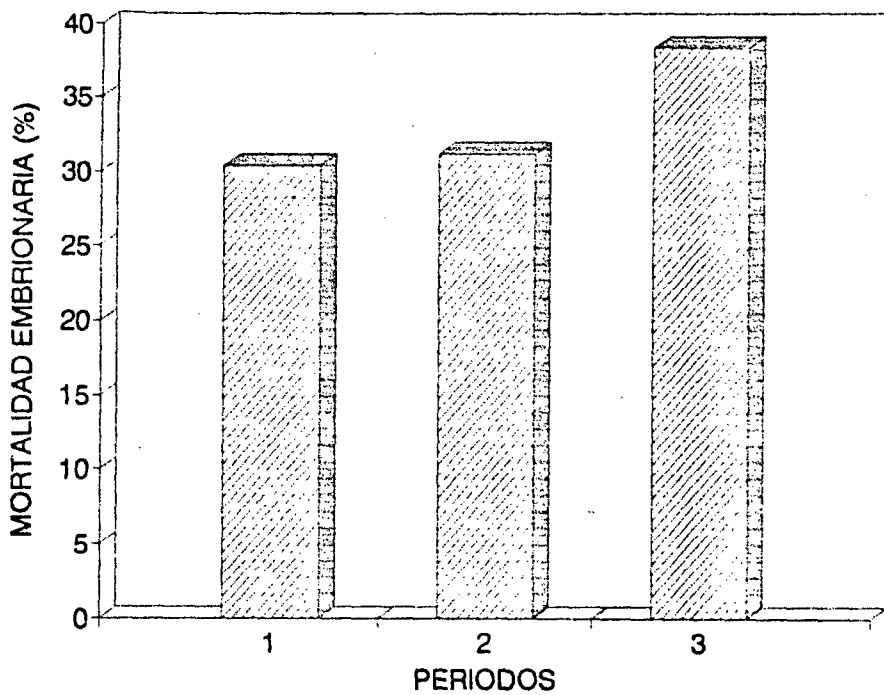
**GRAFICA 1. PORCENTAJE DE EMBRIONES ENCONTRADOS Y HUEVOS INDETERMINADOS.**



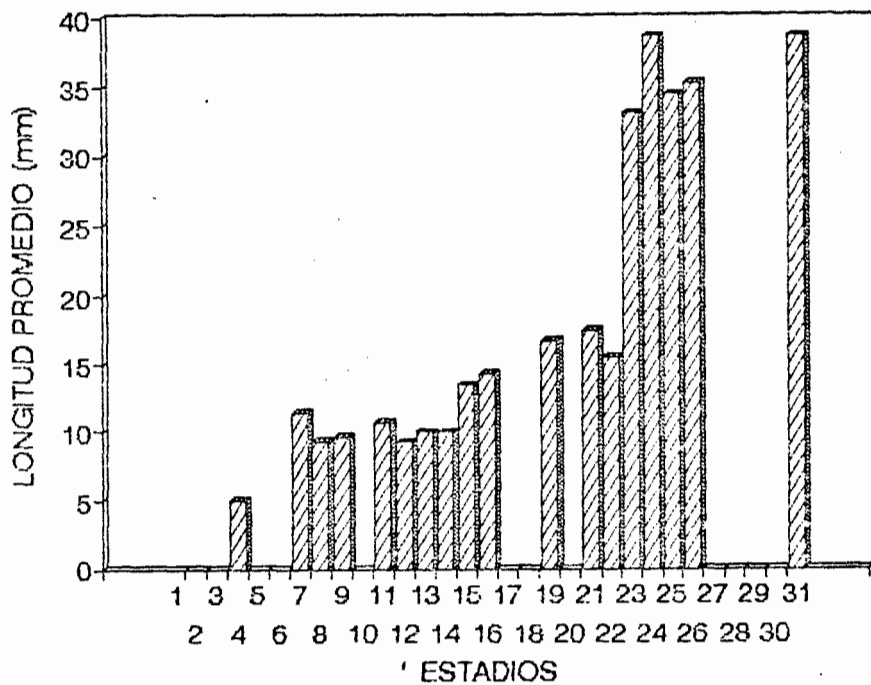
**GRAFICA 2. PORCENTAJE DE MORTALIDAD EMBRIONARIA POR ESTADIO.**



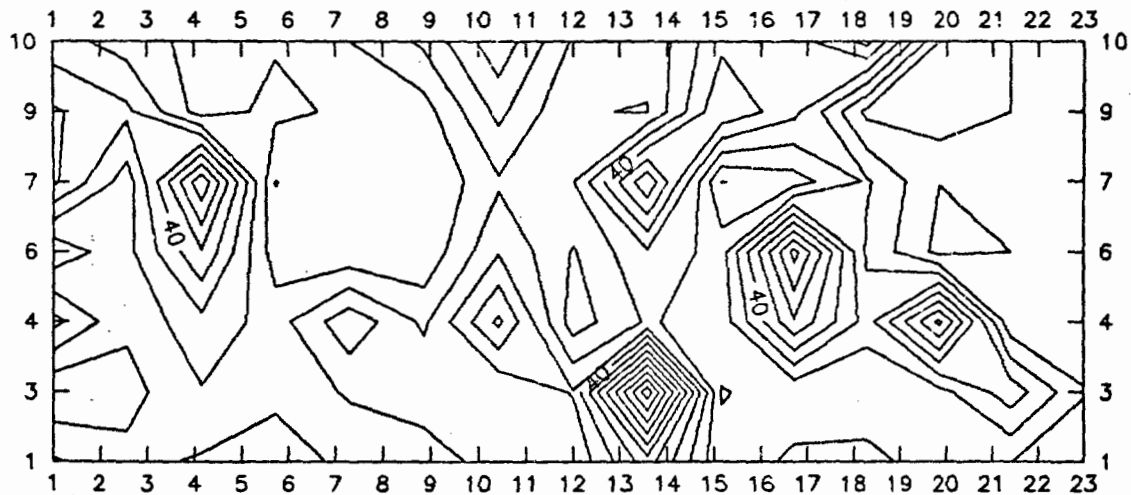
GRAFICA 3. P.E.T.I. POR ESTADIO.



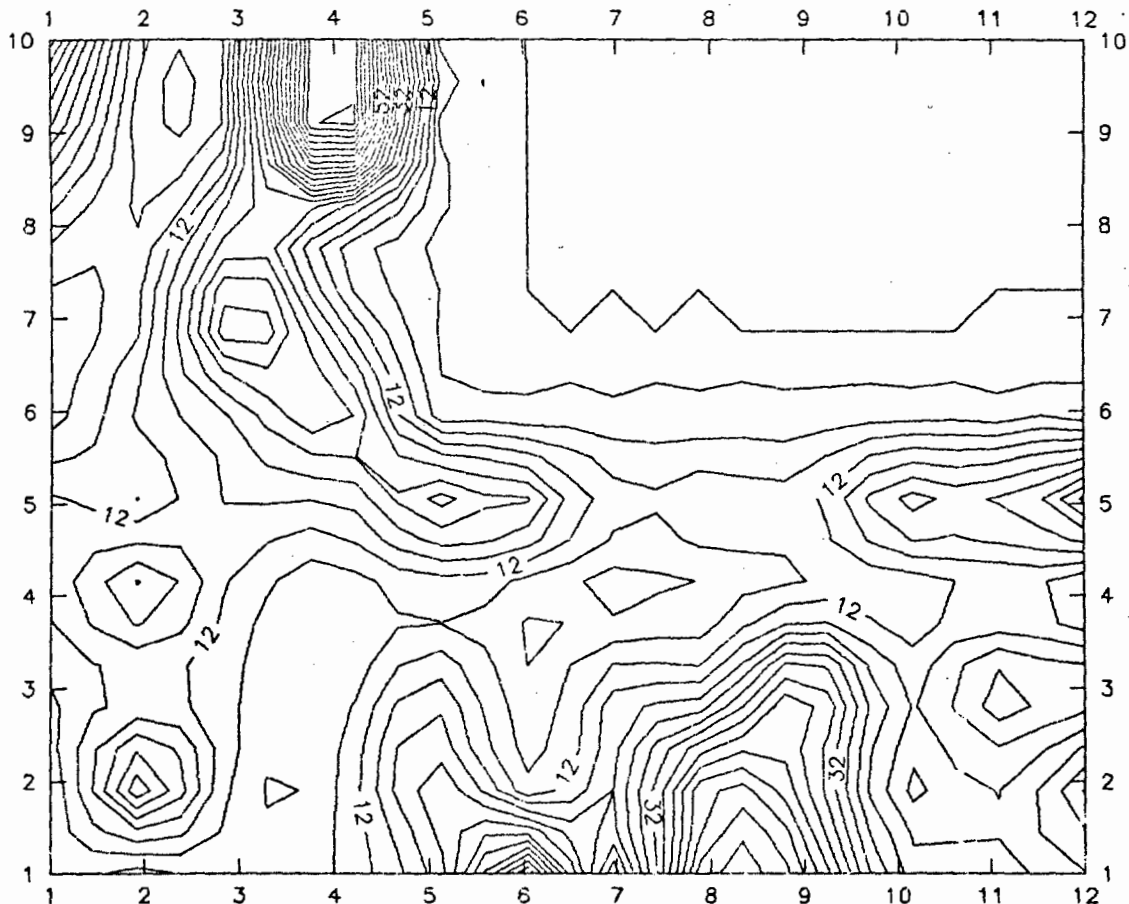
GRAFICA 4. PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR PERIODOS.



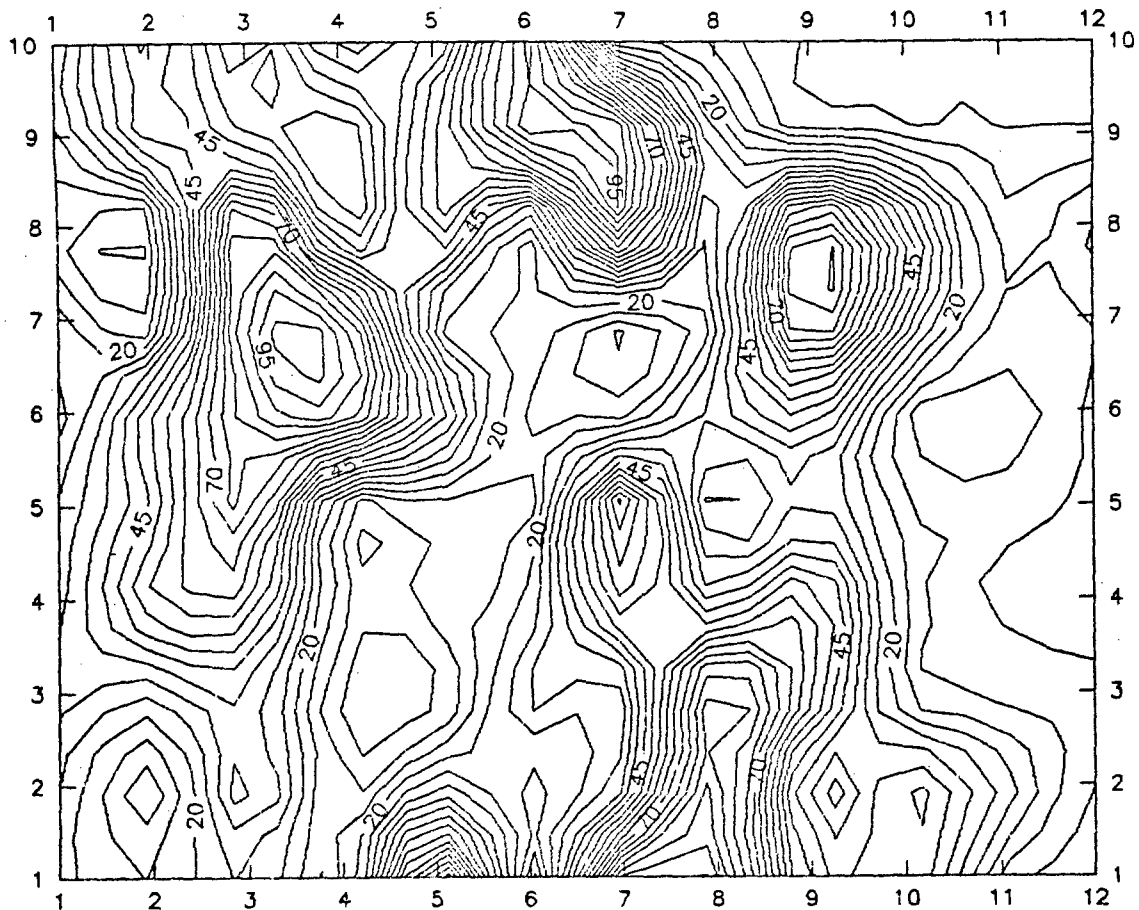
GRAFICA 5. LONGITUD PROMEDIO POR ESTADIO.



GRAFICA 6. DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA,  
CORRAL I.

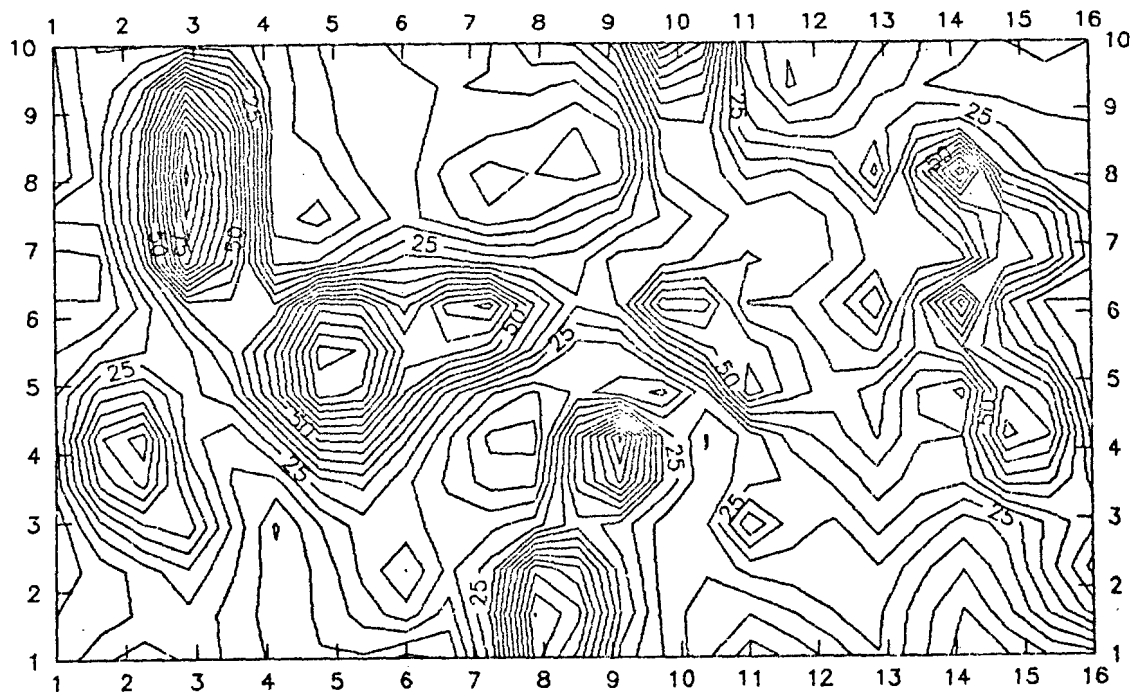


GRAFICA 7. DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA  
CORRAL II.

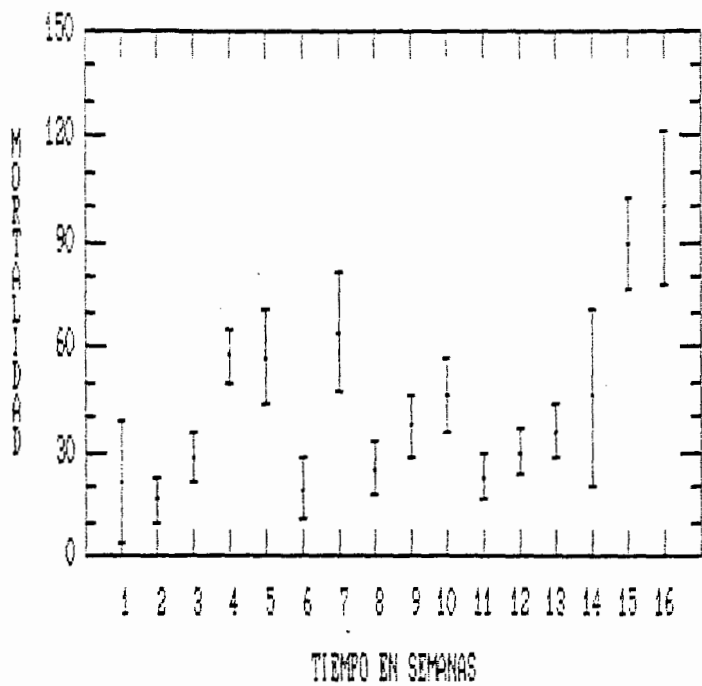


GRAFICA 8. DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA,  
CORRAL III.





GRAFICA 9. DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA,  
CORRAL IV.



GRAFICA 10. MORTALIDAD EMBRIONARIA POR SEMANAS



EMBRION CON ALBINISMO TOTAL, FALSA CICLOPIA MAXILAR INFERIOR PROMINENTE Y PROMINENCIA FRONTAL DE FORMA CONICA.

FOTO 1



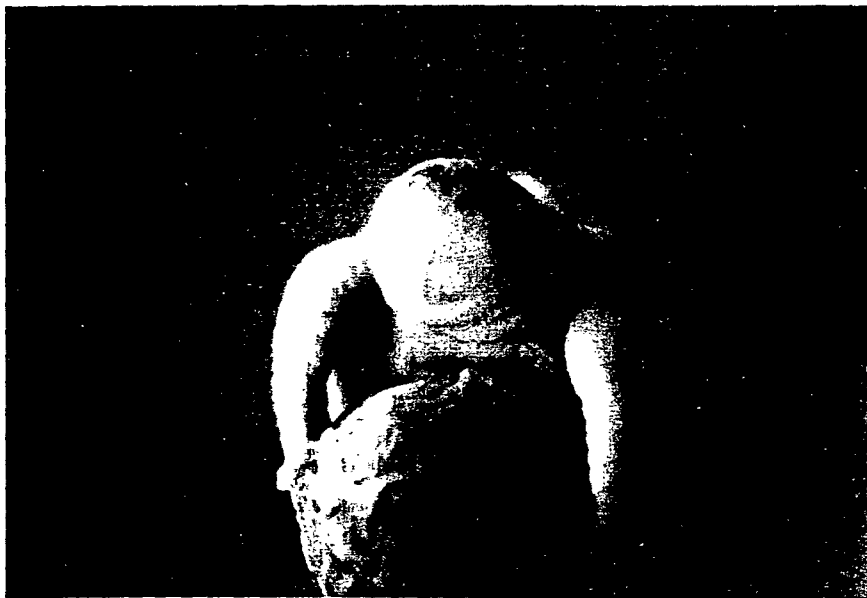
EMBRION CON ALBINISMO TOTAL, CICLOPIA VERDADERA MAXILAR INFERIOR PROMINENTE Y PROMINENCIA FRONTAL DE FORMA CONICA.

FOTO 2



EMBRIONES CON ALBINISMO PARCIAL Y AUSENCIA DE RASGOS FACIALES Y CEFALICOS.

FOTO 3



VISTA FRONTAL DE LA FOTOGRAFIA 3..

FOTO 4



EMBRION CON ALBINISMO PARCIAL, AUSENCIA DE OJOS Y MAXILARES PROMINENTES.

FOTO 5



EMBRION CON MICROCEFALIA, LABIO LEPORINO Y MAXILAR INFERIOR PROMINENTE.

FOTO 6



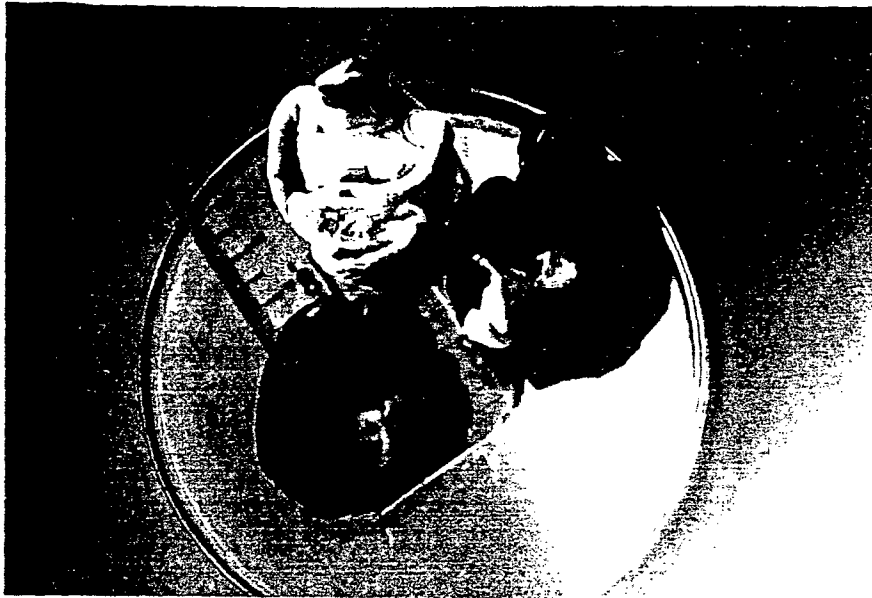
EMBRION CON HERNIA CEREBRAL.

FOTO 7



EMBRION CON DEFORMACION (APLANAMIENTO) EN CABEZA, CUELLO Y CAPARAZON.

FOTO 8



EMBRIONES HERMANOS, EL ALBINO CON FALSA CICLOPIA, MAXILAR INFERIOR PROMINENTE Y PROMINENCIA FRONTAL DE FORMA CONICA. LOS OTROS CON SINOTIA Y LABIO LEPORINO.

FOTO 9



EMBRION CON SINOTIA.

FOTO 10



EMBRION CON SINOTIA.

FOTO 11



EMBRION DE TALLA EXCESIVAMENTE CHICA.

FOTO 12





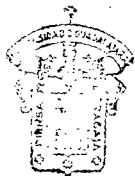
**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sección .....  
Expediente .....  
Número .....

C. VICTOR HUGO GALVAN PIÑA.  
P R E S E N T E.-

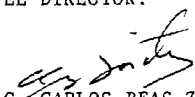
Manifetamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "MORTALIDAD EMBRIONARIA EN Lepidochelys olivacea (ESCHSCHOTZ 1829), EN NIDOS INCUBADOS SEMINATURALMENTE EN EL PLAYON DE MISMALOYA, JALISCO MEXICO" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como - Director de dicha tesis al M. en C. Alfredo Tomás Ortega Ojeda.



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
Guadalajara, Jal., 26 de Noviembre de 1990.  
EL DIRECTOR.

  
M. EN C. CARLOS BEAS ZARATE.

EL SECRETARIO

  
M. EN C. MARTÍN P. TENA MEZA.

c.c.p.- Al M. en C. Alfredo Tomás Ortega Ojeda.- Pte.  
c.c.p.- El archivo del alumno.

vsg'

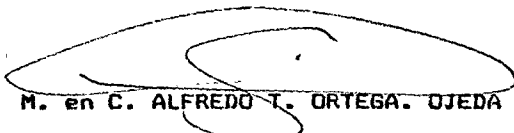
M. en C. CARLOS BEAS ZAPATE  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E:

Por este conducto me dirijo a Usted, de la manera más atenta, con el fin de saludarle y a la vez informarle que una vez revisada la tesis titulada "ESTUDIO DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA DE Lepidochelys olivacea EN NIDOS INCUBADOS SEMINATURALMENTE EN EL PLAYÓN DE MISMALOYA, JALISCO, MEXICO" realizada por el C. Victor Hugo Galván Piña, pasante de la Licenciatura en Biología, considero que cumple con los requisitos establecidos por la Facultad de Ciencias Biológicas a su digno cargo y no existiendo inconveniente para su impresión, solicito a Usted se realicen los trámites necesarios para el examen correspondiente.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para reiterarle mi consideración más distinguida

A T E N T A M E N T E

Guadalajara, Jal. a 26 de Noviembre de 1991



M. en C. ALFREDO T. ORTEGA. OJEDA  
DIRECTOR DE TESIS