

1996

C. U. C. B. A.

084544728

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



CRECIMIENTO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE CRIAS DE TORTUGA
GOLFINA (Lepidochelys olivacea) Y TORTUGA PRIETA
(Chelonia agassizii) EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO

ROSA MARGARITA AVILA BARRAGAN

GUADALAJARA, JAL. 1996

1996

C. U. C. B. A.

084544728

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

CRECIMIENTO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE CRIAS DE TORTUGA
GOLFINA (Lepidochelys olivacea) Y TORTUGA PRIETA
(Chelonia agassizii) EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

ROSA MARGARITA AVILA BARRAGAN

DIRECTOR DE TESIS:

M. en C. FRANCISCO DE ASIS SILVA BATIZ

CENTRO DE ECOLOGIA COSTERA

LABORATORIO DE TORTUGA MARINA

Y si, en el distante futuro,
el hombre en turno desaparece de la tierra,
muy probablemente ahí se encontrara la tortuga,
en el agetreo impasible de el paso del tiempo.

Alfred S. Romer.

A MIS PADRES:

C. P. LUIS AVILA RODRIGUEZ

ROSA MARGARITA BARRAGAN DE AVILA

A MI HERMANO:

LUIS ANTONIO AVILA BARRAGAN



BIBLIOTECA CENTRAL

AGREDECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara por ser mi Alma Mater.

Al M. en C. Fransisco de Asís Silva Bátiz, Director de la tesis, por brindarme su apoyo, ayuda y paciencia incondicional, y le agradezco de todo corazón el no ser solamente un maestro, sino también un compañero y amigo con quien se puede contar.

Al M. en C. J. Emilio Michel Morfín, por el acesoramiento de esta tesis, y a quien le agradezco muy profundamente la valioza ayuda, su disposición y extremada paciencia que me brindo cuando lo necesite.

Al M. en C. Enrique Godínez Domínguez, Director del Centro de Ecología Costera por las facilidades prestadas en la realización de esta tesis.

A los M. en C. José Mariscal R. y Salvador Ruiz R. por sus comentarios y sugerencias.

Al Dr. Gaspar S. por su gran ayuda al orientarme y explicarme los análisis estadísticos que se realizaron en esta tesis.

Al M. V. Z. Juan Ibañez A. por su ayuda en la terminología medica veterinaria.

A la Aceitera La Junta S. A. de C. V., especialmente al Sr.

Cesar Saenz, por la donación del alimento peletizado.

A todo el personal del C. E. C.: Judith A., Estela C., Daniel C., Carmen F., Luis G., Lourdes G., Rafael G., Arnulfo H., Ramiro F., Salvador H., Gabriela L., Carmen N., Alma R., Jorge R., Mirella S., Antonio T. y a todos aquellos que también de alguna manera contribuyeron directa o indirectamente en la realización de esta tesis.

A los compañeros Jaime, Antonio, Sergio y Fernando que me brindaron su ayuda.

A todos mis compañeros del grupo "B", de la Generación de Biólogos 90-94 de la Facultad de Ciencias, con quienes compartí grandes momentos que jamás olvidare.

Principalmente a Adriana, Alfonso, Carlos, Gloria, Lupita y Raul que me brindaron su amistad incondicional, siendo excelentes compañeros, amigos y un muy especial agradecimiento a Caty y José Luis, dos compañeros que fueran bien o mal las cosas siempre conte con ellos, para los cuales no tengo palabras de agradecimiento por todo lo que hicieron por mí y solo puedo decirles GRACIAS.

INDICE GENERAL

	PAGINA
INDICE DE TABLAS.....	i
INDICE DE GRAFICAS.....	iii
RESUMEN.....	1
ABSTRAT.....	2
1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETIVO.....	10
3. METAS.....	11
4. MATERIAL Y METODO.....	12
4.1. LOCALIZACION.....	12
4.2. ESTANQUERIA Y FILTROS.....	12
4.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	13
4.4. DIETAS.....	13
4.4.1. METODO DE PREPARACION DEL ALIMENTO MIXTO...	13
4.4.1.1. INGREDIENTES.....	13
4.4.1.2. PREPARACION.....	13
4.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
4.6. REGISTROS DE DATOS.....	15
4.7. ALIMENTACION.....	15
4.8. SANIDAD.....	16
4.9. ANALISIS DE DATOS.....	17
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	18
5.1. TORTUGAS GOLFINAS (<u>Lepidochelis olivacea</u>).....	18
5.1.1. CRECIMIENTO.....	18
5.1.2. COMPORTAMIENTO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD....	22
5.2. TORTUGAS PRIETAS (<u>Chelonia agassizii</u>).....	24
5.2.1. CRECIMIENTO.....	25

5.2.2. COMPORTAMIENTO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD	28
6. CONCLUSIONES	31
7. RECOMENDACIONES	34
8. BIBLIOGRAFIA	35



BIBLIOTECA CENTRAL

INDICE DE TABLAS

TABLA	NOMBRE	PAGINA
1	CLAVES DE TRATAMIENTOS EN TORTUGAS GOLFINAS.....	41
2	PROMEDIO DE TALLA (cm) POR TRATAMIENTO PARA TORTUGAS GOLFINAS DURANTE SU TIEMPO DE CAUTIVERIO....	42
3	PROMEDIO DE PESO (gr) POR TRATAMIENTO PARA TORTUGAS GOLFINAS DURANTE SU PERIODO DE CAUTIVERIO...	42
4	ANALISIS DE VARIANZA DE TALLA (cm) PARA TORTUGAS GOLFINAS DURANTE SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	43
5	ANALISIS DE VARIANZA DE PESO (gr) PARA TORTUGAS GOLFINAS DURANTE SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	43
6	CRECIMIENTO EN CAUTIVERIO DE TORTUGAS MARINAS Y CARACTERISTICAS ACUACULTURALES.....	47
7	ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 1 PARA TORTUGAS GOLFINAS.....	58
8	ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 9 PARA TORTUGAS GOLFINAS.....	59
9	ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 19 PARA TORTUGAS GOLFINAS.....	60
10	MORBILIDAD EN CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS.....	62
11	TASA DE MORTALIDAD MENSUAL PARA TORTUGAS GOLFINAS EN CADA TRATAMIENTO.....	63
12	CLAVES DE TRATAMIENTOS EN TORTUGAS PRIETAS.....	64
13	PROMEDIO DE TALLA (cm) POR TRATAMIENTO PARA TORTUGAS PRIETAS DURANTE SU TIEMPO DE CAUTIVERIO.....	65
14	PROMEDIO DE PESO (gr) POR TRATAMIENTO PARA TORTUGAS PRIETAS DURANTE SU PERIODO DE CAUTIVERIO....	65

15	ANALISIS DE VARIANZA DE TALLA (cm) PARA TORTUGAS PRIETAS DURANTE SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	66
16	ANALISIS DE VARIANZA DE PESO (gr) PARA TORTUGAS PRIETAS DURANTE SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	66
17	CRECIMIENTO EN CAUTIVERIO DE TORTUGAS MARINAS Y CARACTERISTICAS ACUACULTURALES.....	70
18	ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 1 PARA TORTUGAS PRIETAS.....	81
19	ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 7 PARA TORTUGAS PRIETAS.....	82
20	ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 14 PARA TORTUGAS PRIETAS.....	83
21	MORBILIDAD EN CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS.....	84
22	TASA DE MORTALIDAD MENSUAL PARA TORTUGAS PRIETAS EN CADA TRATAMIENTO.....	86

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA	NOMBRE	PAGINA
1	CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN TALLA DE CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	44
2	CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN PESO DE CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	45
3	CRECIMIENTO TOTAL EN TALLA Y PESO EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	46
4	CURVAS DE CRECIMIENTO EN TALLA DE LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	48
5	CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO DE LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	49
6	INCREMENTO ACUMULADO EN TALLA EN CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	50
7	INCREMENTO ACUMULADO EN PESO EN CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	51
8	INCREMENTO EN TALLA DE LAS CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	52
9	INCREMENTO EN PESO DE LAS CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	53
10	RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "A" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	54
11	RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "B" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	55
12	RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL	

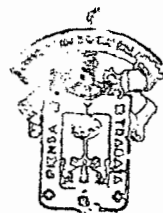
	TRATAMIENTO "C" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	56
13	RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "D" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	57
14	PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (MORTALIDAD) EN CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS PRESENTADA EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.....	61
15	CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN TALLA DE CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	67
16	CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN PESO DE CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	68
17	CRECIMIENTO TOTAL EN TALLA Y PESO EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	69
18	CURVAS DE CRECIMIENTO EN TALLA DE LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	71
19	CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO DE LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	72
20	INCREMENTO ACUMULADO EN TALLA EN CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	73
21	INCREMENTO ACUMULADO EN PESO EN CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	74
22	INCREMENTO EN TALLA DE LAS CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	75
23	INCREMENTO EN PESO DE LAS CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	76
24	RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "E" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	77

25	RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "F" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	78
26	RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "G" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	79
27	RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "H" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.....	80
28	PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (MORTALIDAD) EN CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS PRESENTADA EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.....	85

RESUMEN

Se mantuvieron en cautiverio 45 crías de tortuga golfina (Lepidochelys olivacea) durante un año y 60 crías de tortuga prieta (Chelonia agassizii) por seis meses, fueron puestas en tinas de fibra de vidrio redondas, suministrándoles como alimento dos dietas, una de pescado fresco y otra de alimento mixto (pescado y pellet), donde el crecimiento es significativamente afectado por la dieta. Así bién, se obtuvo en tortugas golfinas un crecimeinto en talla de 13.7 cm y en peso de 412.8 gr, mientras que para tortugas prietas se obtuvo una talla de 11.9 cm y un peso de 239 gr. El crecimiento presentado se da de manera escalonada o en pulsos y es de tipo isométrico.

El comportamiento en ambas especies se presenta agresivo durante los tres primeros meses, posteriormente se tranquilizan. La morbilidad fue alta seguida también por una mortalidad igualmente alta, en donde los problemas fueron principalmente las laceraciones por traumatismo, la neumonía granulomatoza y la anorexia .



ABSTRACT

Forty-five young offspring of the Olive ridley turtle (Lepidochelys olivacea) were kept in captivity for a year, and sixty young offspring of the Eastern Pacific green turtle (Chelonia agassizii) were kept for six months. These turtles were placed in round fiberglass tubs and fed two diets: one of fresh fish and the other a fish-and-pellet mix. These diets significantly affected the growth: the Olive ridley turtles grew to a size of 13.7 cm and to a weight of 412.8 g, while the Eastern Pacific green turtles reached a size of 11.9 cm and a weight of 239 g. The observed growth occurred in stages or in spurts, and is of an isometric nature.

The behavior of both species was aggressive during the first three months, and was calmer afterward. The morbidity was high, followed by an equally high mortality, in which the principal problems were trauma-induced injuries, granulomatous pneumonia, and anorexia.

1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La aparición de las tortugas marinas está estimada en el período Cretácico, pertenecen al orden de los quelonios, en donde ellas se agrupan en dos familias, Dermochelyidae y Cheloniidae (Márquez, 1990). Dentro de la familia Dermochelyidae existe sólo la especie Dermochelys coriacea (Laud); la familia Cheloniidae incluye a siete especies: Lepidochelys olivacea (Golfina), Lepidochelys kempii (Lora), Eretmochelys imbricata (Carey), Caretta caretta (Caguama), Chelonia agassizii (Prieta), Chelonia mydas (Verde), y Natator depressus (Kikila); de todas sólo ésta última no llega a playas mexicanas, su anidación la realiza en costas australianas (Márquez, 1990); no obstante de las especies que llegan a playas mexicanas, la que presenta una mayor población es la tortuga golfina (Márquez, 1990).

Se han derivado dos aspectos en la realización de los estudios que se han llevado a cabo: 1) los estudios que se enfocan al conocimiento de aspectos biológicos y ecológicos como migración, conducta y biología reproductiva, estructura y dinámica de poblaciones, áreas de alimentación, crecimiento y más recientemente genética de poblaciones y 2) los estudios enfocados a la implementación de métodos y técnicas de protección y conservación, como los excluidores en embarcaciones pesqueras, la creación de normas legislativas, la implementación de la educación ambiental y la configuración de los cultivos de tortugas marinas (Bjorndal et al. 1994).

— La retención de tortugas marinas en cautiverio ha perseguido como

objetivos principales, a) la conservación, al retener por un año o más a los organismos evitando un alto grado de mortalidad, b) la investigación, conociendo más su biología y conducta, c) la comercialización, y d) la combinación de los tres objetivos anteriores (Godínez-Domínguez et al., 1993).

Entre los argumentos bajo los cuales se han realizado los cultivos se encuentran: 1) los cultivos sólo dependen de las poblaciones naturales al inicio y posteriormente se depende de las poblaciones cultivadas para satisfacer las demandas de consumo (Sumano-López et al., 1978), 2) la alta mortalidad de las crías en el medio natural, ya que 40% de las crías son depredadas al entrar al mar y una vez en el mar el 50% de las crías son depredadas por peces (Hendrickson, 1974), y 3) el llamado en inglés "Headstarting" que consiste en mantener en cautiverio a crías de tortugas marinas recién eclosionadas durante un período (generalmente un año) aumentando sus oportunidades de supervivencia y siendo posteriormente liberadas, ofreciendo un medio viable para evitar la alta mortalidad en la etapa susceptible de los primeros años (Donnelly, 1994).

Por muchos años se ha trabajado en la retención de tortugas marinas en cautiverio, lo que ha aportado bases para que se lleven a cabo proyectos de acuicultura con tecnología apropiada, diseño de dietas alimenticias adecuadas de bajo costo y selección de medidas de sanidad (Fontaine, 1983).

En 1962, Caldwell presenta datos de crecimiento para el primer año de vida de 25 tortugas verdes (*C. mydas*), alimentadas con una

dieta de pescado y camarón. Balazs y Ross (1973) retienen tortugas de esa misma especie en estanques de plástico, con alimentación basada en algas y pescado.

En el estudio de Witham y Futch (1977) se mantienen en cautiverio, tortugas laúd (D. coriacea) por un período de 6 meses y tortugas verdes (C. mydas) y tortugas caguamas (C. caretta) durante un período de un año, las cuales reciben como alimento pescado fresco.

Sumano-López et al. (1978) retienen en estanques de concreto y jabas cuatro especies de tortugas marinas: tortugas golfinas (L. olivacea), loras (L. kempii), carey (E. imbricata) y verdes (C. mydas) y realizan observaciones de crecimiento y conducta bajo dos diferentes tipos de alimento fresco y balanceado, a lo largo de un período de un año. En el estudio realizado por Whitaker (1979) con tortuga golfina (L. olivacea) por un período de 15 meses, suministra como alimento almejas, cangrejos y pescado, y realiza observaciones sobre los cambios de coloración en carapacho y plastrón, algunos aspectos de conducta, y su flotabilidad; concluye que al ofrecer variedad de alimentos y realizar cambios constantes de agua, se asegura un crecimiento regular y una buena salud.

En este mismo año (1979) se inicia un programa internacional dirigido a salvar a la tortuga lora (L. kempii); en donde participan en éste, varias instituciones de los Estados Unidos y el Instituto Nacional de la Pesca (INP) de México. Se retienen en cautiverio crías de esta especie durante el período de un año y se realizan investigaciones sobre biología general, fisiología, comportamiento y

patología, que se presentan en condiciones de cautiverio (Fontaine, 1983).

Wood y Wood (1981) realizan un estudio sobre el nivel proteínico del alimento balanceado. Mantiene en cautiverio durante un año tortuga verde (C. mydas) a las cuales les suministra alimento balanceado (pellet) con tres niveles de proteínas (25, 30 y 35%) observándose diferencias significativas para los tres niveles.

En 1982, Brown et al. retienen en cautiverio 7 tortuga carey (E. imbricata), durante el período de un año, con el objetivo de determinar las diferencias de crecimiento entre estas crías en cautiverio con los limitados datos que se tienen de las poblaciones naturales; durante el tiempo de cautiverio las tortugas son mantenidas en estanques de fibra de vidrio, y se les proporcionan como alimento algas, ostión y pescado.

Banerjee et al. (1987) (en Godínez-Domínguez et al., 1993) mantienen en cautiverio tortugas golfinas (L. olivacea), con alimentación a base de pescado, moluscos y cangrejos. Por otra parte Reséndiz y Jiménez (1989) retienen tortugas caguama (C. caretta) y tortugas prietas (C. agassizii) en estanques de concreto durante un año, suministrando como alimento algas, crustáceos, cangrejos y pescado.

Gutiérrez (1989) (en Godínez-Domínguez et al. 1993) mantiene tortugas carey (E. imbricata) en cautiverio durante un año en estanques de concreto, suministrando como alimento tilapia (Fam.:

Cichlidae).

En el trabajo realizado por Carretero-Montes (1991) se retienen durante el período de un año tortugas golfinas (L. olivacea) en tres diferentes tipos de contenedores (jabas, piletas de concreto y tinas de fibra de vidrio redondas) y se les suministran tres tipos diferentes de alimento (pescado, pescado-pellet y pellet); se observaron incrementos favorables en los organismos encontrados en tinas de fibra de vidrio redondas y alimentados con las dietas a base de pescado y mixto. En este mismo año (1991) se llevó a cabo la retención en cautiverio de 14 crías de tortuga prieta (C. agassizii) utilizando inicialmente tinas de plástico redondas y posteriormente piletas de concreto, y fueron alimentadas con pescado fresco y alimento balanceado (pellet) (Godínez-Domínguez et al., 1993).

Whitaker (1993) retiene en cautiverio tortugas carey (E. imbricata) durante un período de 30 meses, colocadas inicialmente en contenedores de plástico y posteriormente de concreto, y suministra como alimento pescado, almejas y cangrejo.

De estos estudios se apoya que en los cultivos de tortugas marinas uno de los mayores problemas que se presenta es el control de enfermedades, ya que en condiciones de cautiverio son altamente susceptibles a infecciones causadas por bacterias, virus, hongos y parásitos (Wallach 1969, Frye 1973 y Murphy 1973 en Kochinsky et al. 1988).

Al norte de Australia se examinaron un total de 104 tortugas, se

encontraron 28 enfermedades en donde se incluyen 12 causadas por bacterias, 4 por parásitos, 4 a causa de deficiencias nutricionales, algunas de origen genético y las más comunes lesiones de piel. Así entonces, la morbilidad y mortalidad causadas por enfermedades y deficiencias, son claramente notorias en los cultivos de tortugas, donde el manejo de los organismos y su sistema de control sanitario no cuentan con un adecuado desarrollo (Klima y McVey 1981 en Louis et al. 1988; Glazebrook y Campbell, 1990).

En el estudio realizado con tortugas verdes (C. mydas) y carey (E. imbricata) en Isla Aguada, Campeche se detectaron bacterias (Citrobacter freundii y Enterobacter agglomerans) en las lesiones infectadas de la piel, las cuales de no ser controladas causan la muerte de las tortugas (Romero-Jarero et al., 1981).

El semicultivo de neonatos de tortugas marinas comúnmente ha sido planteado como una estrategia de conservación, manejo e investigación. Se desconoce el desarrollo que tiene la tortuga en sus primeros años de vida, ya que después de haber salido del nido y entrado al mar no se vuelven a observar hasta que son adultas.

Las referencias de estudios que se tienen de cultivos de tortugas marinas son pocas, principalmente las enfocadas a tortugas golfinas (Lepidochelys olivacea) y tortugas prietas (Chelonia agassizii), ya que sólo se cuenta con cuatro referencias para la primera especie y para la segunda sólo con dos referencias, y en donde los sistemas acuaculturales para cada estudio es diferente, variando la alimentación y la estanquería, entre otros.

No obstante estos estudios, aún perduran grandes preguntas acerca de la biología, conducta y crecimiento, pues se encuentran en la fase descriptiva de esa primera etapa de la historia de vida.

Este trabajo pretende aportar bases para conocer el desarrollo que presentan las tortugas dentro de ese primer año de vida y la edad probable en la que la tortuga llega a ser adulta.

También este estudio pretende obtener una visión más amplia en los aspectos biológicos, patológicos y etológicos que presentan las tortugas marinas, sobre todo en su etapa inicial de vida, así como conocer las condiciones óptimas que requieren las tortugas para su permanencia en cautiverio.



2. OBJETIVO

Describir el crecimiento, la morbilidad y la mortalidad de crías de tortuga golfina (Lepidochelys olivacea) y tortuga prieta (Chelonia agassizii) en condiciones de cultivo en un período de un año y seis meses respectivamente.

3. METAS

Se describirá el crecimiento de las tortugas golfinas (L. olivacea) y prietas (C. agasizii) por el período de un año y seis meses respectivamente en base a registros morfométricos.

Se realizará un análisis comparativo entre dos tipos diferentes de dietas (pescado fresco y mixta -alimento balanceado y pescado fresco-) y se establecerá la relación entre cantidad, tipo de dieta, la talla y peso de las tortugas.

Se determinara la morbilidad que afecte el desarrollo normal de las tortugas en las condiciones experimentales dadas y la mortalidad que en ellas se presenta.

Se diseñarán y probarán dos tipos de filtros biológicos para el reciclado del agua de desecho.

4. MATERIAL Y METODO

Se llevó a cabo la retención de crías de tortuga golfina (Lepidochelys olivacea) y crías de tortuga prieta (Chelonia agassizii), las cuales fueron transportadas en contenedores tipo jaba con arena, desde la playa de la Bahía de Navidad, Jalisco y del campamento tortuguero Maruata, Michoacán, respectivamente.

4.1. LOCALIZACION:

Las crías se confinaron al Laboratorio de Acuicultura, del Centro de Ecología Costera (anteriormente llamado Centro de Estudios de la Costa) de la Universidad de Guadalajara, que se encuentra localizado en San Patricio-Melaque, Municipio de Cihuatlán, Jalisco.

Por las facilidades prestadas dentro del laboratorio destinado a la acuicultura, las condiciones a las que estuvieron sometidas las tortugas son distintas a las condiciones que se presentaron en el trabajo de Carretero-Montes (1991).

4.2. ESTANQUERIA Y FILTROS:

Los contenedores donde se mantuvieron las tortugas fueron tinas redondas de fibra de vidrio con dimensiones de 1.10 m de diámetro y una altura de 0.35 m, con 150 Lt de capacidad, se colocaron a una altura de 0.72 m sobre el nivel del suelo. Para optimizar el uso del agua se implementaron dos filtros biológicos uno de grava y otro de coral, los cuales se encontraban conformados (de arriba hacia abajo) de una cama de substrato (grava o coral), una plataforma y un espacio de agua en donde se bombeaba aire para que se llevara a cabo el

proceso de filtración, el aire era bombeado por un aireador de turbina marca Fuji Electric modelo VFC404P-5T de 1.5 Hp.

4.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA:

Se llevó a cabo la toma de parámetros físico-químicos, salinidad y temperatura, utilizando para salinidad un refractómetro marca Atago modelo S/Mill con rangos de 0 a 100 ppm y en temperatura un termómetro de mercurio marca Brannan con un máximo de 50°C y un mínimo de -35°C bajo cero, registrándolos 3 veces por semana. Los recambios de agua fueron realizados al presentarse un deterioro en la calidad del agua, cambio de coloración, mal olor, salinidad alta, entre otros.

4.4. DIETAS:

Se realizaron pruebas con dos dietas diferentes: una de pescado fresco fileteado, cortado en trozos pequeños; y otra de alimento mixto, (Carretero-Montes, 1991), utilizando para la dieta mixta, alimento balanceado comercial para bagre con 30% de proteínas y pescado fresco molido, haciendo notar que esta dieta mixta es presentada en forma de gelatina (Chan, 1988).

4.4.1. METODO DE PREPARACION DE ALIMENTO MIXTO:

4.4.1.1. INGREDIENTES:

500 gr. de alimento balanceado triturado para bagre

500 gr. de pescado fresco molido

50 gr. de grenetina

750 ml. de agua

4.4.1.2. PREPARACION:

1) En un recipiente de plástico se pone el alimento balanceado con 250 ml. de agua para ablandarlo y se revuelve el pescado fresco molido.

2) La grenetina se disuelve en el agua restante, se pone a calentar hasta que cristalice y se deja enfriar a temperatura ambiente.

3) Ya a temperatura ambiente la grenetina se agrega al pescado y alimento balanceado, se mezclan hasta quedar perfectamente incorporados.

4) Por último se pone en el refrigerador a que endurezca.

4.5. DISEÑO EXPERIMENTAL:

El diseño experimental que se llevó a cabo consistió en utilizar crías provenientes de un solo nido por especie, 45 crías de tortuga golfina y 60 crías de tortuga prieta:

FILTRO	ALIMENTO			
	FRESCO		MIXTO	
CORAL	9	15	15	15
PIEDRA	12	15	9	15
ESPECIES	Golfinas	Prietas	Golfinas	Prietas

La diferencia en la cantidad de crías de tortugas golfinas en cada tratamiento, se realizó de forma meramente al azar, no afectando estadísticamente los resultados.

4.6. REGISTROS DE DATOS:

Cada una de las tortugas fueron marcadas con un pequeño corte en forma triangular en las escamas marginales del carapacho utilizando un bisturí (Silva-Bátiz, et al., 1992) con el objeto de identificarlas fácilmente y obtener los datos morfométricos de los cuales se consideraron las siguientes variables (Frazier, 1983):

- 1) Largo Curvo Carapacho (LCC)
- 2) Ancho Curvo Carapacho (ACC)
- 3) Largo Recto Carapacho (LRC)
- 4) Ancho Recto Carapacho (ARC)
- 5) Largo Recto Plastrón (LRP)
- 6) Ancho Recto Plastrón (ARP)
- 7) Largo Aleta Anterior Izquierda (LAAI)
- 8) Largo Aleta Posterior Izquierda (LAPI)
- 9) Altura del Cuerpo (AC)
- 10) Peso

De las variables anteriores, las variables enumeradas con uno y dos fueron tomadas con una cinta métrica de plástico con 150 cm de largo con precisión de ± 0.1 cm, para las siguientes variables identificadas con los números del tres al nueve se utilizó un vernier marca Scala de 12 cm con una precisión de ± 0.01 cm y para la variable con el número diez se utilizó una balanza analítica marca Sartorius con capacidad de 500 gr. con una precisión de ± 0.1 gr.

4.7. ALIMENTACION:

Se utilizaron dos formatos de fichas, una para los datos morfométricos y otra para raciones alimenticias. En base a los

registros morfométricos que se realizaron quincenalmente se modificaron las raciones alimenticias con el objeto de ajustarlas y proporcionar el alimento en un 8% con respecto al peso total del grupo de tortugas por tina.

Durante la alimentación, las crías se colocaron en otros contenedores dividiéndolas en pequeños grupos para facilitar el suministro del alimento y evitar la contaminación del agua de las tinajas; el alimento fue proporcionado por las mañanas y reintegradas a sus estanques por las tardes, dando así un mayor espacio de tiempo a las tortugas para alimentarse.

4.8. SANIDAD:

Se realizaron observaciones diarias para verificar el estado, de salud de cada tortuga con lo cual se identificaron de manera oportuna tanto lesiones como enfermedades y alteraciones que presentaban las tortugas; en el caso de lesiones se utilizaron para su tratamiento dos antisépticos de vía cutánea: violeta de genciana y verde de malaquita.

Para la detección de enfermedades causadas por otros factores como bacterias, virus y hongos, se realizaron observaciones en la conducta que presentaron las tortugas como agresividad, aletargamiento, forma de nadar, forma de alimentación, entre otros, utilizando también medios de cultivo específicos para cada uno, tomando las muestras directamente de los organismos, siendo estos analizados en el laboratorio de microbiología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Ambientales (C.U.C.B.A.) de la Universidad de Guadalajara, localizado en Guadalajara Jalisco; en caso de

detectarse enfermedades causadas por alguno de estos factores y como medida preventiva se aisló cada tortuga enferma en tinas individuales hasta su restablecimiento o muerte, aplicándoseles un tratamiento con antibióticos de acuerdo al daño que presentaron cada una, así mismo, al presentarse la muerte, se procedió a la examinación de la tortuga para tratar de determinar la causa de su muerte.

4.9. ANALISIS DE DATOS:

A los datos obtenidos se les aplicaron los siguientes análisis estadísticos: en crecimiento se aplicaron análisis gráficos para observar el comportamiento del crecimiento, análisis de varianza para determinar diferencias o similitudes entre los tratamientos aplicados a las tortugas, así mismo se realizó un análisis de regresión lineal simple para establecer la relación existente entre el peso dado por la alimentación y la talla de las tortugas y también se aplicaron análisis de correlación para ver el grado de asociación que se presenta entre las variables (anteriormente mencionadas). Para mortalidad se hicieron análisis gráficos y se determino la tasa de mortalidad mensual comparando así la mortalidad presentada en cada tratamiento.



BIBLIOTECA CENTRAL

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Tortugas Golfinas (Lepidochelys olivacea).

Se pusieron en cautiverio a 45 crías de tortugas golfinas (L. olivacea) por el período de un año, en donde se les sometió a dos dietas y dos filtros de agua diferentes formando de esta manera cuatro tratamientos distintos (Tabla 1). Las dietas, una de pescado fresco y la otra mixta, presentaron diferentes aceptaciones, la de mayor aceptación fue la de pescado fresco, ya que esta especie es principalmente carnívora (Casas-Andreu y Gómez-Aguirre, 1980), en tanto que la dieta mixta era rechazada. Los filtros, uno de piedra y el otro de coral, al parecer no tuvieron ningún efecto en la adaptación de las crías en los estanques a los que fueron confinadas.

Los esfuerzos por proporcionar una dieta con los ingredientes esenciales han llevado a la realización de diversas técnicas alimenticias en donde la palatabilidad, color, flotabilidad, nivel proteínico, entre otros (Hendrikson, 1974), son importantes para la posterior aceptación de la dieta. Se llevaron a cabo cambios de dietas, ofreciendo dieta mixta a las crías con alimento fresco y a las crías con dieta mixta se lo ofrecía alimento fresco, observando que las tortugas golfinas son muy selectivas en su alimentación.

5.1.1. CRECIMIENTO:

Aun con la baja aceptación de la dieta mixta, se pudo observar que las crías con esta dieta, presentan un valor mayor en talla y peso que las crías sometidas al alimento fresco. Sin embargo, se debe tomar

en consideración que de los dos tratamientos con dieta mixta, solo uno completó el año de cautiverio (Tabla 2 y 3).

Con los datos de crecimiento obtenidos quincenalmente durante el año de cautiverio, para las variables de Largo Recto Carapacho (LRC) y Peso, se efectuaron análisis de varianza de 2 vías ya que se contaba con dos factores: dietas y filtros; el análisis se aplicó a cada uno de los tiempos (quincena) tomando en cuenta la "n" (cantidad de organismos) en cada tiempo, debido a ésto los análisis de varianza sólo se realizaron hasta el tiempo 14, ya que a partir del tiempo 15 al 23 la cantidad de organismos fue menor de 5 y no era estadísticamente representativa.

Los análisis de varianza nos indican que tanto en talla como en peso (Tabla 4 y 5), en el 50% de los casos se presentaron diferencias significativas, concluyendo que existió un efecto en el crecimiento (talla y peso) de los organismos causado principalmente por la dieta, sin importar en gran medida el tipo de filtro en que se encontraban.

El crecimiento individual en talla (LRC) que presentan las crías es muy similar en cada uno de los tratamientos (Gráfica 1), en el crecimiento en peso se observan ligeras variaciones, pero en general es muy similar (Gráfica 2); sin embargo, aunque solo algunas de las crías terminan el período de un año, el mayor crecimiento individual en ambos casos (talla y peso) se presenta en las crías con alimento mixto; por lo que a pesar de ser menos aceptado el alimento mixto, presenta una dieta más balanceada y con un mayor nivel de proteínas que el alimento fresco. Wood y Wood (1981) mencionan que en cautiverio

el crecimiento de tortugas marinas depende principalmente del nivel de proteínas que se les proporciona en la dieta.

El crecimiento total en talla y peso (Gráfica 3) se presenta similar para los distintos tratamientos; sin embargo, se observa que el mayor crecimiento fue en las crías con alimento mixto y por el contrario, en las crías de alimento fresco, aunque presentan un crecimiento similar y constante, no es mayor que el presentado en las crías del tratamiento de alimento mixto.

No obstante los pocos trabajos realizados con tortugas golfinas (L. olivacea), las tallas y pesos obtenidos en los tratamientos aquí mencionados son favorables comparados con los trabajos realizados con tortugas del género *Lepidochelys* (Tabla 6), señalando que, en experimentos con tortugas marinas en cautiverio el crecimiento depende del tipo de alimento que se les suministra (Frazer y Ladner, 1986), y en donde el conocimiento de los requerimientos dietéticos es un componente crítico para el manejo de la especie (Burke et al., 1994).

En las curvas de crecimiento (Gráficas 4 y 5) obtenidas para las variables de talla y peso se advierte un marcado aumento a partir del tiempo 18, no incluyendo para ésto el tratamiento de alimento mixto que no termino el período de un año. Se observa que el tratamiento de alimento mixto obtiene un aumento considerable con respecto a los tratamientos de alimento fresco.

Los incrementos acumulados en talla y peso (Gráficas 6 y 7), en su etapa inicial se dan de manera continua y posteriormente su

continuidad disminuye, indicando así una variación en el crecimiento a lo largo del cautiverio. Los incrementos obtenidos en talla y pesos indican que el crecimiento se presenta de manera escalonada o de pulsos y no de manera homogénea durante el período de cautiverio (Gráficas 8 y 9), igualmente mencionado en el trabajo de Godínez-Domínguez, et al. (1993).

En base al crecimiento (talla y peso) presentado se realizó un análisis de regresión utilizando la ecuación alométrica $Y=aX^b$ (Zar, 1984). En cada uno de los tratamientos (Gráficas 10, 11, 12 y 13) el parámetro "b" se aproximó al valor de 3, sugiriendo así que el crecimiento que tienen las tortugas golfinas es de tipo isométrico, concordando con los resultados presentados por Brown et al. (1982), Carretero-Montes (1991), Davenport y Scott (1993), Godínez-Domínguez, et al. (1993).

Los datos de crecimiento son vitales para las bases del desarrollo de modelos de crecimiento (Boulon, 1994), sin embargo, en estudios conducidos con tortugas en cautiverio o liberadas que han sido criadas en cautiverio por un período de tiempo, los datos no pueden ser representativos de condiciones naturales (Balazs, 1982), pues se ha demostrado que los rangos de crecimiento en tortugas marinas en medios naturales puede ser mucho menor que el crecimiento de las que se encuentran en cautiverio (Limpus y Walter, 1980).

A lo largo del período de cautiverio se registró una temperatura promedio del agua de 24°C y una salinidad promedio de 35 ppm., estos factores, en especial la temperatura como lo menciona Balazs (1982),

pueden ejercer una influencia en el cautiverio de las tortugas afectando su crecimiento y al ser afectado el rango de crecimiento se afecta por consiguiente a la maduración de la tortuga expresado así en los estudios realizados con tortugas marinas por Frazer y Ladner (1986).

También se aplicaron análisis de correlación a las variables para observar el grado de asociación que tienen las variables entre sí (Zar, 1984), tomando en cuenta la "n" (número de organismos), más de 10 en cada tiempo (quincena), eligiendo los tiempos 1, 9 y 19 (Tablas 7, 8 y 9), con este análisis se identificaron las variables de Ancho Recto Plastrón y Altura de Cuerpo como aquellas variables que en estudios posteriores pudieran explicar mejor el crecimiento que presentan las tortugas.

5.1.2. COMPORTAMIENTO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD:

Se observó un comportamiento individual distinto de cada una de las tortugas y se observó también un comportamiento diferencial por el tipo de dieta dado en el período de un año; las tortugas aunque en general eran pasivas, las que presentaban resistencia al manejo eran las que tenían dieta mixta ya que aleteaban y tiraban a morder. El comportamiento general de las tortugas golfinas (L. olivacea), los tres primeros meses se presentá de manera crítica ya que la agresividad entre ellas fue muy alta y posteriormente disminuyó. Este mismo comportamiento agresivo es también mencionado por Witham y Futch (1977), Whitaker (1979), Brown et al. (1982), Reséndiz y Jiménez (1989), Carretero-Montes (1991) y Godínez-Domínguez (1993). La agresividad se presentó sólo al momento de la alimentación, notándose

que después de haber comido ya no se atacaban, demostrando que la competencia por el alimento y el espacio es alta. En el estudio de Reséndiz y Jiménez (1989) se tomó como medida de control para evitar la agresión, el mantener satisfechas y sin hambre a las tortugas, y así compitieron menos por el alimento.

Como resultado de la conducta agresiva las tortugas se causaron graves heridas, las cuales llegaron a ser grandes problemas de morbilidad. Las laceraciones traumáticas o las llamadas dermatitis traumáticas denominadas así las lesiones en piel por Carretero-Montes (1991) y Godínez-Domínguez et al. (1993), se presentaron comúnmente en las tortugas alrededor de los ojos, cuello y aletas, y llegaron a ser un serio problema pues las tortugas mostraron ser muy susceptibles a que las heridas se infectaran y su respuesta a la cicatrización con los antisépticos verde de malaquita y violeta de genciana fue lenta, por lo que se aplicó tetraciclina como antibiótico junto con el alimento, la cual ayudó a la cicatrización de las heridas.

Se detectaron también problemas de tipo pulmonar, los cuales se identificaron por la forma de nadar y flotar de la tortuga, este comportamiento fue síntoma de neumonía (Glazebrook y Campbell, 1990) e invariablemente llevó a la muerte del organismo. Después de haber muerto la tortuga, se procedía a realizar su disección, encontrándose acúmulos blanquecinos en los pulmones, los cuales de acuerdo a Glazebrook y Campbell (1990) corresponden a la neumonía granulomatoza.

Un problema común fue la anorexia, cuyos síntomas se manifestaron como un rechazo a la comida, e invariablemente las tortugas murieron

después de un tiempo. Las disecciones mostraron que la anorexia era causada por una obstrucción intestinal formada por residuos granulosos de alimento; esta obstrucción se dió principalmente en las tortugas con alimento mixto. Este problema se menciona también en los trabajos de Sumano-López et al. (1980), Wood y Wood (1981), Carretero-Montes (1991) y Godínez-Domínguez (1993).

Dada las condiciones presentadas en los ambientes de cautiverio y vida natural, la morbilidad y mortalidad también se presentan de manera distintas en ambos (Shaw et al., 1988), así bién, tanto la morbilidad como la mortalidad fueron altas en los tratamientos, con un bajo porcentaje de sobrevivencia. La mayor mortalidad fue en los tratamientos con alimento mixto (Gráfica 14), siendo ésto también observado por Louis et al. (1988) y Glazebrook y Campbell (1990). Las tortugas que se encuentran en cautiverio están expuestas a varias enfermedades (Tabla 10) en donde generalmente, las mas importantes son las causadas por los alimentos preparados comercialmente, siendo uno de estos la obstrucción intestinal por residuos, causando la anorexia y posteriormente la muerte. Este tipo de problema es muy común en tortugas en condiciones de cautiverio y principalmente se ven afectadas aquellas tortugas que son primordialmente carnívoras como es el caso de la tortuga golfina (Casas-Andreu y Gómez-Aguirre, 1980). La tasa de mortalidad obtenida mensualmente para cada uno de los tratamientos indica que el tipo de alimento llegó a ser la causa principal de mortalidad (Tabla 11).

5.2. Tortugas Prietas (Chelonia agassizii).

Fueron retenidas en cautiverio 60 crías de tortugas prietas por el período de 6 meses, y sometidas a dos dietas y dos filtros diferentes, formándose así cuatro tratamientos distintos (Tabla 12). Las dos dietas, la de pescado fresco y la mixta, fueron aceptadas favorablemente, los filtros, de piedra y de coral, no afectaron la adaptación de las crías en sus estanques de confinamiento.

Diversas técnicas alimenticias se han aplicado utilizando variedad de dietas como pescado, crustáceos, moluscos, algas y pellet (Fontaine, 1983; Fontaine y Caillouet, 1985; Caillouet et al., 1986), y también variedad en la presentación tanto en alimento natural como en balanceado (Fontaine, 1983), lo cual representa aspectos críticos para la aceptación del alimento. Cambios de alimento en las crías, permitió observar que esta especie no presentó ningún problema para aceptar el alimento que se les ofrecía, demostrando que las tortugas prietas no son muy selectivas en su alimentación, concordando con el estudio hecho por Casas-Andreu y Gómez-Aguirre (1980).

5.2.1. CRECIMIENTO:

No obstante dada la aceptación de ambas dietas, se observó que el crecimiento en talla (Largo Recto Carapacho) y peso de las tortugas que tenían dieta mixta fue mayor que el de las tortugas sometidas a dieta de pescado fresco (Tablas 13 y 14).

Con los datos recabados quincenalmente, para las variables de Largo Recto Carapacho y Peso, se realizaron análisis de varianza de 2 vías, ya que se contaba con dos dietas y dos filtros, los análisis se aplicaron en cada uno de los tiempos (quincena) contando con la "n"

(número de organismos) de cada tiempo. Los análisis de varianza nos muestran que existió poca diferencia significativa tanto en talla como en peso (Tablas 15 y 16) causada por el alimento principalmente, haciendo notar que el filtro no fué de gran importancia en el crecimiento de las tortugas.

El crecimiento individual en talla presentado por las crías se dio de manera uniforme en todos los tratamientos (Gráfica 15); también en el peso se presentó de forma similar para los tratamientos (Gráfica 16). Sin embargo, se observó en ambos casos (talla y peso) una ligera variación en el crecimiento de las crías con alimento mixto.

El crecimiento total (talla y peso) (Gráfica 17) se presenta muy similar en los diferentes tratamientos, notandose sin embargo que las tortugas con alimento mixto tienen ligeramente mayor peso y talla que las tortugas con alimento a base de pescado fresco.

No obstante los pocos trabajos que se han llevado a cabo con tortugas prietas y verdes en cautiverio, en comparación con estos, las tallas y pesos de los tratamientos son favorables (Tabla 17). En estos trabajos se ha mencionado que la cantidad de alimento no influye en el crecimiento sino el nivel de proteínas que contiene (Wood y Wood, 1981) y el cubrir los requerimientos dietéticos en la especie es un componente crítico para el manejo en cautiverio (Burke et al., 1994).

Las curvas de crecimiento (Gráficas 18 y 19) para las variables de talla y peso, advierten un aumento a partir del tiempo 9 siendo claramente notable en peso y muy ligeramente en talla; también

muestran que los tratamientos con alimento mixto están por arriba de los tratamientos con alimento fresco.

Los incrementos acumulados en talla (Gráfica 20) nos muestran que el crecimiento se dio de manera continua. Sin embargo los incrementos en peso (Gráfica 21) se dieron en un principio de forma continua y posteriormente su continuidad se pierde. Por otro lado los incrementos en talla y peso (Gráficas 22 y 23) se dieron en forma escalonada o de pulsos y no de manera homogénea.

Al crecimiento (talla y peso) presentado en cada uno de los tratamientos (Gráficas 24, 25, 26 y 27) se les realizó un análisis de regresión utilizando la ecuación alométrica $Y=aX^b$ (Zar, 1984). En todos los casos el parámetro "b" se aproximó al valor de 3, por lo que, al igual que en el caso de la tortuga golfina (L. olivacea), el crecimiento de las tortugas prietas es de tipo isométrico, concordando con Brown et al. (1982), Carretero-Montes (1991) y Davenport y Scott, (1993) y Godínez-Domínguez (1993).

Fueron aplicados análisis de correlación a las variables, asumiendo que existe una relación entre ellas sin tener ninguna dependencia, (Zar, 1984) se realizaron tomando en cuenta la "n" (número de organismos) más de 10 en cada tiempo (quincena) eligiendo así los tiempos 1, 7 y 14 (Tablas 18, 19 y 20). Al realizarse estos análisis se identificaron las variables Ancho Recto Carapacho y Largo Recto Plastrón como las variables que en posteriores estudios pudieran explicar el mejor crecimiento de las tortugas.

Durante el cautiverio se registró una temperatura promedio del agua de 24°C y una salinidad promedio de 35 ppm. La temperatura es un factor que ejerce una influencia en el crecimiento, afectando por consiguiente la maduración de la tortuga (Balazs, 1982 y Frazer y Ladner, 1986).

5.2.2. COMPORTAMIENTO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD:

El comportamiento individual de las tortugas se dio de manera distinta, al igual que el comportamiento presentado por las tortugas en los diferentes tratamientos. Las crías sometidas al alimento mixto fueron las más agresivas. Generalmente las crías de esta especie fueron inquietas y agresivas durante los tres primeros meses, a partir del cual la agresividad de las crías disminuyó excepto durante el momento de la alimentación. Este mismo comportamiento es mencionado también por Witham y Futch (1977), Whitaker (1979), Brown et al. (1982), Reséndiz y Jiménez (1989), Carretero-Montes (1991) y Godínez-Domínguez (1993).

La conducta agresiva de las tortugas prietas dio como resultado una alta morbilidad ya que presentaron laceraciones por traumatismo (llamadas dermatitis traumáticas a las lesiones en piel por Carretero-Montes (1991) y Godínez-Domínguez et al. (1993)), de gran consideración presentes en las aletas y el cuello, representando un serio problema; con la aplicación de los antisépticos violeta de genciana y verde de malaquita se obtuvieron buenos resultados teniendo una rápida cicatrización de las lesiones, también se aplicó tetraciclina como antibiótico para prevenir la infección de las heridas, administrándose en pequeñas dosis junto con el alimento.



Se presentaron también problemas pulmonares detectados por la forma de nadar y flotar, lo cual hacían de manera inclinada. Después de morir se realizaron disecciones y se les encontraron adheridos a los pulmones acúmulos blanquecinos identificados como neumonía granulomatosa por Glazebrook y Campbell (1990).

La presencia de este tipo de problema pulmonar se presenta generalmente en tortugas expuestas a cambios de temperatura (agua ó ambiental) y generalmente causan la muerte. Las crías que padecieron este tipo de problema fueron 30, ya que tuvieron en sus estanques calentadores de agua eléctricos, que posteriormente al descomponerse se les retiraron provocando con ésto cambios drásticos de temperatura, ocasionando tal vez de esta manera la neumonía.

Otro problema fue la anorexia la cual se presentó en 6 crías debido al rechazo de la dieta a la que se encuentran sujetas y en otras crías debido a la obstrucción intestinal causada por los residuos del alimento que recibieron. La obstrucción intestinal se presentó en 5 de 60 tortugas. En el trabajo de Godínez-Domínguez et al. (1993), se menciona que la presencia de este problema se dio en 2 de 14 crías de tortugas prietas (*C. agassizii*). Las crías de esta especie que se ven afectadas por el alimento que reciben son pocas debido posiblemente a que esta especie muestra hábitos de alimentación muy diversos (Casas-Andreu y Gómez-Aguirre, 1980).

Dadas las condiciones indudablemente diferentes entre vida natural y cautiverio, la morbilidad y la mortalidad por consiguiente son distintas en ambos ambientes (Shaw et al., 1988). Las condiciones

de cautiverio ponen en alto riesgo a las tortugas ya que son susceptibles a una mayor morbilidad (Tabla 21) causando por lo tanto a una mayor mortalidad; en este caso la mayor mortalidad se presentó en gran parte por causa pulmonar, aunque también existieron algunos casos de muerte por causa del alimento preparado comercialmente lo cual es uno de los problemas principales observado en las tortugas de cultivos, mencionado así también por Louis et al. (1988) y Glazebrook y Campbell (1990). El porcentaje bajo de sobrevivencia (Gráfica 28) se presenta principalmente en los tratamientos que por un tiempo tuvieron calentadores de agua, haciendo con esto suponer que la mortalidad presentada principalmente fue ocasionada por el factor físico -temperatura- y no a causa de la dieta y el filtro en que se encontraba. De la misma manera, también la tasa de mortalidad mensual de cada tratamiento (Tabla 22), nos señala que ni el alimento, ni el filtro fueron las causas de la alta mortalidad, sino que intervino un factor externo y en este caso pudo haber sido la temperatura.

6. CONCLUSIONES

- En las tortugas golfinas la preferencia por la dieta de pescado fresco se marcó claramente mostrandose selectivas con su alimento; En tanto que las crías de tortugas prietas aceptaron bien las dos dietas que se les ofrecio, mostrando lo poco selectivas con sus alimentos.

- Los datos optenidos quincenalmente permitieron un ajuste más conveniente de las raciones alimenticias.

- Los valores máximos de crecimiento en ambas especies se registraron en los tratamientos con alimento mixto, obteniendose para tortugas golfinas una talla de 13.7 cm y un peso de 412.8 gr; mientras que para tortugas prietas una talla de 11.9 cm y un peso de 239 gr.

- En tortugas golfinas el valor mínimo de crecimiento se dio en el tratamiento con alimento mixto el cual no completó el período de un año obteniendo para talla 8.8 cm y para peso 115.3 gr; en tanto que para tortugas prietas el valor mínimo de crecimiento registrado se dio en el tratamiento con alimento fresco teniendo una talla de 10.2 cm y un peso de 144.4 gr.

- Los resultados de los análisis de varianza muestran que en ambas especies de tortugas (golfinas y prietas) el alimento es el factor principal que afectó el crecimiento (talla y peso), en tanto que el filtro no fue un factor determinante que influyó en el crecimiento.

- Las tortugas de ambas especies sometidas al alimento mixto obtuvieron un mayor crecimiento que las tortugas sometidas al alimento fresco; no obstante que el alimento mixto presento baja aceptación en especial por las tortugas golfinas.

- Los incrementos de crecimiento (talla y peso) en las dos especies indican que éste no se da en forma homogénea sino que se presenta de manera escalonada o en pulsos.

- La relación peso-talla señala que el crecimiento en los tratamientos aplicados a las tortugas de las dos especies es de tipo isométrico.

- Los análisis de correlación aplicados a las tortugas golfinas indicaron que las variables que explican mejor su crecimiento son Ancho Recto Plastrón y Altura de Cuerpo, mientras que los análisis de correlación aplicados a las tortugas prietas nos señalaron que las variables Ancho Recto Carapacho y Largo Recto Plastrón, pueden explicar mejor su crecimiento.

- El comportamiento que tuvieron las tortugas golfinas fue de agresividad dentro de los tres primeros meses de vida y posteriormente ésta disminuyó hasta llegar a ser pasivas. Las tortugas prietas de igual manera inicialmente fueron muy agresivas pero posteriormente ésta disminuyó pero no llegaron a ser pasivas ya que se mostraron muy activas.

- La morbilidad presentada en las tortugas golfinas fue alta,

siendo las laceraciones por traumatismo y la anorexia las enfermedades de mayor predominancia, mientras que la neumonía granulomatoza (problema pulmonar) fue escasa; en tanto, que la principal causa de morbilidad presentada en las tortugas prietas fue la neumonía granulomatoza.

- Las laceraciones por traumatismo fueron ocasionadas por la agresividad que presentaron las tortugas entre ellas, la anorexia fue presentada en algunas tortugas por la no aceptación de la dieta que se les ofrecía y en otras tortugas se ocasiono por la obstrucción intestinal, y la neumonía granulomatoza se dio por los cambios de temperaturas a las que se encontraron sometidas las tortugas.

- La aplicación de antisépticos en las laceraciones por traumatismo ayudó en la cicatrización y el suministro de antibiótico por vía oral ayudo de alguna manera a evitar que siguiera la propagación de las infecciones existentes y el que se contrajeran otras.

- La mortalidad para cada una de las especies de tortugas fué distinta ya que está relacionada a la morbilidad presentanda en cada una de las especies.

7. RECOMENDACIONES

- Cada una de las especies debe ser manejada de manera individual, pues cada especie cuenta con características propias apartir de las cuales se puede apreciar su crecimiento.

- Por lo observado, el alimento para las crías de tortugas en cautiverio debe ser preparada de acuerdo a los requerimientos y preferencias por el tipo de alimento.

- Recomiendo la utilización de un sistema de circulación de agua en los estanques de confinamiento de las tortugas, con filtro externo para el tratamiento del agua evitando el estancamiento del agua.

- Para el manejo de las enfermedades y la muerte que se presenta en las crías, debe de contarse con un laboratorio de microbiología como apoyo para que lleve a cabo la identificación de las enfermedades y el tratamiento a seguir y determine la causa de muerte cuando se presente en el organismo.

8. BIBLIOGRAFIA

- ✓ Balazs, G.H. y E. Ross. 1973. Reared in captivity. Int. Turt. Tort. Soc. J. 33:6-9.
- Balazs, G.H. 1982. Growth rates of immature green turtles in the Hawaiian Archipelago. From Biology and Conservation of Sea Turtles. K.A. Bjorndal (editor) Smithsonian Institution Press. 117-125 pp.
- ⇨ Bjorndal, K.A., A.B. Bolten, D.A. Johnson and P.J. Eliazar. 1994. Proceedings of the fourteenth annual symposium on sea turtle biology and and conservation. 1-5 March 1994. NOAA Technical Memorandum. NMFS-SEFSC-351.
- Blood, D.C. and V.P. Studdert. 1993. Diccionario de Veterinaria. Interamericana - Mc Graw-Hill. 1296 pp.
- Boulon, R.H. 1994. Growth rates of wild juvenile hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata*, in ST. Thomas, United States Virgin Islands. Copeia. No. 3, pp 811-814.
- Brown, R.B., G.C. McN Harvey y L.A. Wilkins. 1982. Growth of jamaican hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) reared in captivity. Br. J. Herpetol. 6 (7):233-236.
- Burke, V.J., S.J. Morreale and E.A. Standora. 1994. Diet of the kemp's ridley sea turtle, *Lepidochelys kempii*, in New York water.

Caillouet, C.W., D.B. Koi, C.T. Fontaine, T.D. Williams, W.J. Browning and R.M. Harris. 1986. Growth and survival of kemp's ridley sea turtle, Lepidochelys kempii, in captivity. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-186. 55 pp.

Caldwell, D.K. 1962. Growth measurements of young captive atlantic sea turtles in temperate waters. Contributions in science. 50:1-8

* Carretero-Montes, R.E. 1991. Crecimiento y mortalidad durante un año de cautiverio de crías de tortuga golfina Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829) en el Centro Tortuguero Playón de Mismaloya, Jalisco. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Biológicas. Universidad de Guadalajara. 72 pp.

* Casas-Andreu, G. y S. Gómez-Aguirre 1980. Contribución al conocimiento de los hábitos alimenticios de Lepidochelys olivacea y Chelonia mydas agassizi (Reptilia, Cheloniidae) en el Pacífico Mexicano. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 29(2):87-89.

⇒ Chan, E.H. 1988. A note on the feeding of leatherback (Dermochelys coriacea) hatchlings. Pertanika. 11(1):147-149.

Davenport, J. y C.R. Scott. 1993. Individual growth and allometry of young green turtles (Chelonia mydas L.). Herpetological Journal. 3:19-25.

Donnelly, M. 1994. Sea turtle mariculture: A review of relevant information for conservation and commerce. Center for Marine Conservation. 113 pp.

Fontaine, C.T. 1983. Calendar year annual report for 1983 sea turtle headstart research project. Aquaculture research and technology division Galveston laboratory NMFS. 38 pp.

Fontaine, C.T. y C.W. Caillouet. 1985. The Kemp's ridley sea turtle head start research project: an annual report for fiscal year 1984. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-152. 16 pp.

Frazier, J.G. 1983. Análisis estadístico de la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz) de Oaxaca, México. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. Sría. Pesca. México. (4):49-75.

Frazer, N.B. y R.C. Ladner. 1986. A growth curve for green sea turtles, *Chelonia mydas*, in the U.S. Virgin Islands, 1913-14. Copeia. No 3, 798-802 pp.

Glazebrook, J.S. y R.S.F. Campbell. 1990. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia. I. Farmed turtles. Dis. aquat. Org. 9:83-95.

Godínez-Domínguez, E., R.E. Carretero-Montes, F. de A. Silva-Bátiz, S. Ruíz y B. Aguilar 1993. Crecimiento de neonatos de *Chelonia agassizii* (Testudines: Cheloniidae) en

cautiverio. Rev. Biol. Trop. 41(2):253-260.

- Hendrickson, J.R. 1974. Marine turtle culture -An overview. World Mariculture Society Workshop (Charleston, South Carolina). 16:167-176.
- Kochinsky, L.J., B. Curtis, H. Harold y C. Wondolowski 1988. Control of skin lesions in loggerhead sea turtles (Caretta caretta) with an iodophor compound. Nova University Oceanographic Center. Dania, FL. 43-45 pp.
- Limpus, C.J. y D.G. Walter. 1980. The growth of immature green turtles (Chelonia mydas) under natural conditions. 36(2):162-165.
- Louis, E., D. Rostal y D. Owens. 1988. Observations on the care of captive kemp's ridleys (Lepidochelys kempi). National oceanic and atmospheric administration. Technical memorandum NMFS-SEFC 214:51-53.
- Márquez, M.R. FAO. 1990. Species catalogue Vol II: Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtles species known to date. FAO Fisheries Synopsis. Rome. 125(2):81 pp.
- Resendiz, A. y B. Jimenez. 1989. Conservación e investigación de tortugas marinas en Bahía de los Angeles, Baja California, México. SEPESCA. Disertación oral del VI Encuentro

Interuniversitario sobre Tortugas Marinas. 16 pp.

* Romero-Jarero, J., A.B. Montero-Rocha, Ma. de V. Ferrara-Guerrero, L. Lizarraga-Partida y H. Rodríguez-Santiago. 1981. Estudio de las enfermedades cutáneas en las tortugas marinas bajo condiciones de cautiverio. SEPESCA. "VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica". Acapulco, México. Del 15 al 19 Nov. 591-604 pp.

Shaw, S., R. Witham, P. Lutz and G. Bossart. 1988. Possible effects of artificial foods on sea turtle health. Rosenteil School of Marine and Atmospheric Science. 167 pp.

Silva-Bátiz, F., E. Godínez-Domínguez y J.E. Michel-Morfin. 1992. Rearing and release of yearling olive ridley turtles. Marine Turtle Newsletter. No. 59. 8-10 pp.

o Sumano-López, R., E. Guereña-Delgado, E. Vázquez-L., C. López-D., V. Vázquez-O., A. Chumacero y F. Mendoza-R. 1978. Cultivo de tortugas marinas en México. Depto. de Pesca, Dir. Gral. de Acuacultura. Memorias del Simposio Latinoamericano de Acuacultura. Nov. de 1978, México, D.F. 18 pp.

Whitaker, R. 1979. Captive rearing of marine turtle. Journal Bombay Nat. Hist. Soc. 76:163-166.

Whitaker, R. 1993. Growth of a captive hawksbill in Indian. Hamadryad. Vol. 18, 47-48 pp.

Witham, R. y C.R. Futch. 1977. Early growth and oceanic survival of pen-reared sea turtles. Herpetologica Vol. 404-409 p.

Wood, J.R. and F.E. Wood. 1981. Growth and digestibility for the green turtle (Chelonia mydas) fed diets containing varying protein levels. Aquaculture 25:269-274.

Zar, J.H. 1984. Biostatistical analysis. Second Edition. Prentice-Hall, INC. 118 pp.

TABLA 1. CLAVES DE TRATAMIENTOS EN TORTUGAS GOLFINAS

CLAVE	DIETA	FILTRO
A	FRESCO	PIEDRA
B	MIXTO	PIEDRA
C	FRESCO	CORAL
D	MIXTO	CORAL

TABLA 2.- PROMEDIO DE TALLA (cm) POR TRATAMIENTO PARA TORTUGAS GOLFINAS DURANTE SU TIEMPO DE CAUTIVERIO

TIEMPO (QUINCENA)	TRATAMIENTOS			
	PIEDRA FRESCO	PIEDRA MIXTO	CORAL FRESCO	CORAL MIXTO
1	4.1	4.3	4	3.9
2	4.7	4.4	4.7	4.6
3	5	5	5.1	5.2
4	5.7	5.5	5.4	5.4
5	5.9	5.7	5.5	5.5
6	6.3	6.1	5.9	5.7
7	6.8	6.6	6.1	6.3
8	6.9	6.6	6.2	6.5
9	7.1	6.8	6.5	6.5
10	7.3	7	6.8	6.7
11	7.5	7.1	6.9	6.9
12	7.8	7.5	7.5	7.4
13	7.8	7.6	7.5	7.5
14	7.8	7.8	7.7	7.6
15	8	8.1	7.8	7.9
16	8.2	8.8	8.1	8.1
17	8.4	9.1	8.2	8.8
18	8.4	9.2	8.3	-
19	8.8	10.4	8.8	-
20	9.1	12.2	9.3	-
21	9.7	13.5	9.7	-
22	11	13.8	11.1	-
23	11.2	13.7	11.3	-

TABLA 3. PROMEDIO DE PESO (gr) POR TRATAMIENTO PARA TORTUGAS GOLFINAS DURANTE SU TIEMPO DE CAUTIVERIO

TIEMPO (QUINCENA)	TRATAMIENTOS			
	PIEDRA FRESCO	PIEDRA MIXTO	CORAL FRESCO	CORAL MIXTO
1	16.9	17.8	16	14.6
2	20.4	20.3	20.4	22.7
3	25.3	26	26.4	28.3
4	36.6	32.4	30.9	27.7
5	40.6	38.3	34.3	28.5
6	50.8	46.4	40.9	35.9
7	64.4	57.1	48.6	48.1
8	65.8	57.3	46.9	52.5
9	74.8	66.1	58.2	56.7
10	82	69.4	62.5	61.7
11	88.1	71.9	72.6	65.5
12	96	82.4	85.3	78.3
13	97.5	91.8	90.6	83
14	99.3	95.1	97	97.5
15	99.7	110.3	96.6	95.6
16	110.8	130	111.3	96.2
17	114.8	138	112	115.3
18	119.7	128.7	122.9	-
19	137	216.5	152.2	-
20	156.9	289.7	167.3	-
21	212.8	377.3	205.5	-
22	292.9	398.7	296.9	-
23	322.7	412.8	326.4	-

TABLA 4. ANALISIS DE VARIANZA DE TALLA (cm) PARA TORTUGAS GOLFINAS DURANTE SU PERIODO DE CAUTIVERIO

TIEMPO (QUINCENA)	SUBSTRATO F	ALIMENTO F	INTERACCION F
T1	27.53 *	1.09	12.39 *
T2	0.27	2.13	0.93
T3	3.72	2.28	0.6
T4	2.72	0.93	1.34
T5	9.52 *	1.9	1.47
T6	9.94 *	2.67	1.31
T7	12.49 *	0.09	4.16 *
T8	9.88 *	0.04	7.68 *
T9	10.60 *	0.46	5.72 *
T10	7.59 *	1.05	4.44 *
T11	5.68 *	1.61	5.05 *
T12	2.16	1.39	1.87
T13	8.44 *	1.66	1.13
T14	1.62	0.65	0

* H0 se rechaza

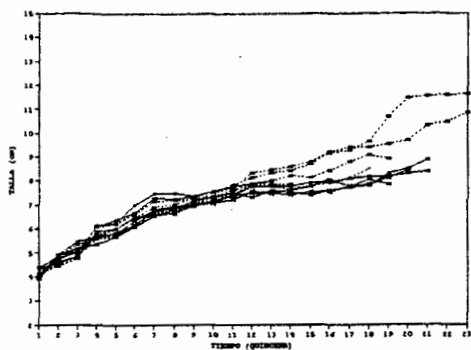
Nivel de significancia = 0.05

TABLA 5. ANALISIS DE VARIANZA DE PESO (gr) PARA TORTUGAS GOLFINAS DURANTE SU PERIODO DE CAUTIVERIO

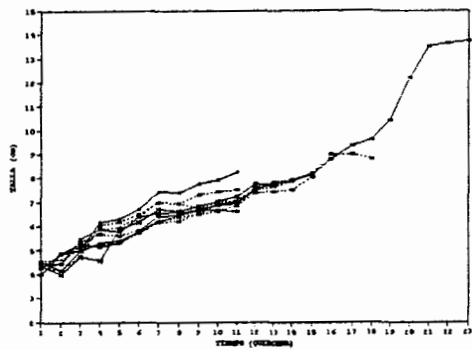
TIEMPO (QUINCENA)	SUBSTRATO F	ALIMENTO F	INTERACCION F
T1	15.68 *	2.08	5.15 *
T2	3.17	2.62	2.37
T3	3.22	2.14	0.34
T4	9.64 *	5.65 *	0.24
T5	12.82 *	6.73 *	0.05
T6	12.78 *	2.36	0.64
T7	12.69 *	1.07	3.74
T8	13.41 *	0.25	8.79 *
T9	8.56 *	0.75	4.53 *
T10	7.19 *	1.55	5.61 *
T11	3.1	4.61 *	4.41 *
T12	2.45	3.68	2.44
T13	6.98 *	4.96 *	0.1
T14	1.67	3.25	0.48

* H0 se rechaza

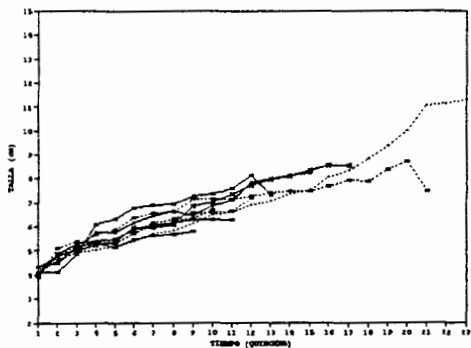
Nivel de significancia = 0.05



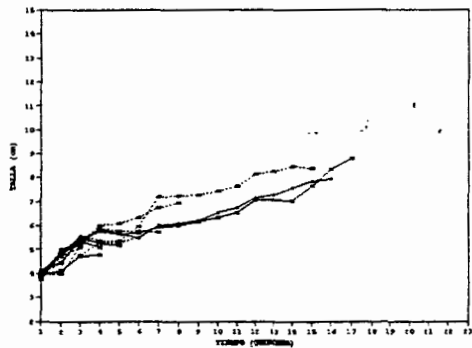
(A)



(B)

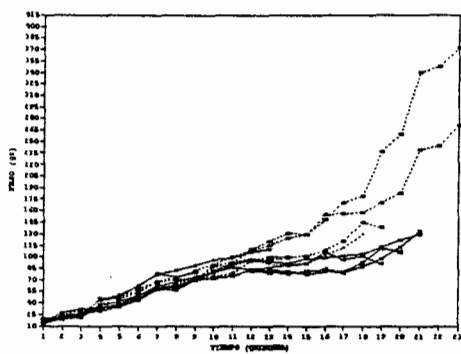


(C)

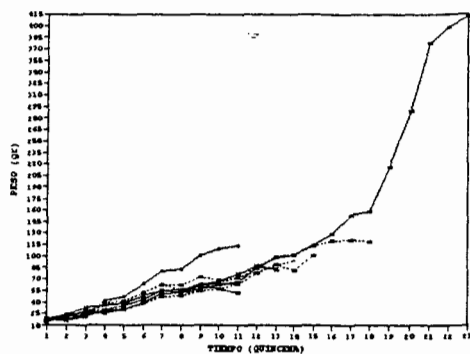


(D)

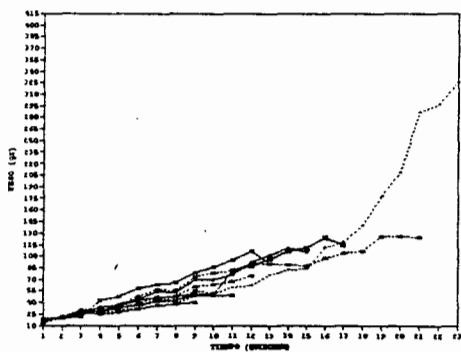
GRAFICA 1. CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN TALLA DE CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.



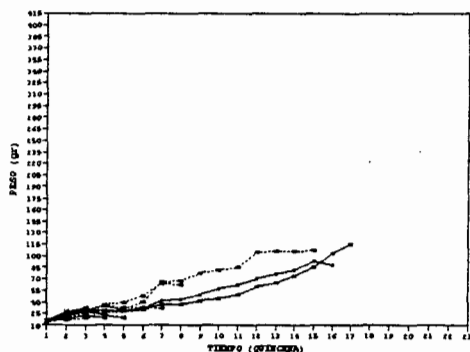
(A)



(B)

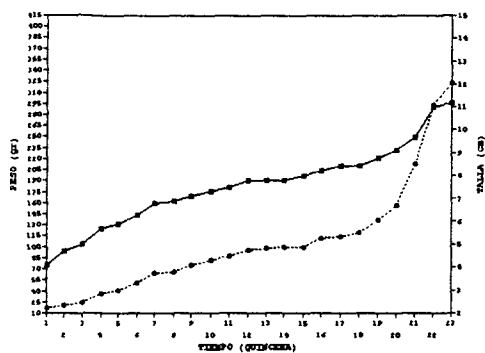


(C)

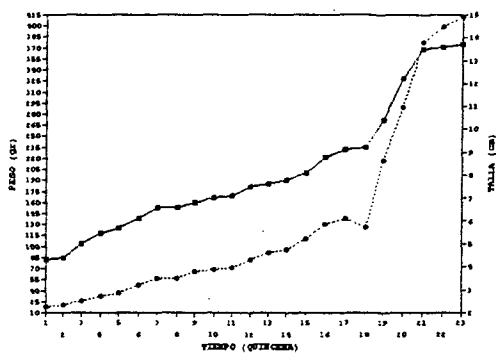


(D)

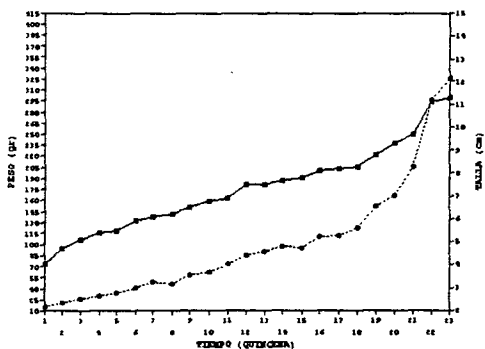
GRAFICA 2. CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN PESO DE CRIAS DE TORTUGAS
GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.



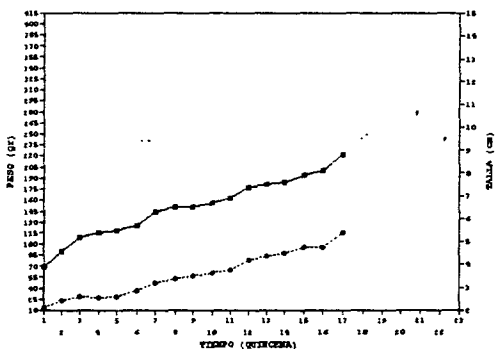
(A)



(B)



(C)



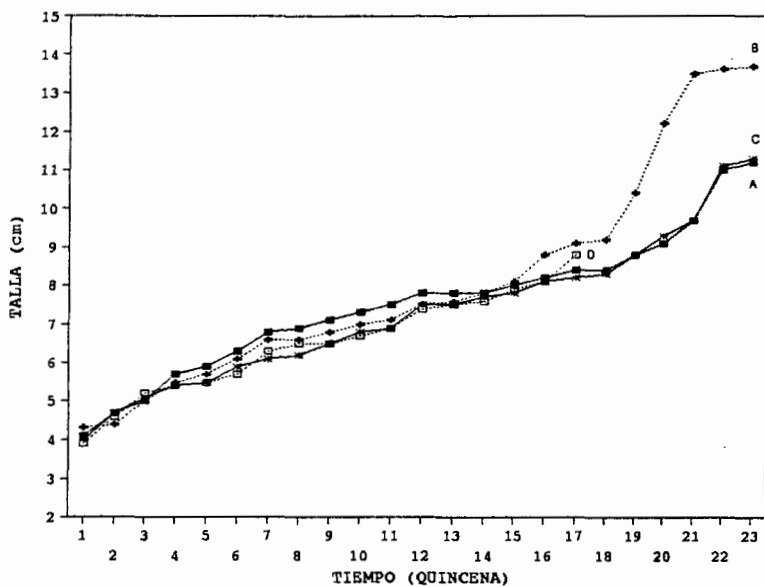
(D)

GRAFICA 3. CRECIMIENTO TOTAL EN TALLA Y PESO EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.

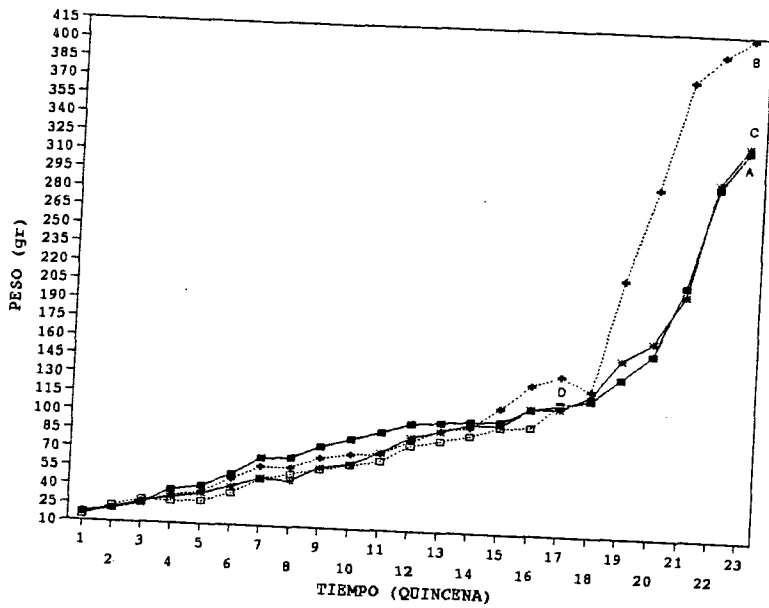
TABLA 6. CRECIMIENTO EN CAUTIVERIO DE TORTUGAS MARINAS Y CARACTERISTICAS ACUICULTURALES.

Fuente y Especie	Numero de organismos	Talla (1 año) cm	Peso (1 año) gr	Alimento	Estanqueria
(Caldwell, 1962) <i>C. mydas</i>	25	Incremento 10	Incremento 135	Pescado y camarón	
(Balazs y Ross, 1973) <i>C. mydas</i>	3	19.1	1100	Algas y pescado	Plastico
(Witham y Futch, 1977) <i>C. mydas</i>	25	21.4	1302	Pescado	
<i>D. coriacea</i>	12	6 meses	1642	Pescado	
<i>C. caretta</i>	25	18.4	1278	Pescado	
* (Whitaker, 1979) <i>L. olivacea</i>	15	18.0 (15 meses)	1000	Almejas, pescado y cangrejos.	Plastico
* (Sumano-Lopez et al. 1980) <i>L. olivacea</i>		12.2	460	Fresco	Plastico
<i>L. kempii</i>		11.9	395	y balanceado	y concreto
<i>E. imbricata</i>		15	462.6		
<i>C. mydas</i>		14.3	407.4		
(Wood y Wood, 1981) <i>C. mydas</i>	150	14 meses de edad	Incremento 800, 1500, 1800	Balanceado con 3 niveles de proteína	Fibra de vidrio
	150	44 meses de edad	2100, 2800, 2600 a los cuatro meses		
(Brown et al. 1982) <i>E. imbricata</i>	7	26		Algas, ostión y pescado	Fibra de vidrio
* (Banerjee et al. 1987) <i>L. olivacea</i>		24.88	1684	Pescado, moluscos y cangrejos	
(Resendiz y Jimenez, 1989) <i>C. caretta</i>	72 en total		Incremento (preadultos) 7600	Algas, pescado crustaceos y cangrejos	Concreto
<i>C. agassizii</i>			3073		
(Gutierrez, 1989) <i>E. imbricata</i>	137	24.2	1592	Tilapia	Concreto
* (Carretero-Montes, 1991) <i>L. olivacea</i>	180	15.53 16.9 16	550.34 720.61 668.9	Balanceado, mixto y fresco	Jaba, tina y concreto
(Godínez-Domínguez et al. 1993) <i>C. agassizii</i>	14	26.03	2000.38	Balanceado y pescado fresco	Plastico y concreto
(Whitaker, 1993) <i>E. imbricata</i>	1	36 (2.5 años)	4500 (2.5 años)	Pescado, almejas y cangrejos	Concreto
* (Este trabajo) <i>L. olivacea</i>	45	11.25 (1 año)	294.3 (1 año)	Fresco y mixto	Plastico con filtros de piedra y coral
<i>C. agassizii</i>	60	11.15 (7 meses)	199.15 (7 meses)		

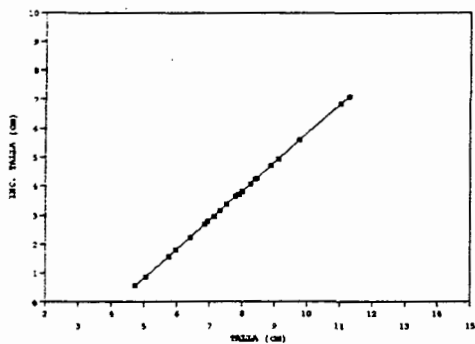
* TRABAJOS CON TORTUGAS DEL GENERO *Lepidochelys*



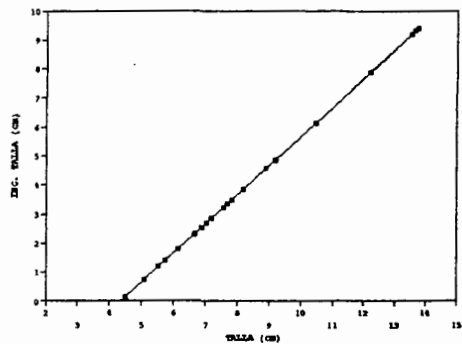
GRAFICA 4. CURVAS DE CRECIMIENTO EN TALLA DE LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.



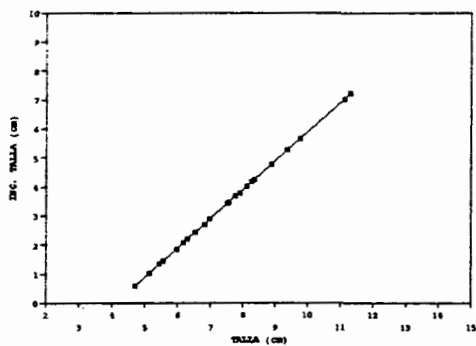
GRAFICA 5. CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO DE LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.



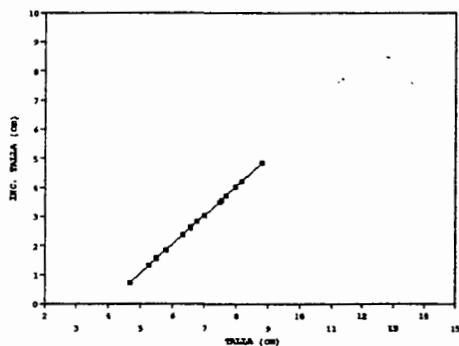
(A)



(B)



(C)

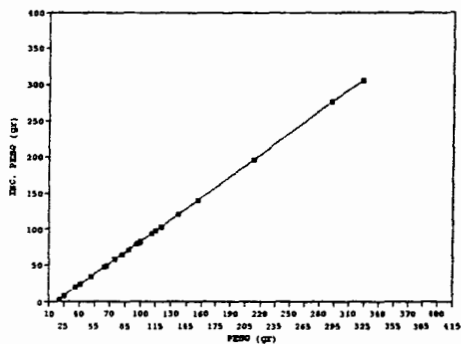


(D)

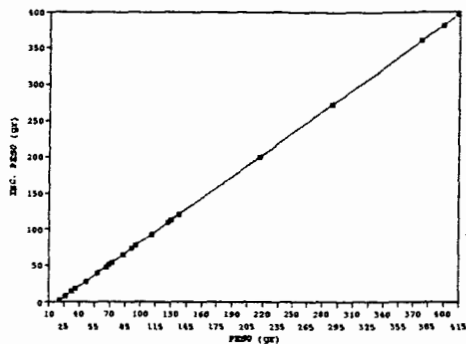
GRAFICA 6. INCREMENTO ACUMULADO EN TALLA EN CRIAS DE TORTUGAS
GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.



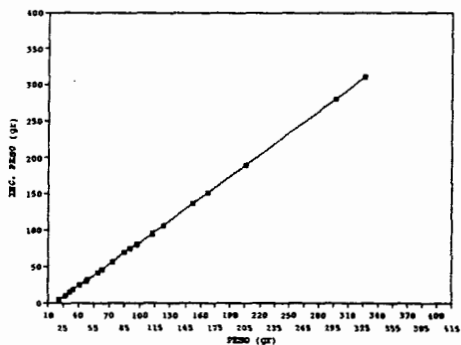
BIBLIOTECA CENTRAL



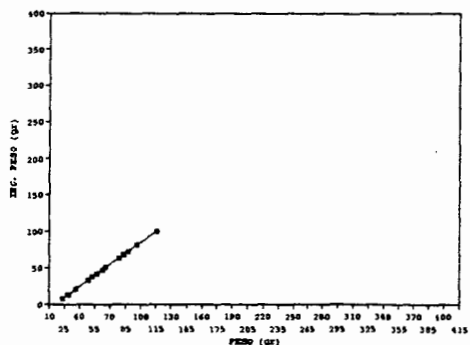
(A)



(B)

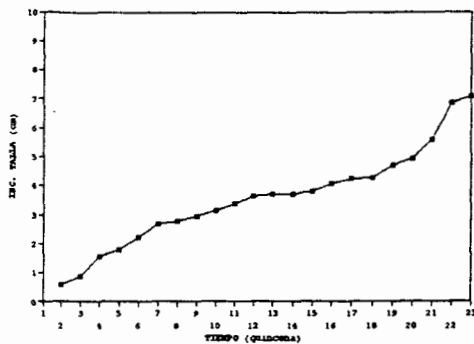


(C)

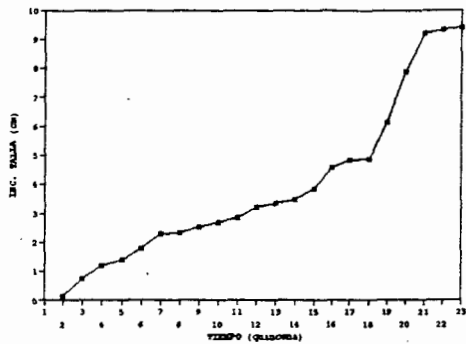


(D)

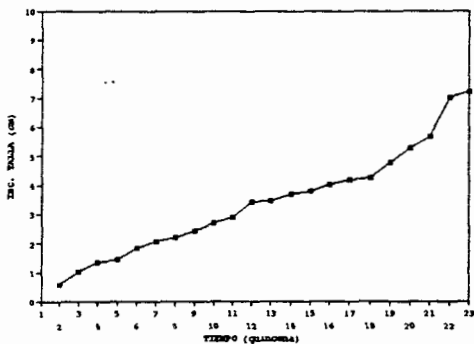
GRAFICA 7. INCREMENTO ACUMULADO EN PESO EN CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.



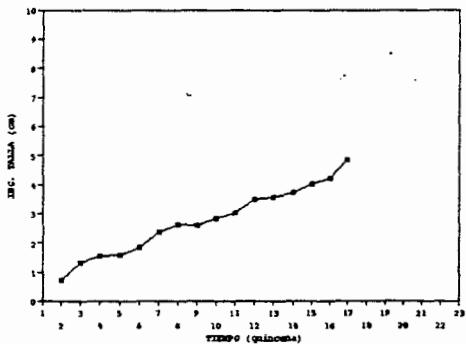
(A)



(B)

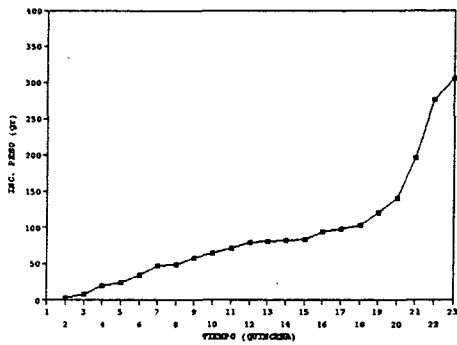


(C)

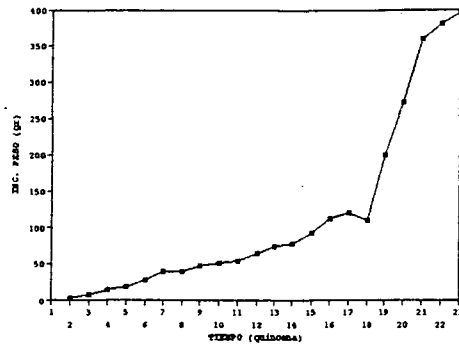


(D)

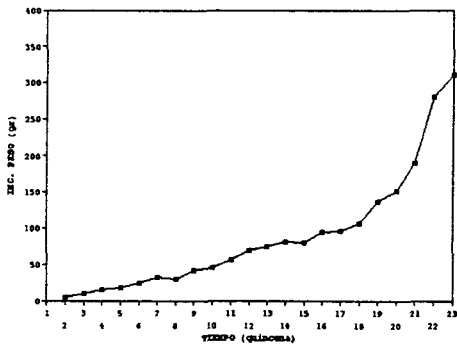
GRAFICA 8. INCREMENTO EN TALLA DE LAS CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.



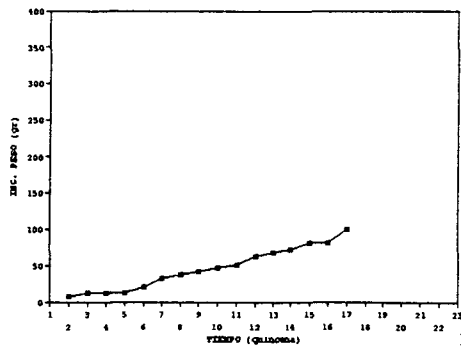
(A)



(B)

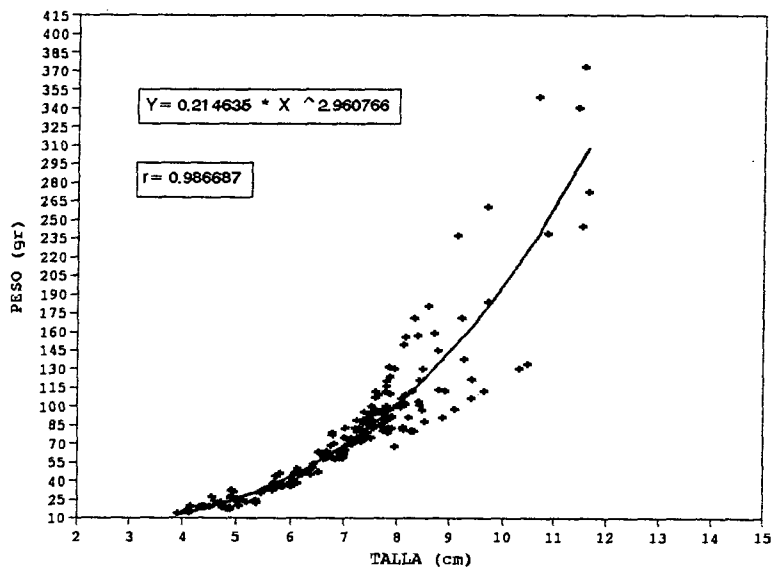


(C)

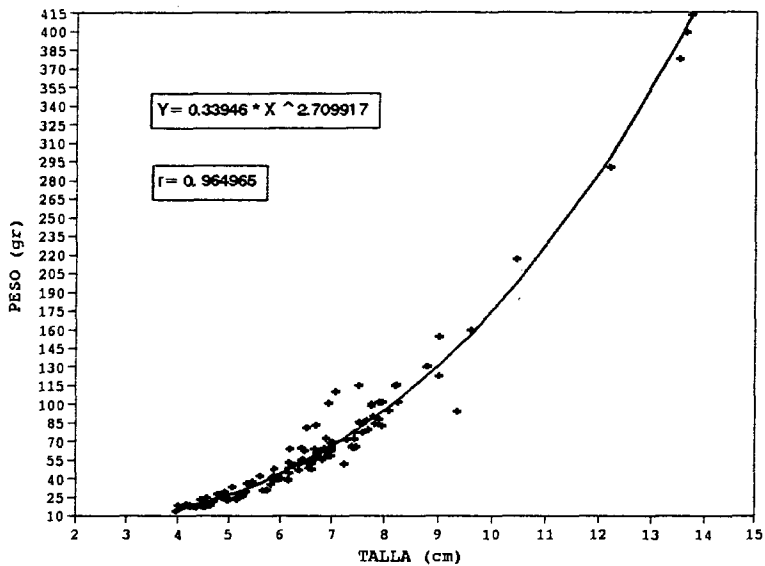


(D)

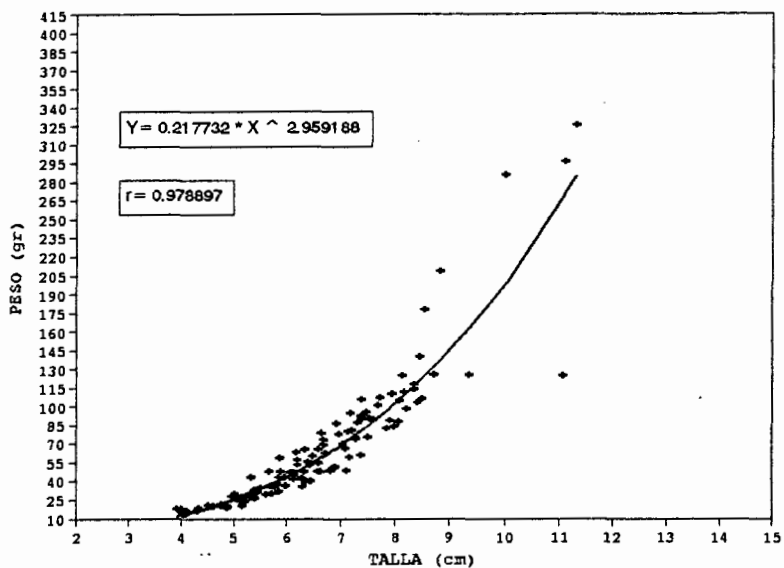
GRAFICA 9. INCREMENTO EN PESO DE LAS CRIAS DE TORTUGAS
GOLFINAS EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.



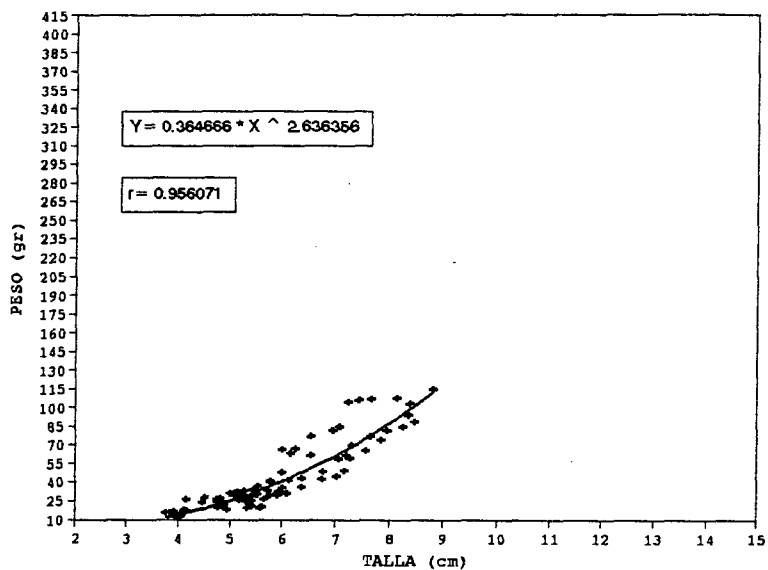
GRAFICA 10. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "A" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.



GRAFICA 11. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "B" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.



GRAFICA 12. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "C" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.



GRAFICA 13. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "D" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.

TABLA 7. ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 1 PARA TORTUGAS GOLFINAS

	LRC	ARC	LCC	ACC	LRP	ARP	LAAI	LAPI	AC	PESO
LRC	1	0.7455	0.7276	0.6614	0.8882	0.5195	0.6313	0.5373	0.4521	0.8381
ARC		1	0.6182	0.5262	0.6607	0.634	0.6429	0.3648	0.6015	0.6467
LCC			1	0.5881	0.7337	0.4096	0.6902	0.5525	0.4871	0.7838
ACC				1	0.598	0.3145	0.6689	0.3879	0.6479	0.7957
LRP					1	0.4814	0.6095	0.5775	0.5121	0.8594
ARP						1	0.4684	0.1312	0.3573	0.4742
LAAI							1	0.4637	0.5817	0.7576
LAPI								1	0.24	0.6189
AC									1	0.6413
PESO										1

Nivel de significancia = 0.05

TABLA 8. ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 9 PARA TORTUGAS GOLFINAS

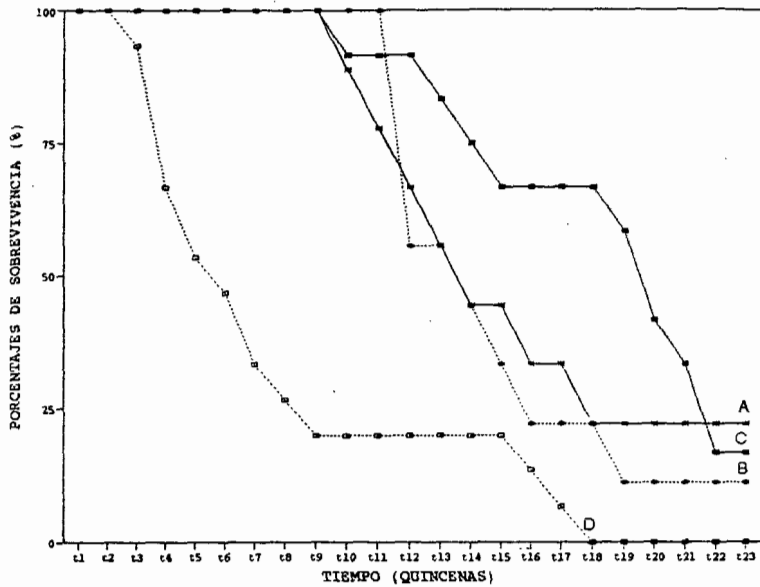
	LRC	ARC	LCC	ACC	LRP	ARP	LAAI	LAPI	AC	PESO
LRC	1	0.9455	0.9213	0.9218	0.9019	0.9277	0.9378	0.8453	0.8389	0.927
ARC		1	0.9679	0.9174	0.9169	0.9775	0.9165	0.7256	0.8307	0.9183
LCC			1	0.9019	0.887	0.871	0.9063	0.7721	0.8559	0.9072
ACC				1	0.8762	0.9178	0.9632	0.7818	0.8543	0.9051
LRP					1	0.9316	0.8733	0.7493	0.84	0.8952
ARP						1	0.9138	0.7343	0.8174	0.9272
LAAI							1	0.8253	0.8527	0.912
LAPI								1	0.6025	0.741
AC									1	0.8715
PESO										1

Nivel de significancia = 0.05

TABLA 9. ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 19 PARA TORTUGAS GOLFINAS

	LRC	ARC	LCC	ACC	LRP	ARP	LAAI	LAPI	AC	PESO
LRC	1	0.952	0.8591	0.8617	0.9376	0.9226	0.8735	0.8142	0.8792	0.9713
ARC		1	0.919	0.9257	0.9706	0.988	0.8883	0.8539	0.8833	0.9645
LCC			1	0.9357	0.9717	0.9038	0.7794	0.7705	0.9027	0.9383
ACC				1	0.9371	0.923	0.8036	0.8173	0.9242	0.9301
LRP					1	0.9535	0.8359	0.8433	0.9255	0.9753
ARP						1	0.805	0.7707	0.8722	0.9382
LAAI							1	0.9019	0.7924	0.8811
LAPI								1	0.8358	0.8654
AC									1	0.9291
PESO										1

Nivel de significancia = 0.05



GRAFICA 14. PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (MORTALIDAD) EN CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS PRESENTADA EN LOS TRATAMIENTOS A, B, C Y D.

62

62

TABLA 10. MORBILIDAD EN CRIAS DE TORTUGAS GOLFINAS

ENFERMEDAD	CAUSA	SIGNOS	DANOS	TRATAMIENTO	FRECUENCIA
Laceraciones por traumatismo	Mordeduras por agresividad	Heridas en piel superficiales y profundas	Desgarre de la piel en ojos, cuello y aletas Suscptibilidad de infeccion Muerte	Aplicaciones cutaneas de violeta de genciana y banos de verde de malaquita 5 gotas por litro de agua	3
Anorexia	Deficiencia nutricional No ingestion del alimento por la palatabilidad Frecuente exposicion al stress Digestion deficiente	Perdida de apetito Aletargamiento Perdida de peso	Estrechamiento de diafragmas Decenso inmunologico Obstruccion intestinal Muerte	Cambio de alimento con altas concentraciones de proteinas, grasas y vitaminas	2
Neumonia granulomatoza	Bacteriana y viral (En presencia de cambios bruscos de temperatura)	Aletargamiento Respiracion agitada Flotacion ladeada	Congestion pulmonar Presencia de acumulos en pulmones Muerte	Tetraciclina oral de 75mg por kg de alimento	1

FRECUENCIA:
3 - 30-40 (ALTA)
2 - 15-30 (MEDIA)
1 - 1-15 (BAJA)

TABLA 11. TASA DE MORTALIDAD MENSUAL PARA TORTUGA GOLFINA EN CADA TRATAMIENTO

MES	PIEDRA-FRESCO	PIEDRA-MIXTO	CORAL-FRESCO	CORAL-MIXTO
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0.2
3	0	0	0	0.5
4	0	0	0	0.7
5	0.03	0	0.03	0.8
6	0.06	0.13	0.16	0.8
7	0.16	0.3	0.3	0.8
8	0.26	0.43	0.36	0.83
9	0.26	0.46	0.43	0.96
10	0.4	0.53	0.46	1
11	0.6	0.53	0.46	1
12	0.6	0.53	0.46	1

TABLA 12. CLAVES DE TRATAMIENTOS EN TURTUGAS PRIETAS

CLAVE	DIETA	FILTRO
E	FRESCO	PIEDRA
F	MIXTO	PIEDRA
G	FRESCO	CORAL
H	MIXTO	CORAL

TABLA 13. PROMEDIO DE TALLA (cm) POR TRATAMIENTO PARA TORTUGAS PRIETAS DURANTE SU TIEMPO DE CAUTIVERIO

TIEMPO (QUINCENA)	TRATAMIENTOS			
	PIEDRA FRESCO	PIEDRA MIXTO	CORAL FRESCO	CORAL MIXTO
1	5	5.1	5	5
2	5.5	5.5	5.5	5.5
3	5.9	5.9	6	6
4	5.9	6.2	6.2	6.5
5	6.4	6.4	6.3	6.5
6	6.9	7	6.8	7
7	7.3	7.5	7.3	7.4
8	7.9	8	7.9	7.9
9	8	8.4	8.2	8.6
10	8.6	9.4	9.2	9.5
11	9.2	10.1	9.7	10.2
12	9.8	10.7	10.2	11.1
13	10	11.1	10.6	11.4
14	10.2	11.6	10.9	11.9

TABLA 14. PROMEDIO DE PESO (gr) POR TRATAMIENTO PARA TORTUGAS PRIETAS DURANTE SU TIEMPO DE CAUTIVERIO

TIEMPO (QUINCENA)	TRATAMIENTOS			
	PIEDRA FRESCO	PIEDRA MIXTO	CORAL FRESCO	CORAL MIXTO
1	19.2	19.2	19.4	20.3
2	26.1	28.3	27.8	30.2
3	33.1	37.4	35.3	40.4
4	36.7	40.2	37.9	44.8
5	44.8	45.9	43.1	48.7
6	54.3	58	53.3	54.3
7	59.6	66.7	60.2	64.8
8	76.8	82.7	80.8	83.8
9	67.3	82.5	80.2	93.5
10	97.2	123.8	119.6	119.3
11	108.8	153.5	132.2	152.8
12	132.8	180	163	193.9
13	141.9	205	179	215.6
14	144.4	223.5	189.7	239

TABLA 15. ANALISIS DE VARIANZA DE TALLA (cm) PARA TORTUGAS PRIETAS DURANTE EL PERIODO DE CAUTIVERIO

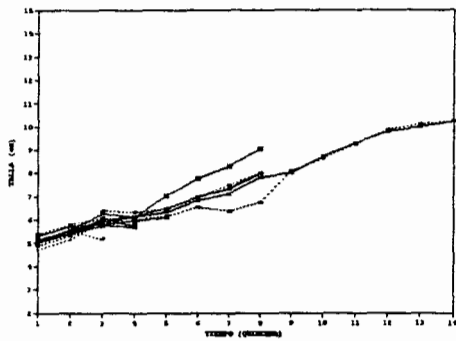
TIEMPO (QUINCENA)	SUBSTRATO	ALIMENTO	INTERACCION
	F	F	F
T1	1.95	0.03	1.33
T2	0.19	0.59	0.33
T3	0.74	0.07	0.29
T4	14.76 *	10.80 *	0.32
T5	0.11	1.99	1.02
T6	0.11	1.38	0.53
T7	0.02	0.87	0
T8	0	0.03	0.03
T9	0.21	2.02	0.87
T10	0.26	0.97	0
T11	0.17	1.89	0.08
T12	0.83	2.85	0.92
T13	0.72	2.99	0.57
T14	0.79	4.59 *	0.69

*H0 se rechaza
Nivel de significancia = 0.05

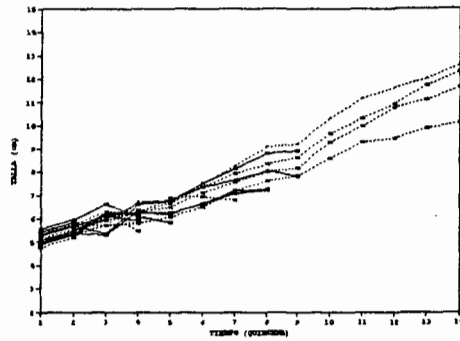
TABLA 16. ANALISIS DE VARIANZA DE PESO (gr) PARA TORTUGAS PRIETAS DURANTE EL PERIODO DE CAUTIVERIO

TIEMPO (QUINCENA)	SUBSTRATO	ALIMENTO	INTERACCION
	F	F	F
T1	1.66	0.62	0.6
T2	11.13 *	16.68 *	0.02
T3	5.61 *	18.62 *	0.23
T4	4.52 *	15.13 *	2.31
T5	0.18	3.43	2.16
T6	0.42	0.3	0.09
T7	0.05	2.06	0
T8	0.16	0.54	0
T9	1.08	2.29	1.33
T10	0.08	0.31	0.2
T11	0.23	2.46	0.04
T12	1	3.04	0.49
T13	0.85	3.76	0.35
T14	1.07	4.73 *	0.55

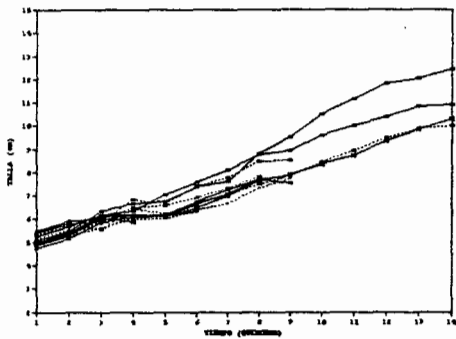
*H0 se rechaza
Nivel de significancia = 0.05



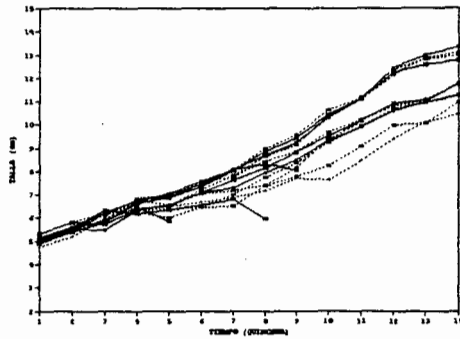
(E)



(F)

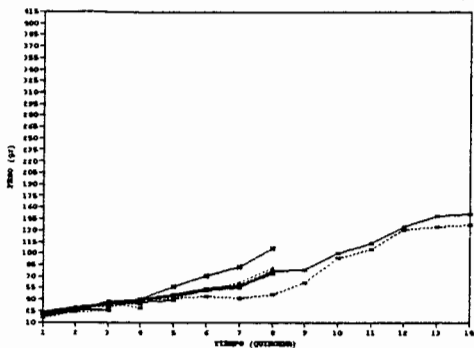


(G)

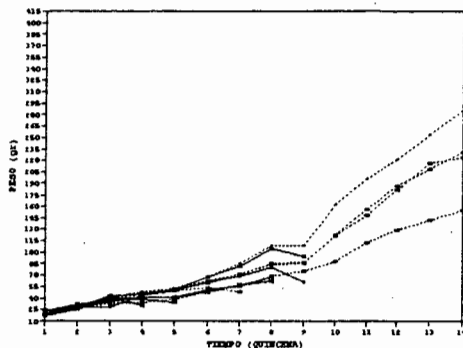


(H)

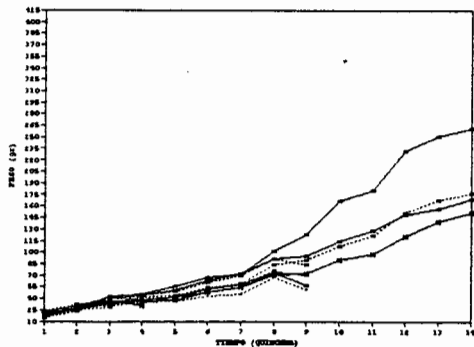
GRAFICA 15. CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN TALLA DE CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.



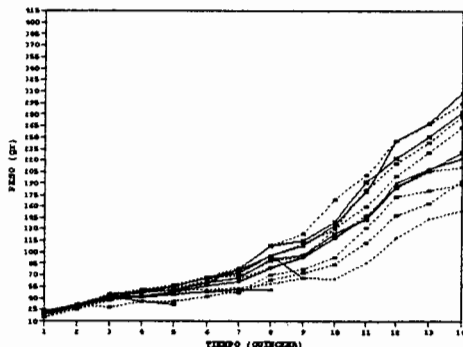
(E)



(F)

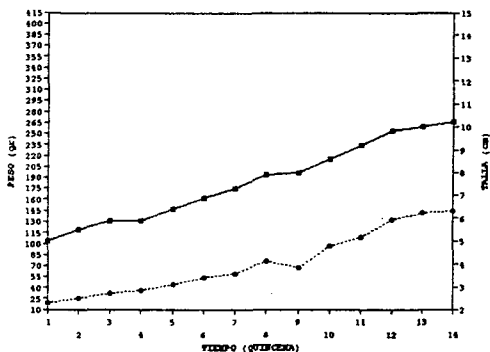


(G)

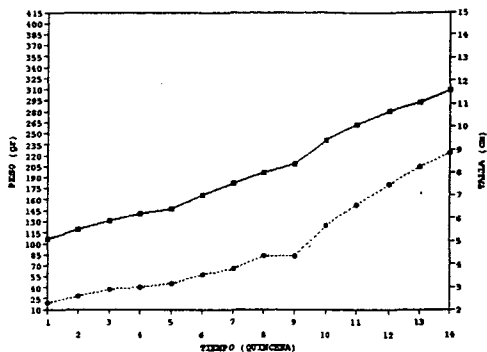


(H)

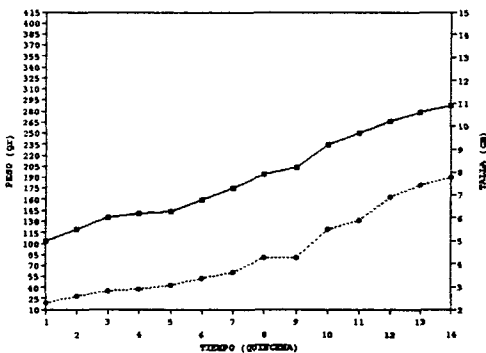
GRAFICA 16. CRECIMIENTO INDIVIDUAL EN PESO DE CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.



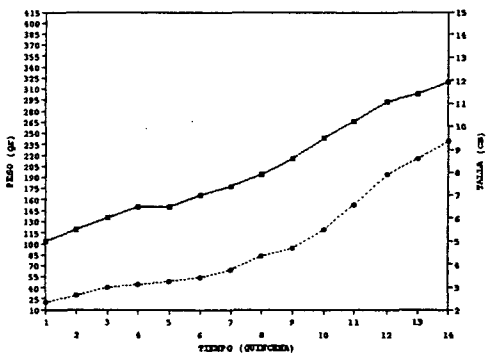
(E)



(F)



(G)



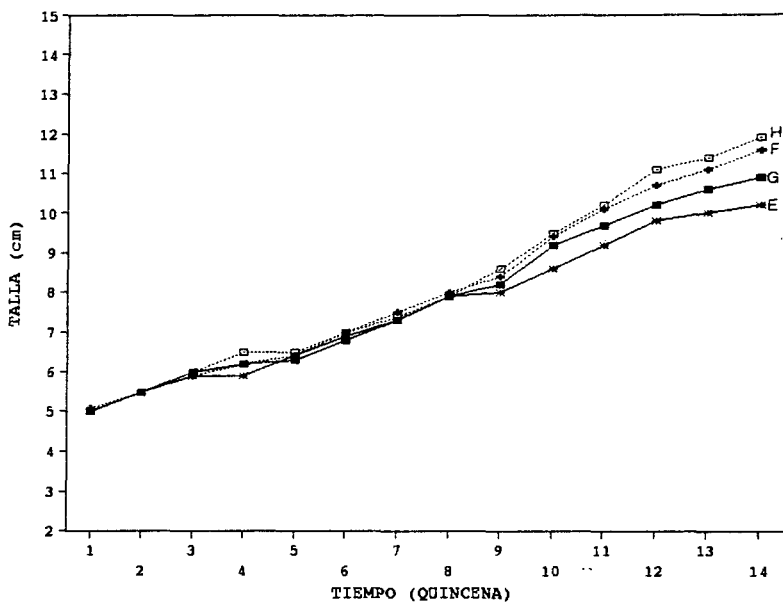
(H)

GRAFICA 17. CRECIMIENTO TOTAL EN TALLA Y PESO EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.

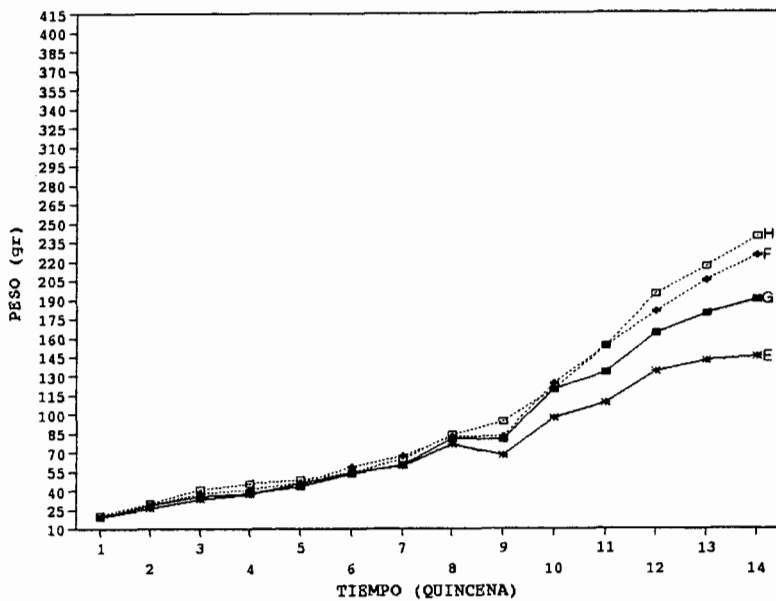
TABLA 17. CRECIMIENTO EN CAUTIVERIO DE TORTUGAS MARINAS Y CARACTERISTICAS ACUACULTURALES.

Fuente y Especie	Numero de organismos	Talla (1 año) cm	Peso (1 año) gf	Alimento	Estanqueria
* (Calchwell, 1962) C. mydas	25	Incremento 10	Incremento 135	Pescado y camarón	
* (Balaz y Roes, 1973) C. mydas	3	19.1	1100	Algas y pescado	Plástico
* (Witham y Futch, 1977) C. mydas	25	21.4	1302	Pescado	
D. coriacea	12	6 meses	1642	Pescado	
C. caretta	25	18.4	1278	Pescado	
(Whitaker, 1979) L. olivacea	15	18.0 (15 meses)	1000	Almejas, pescado y cangrejos.	Plástico
* (Sumano-Lopez et al. 1980) L. olivacea		12.2	460	Fresco	Plástico
L. kempii		11.9	395	y	concreto
E. imbricata		15	462.6	balanceado	
C. mydas		14.5	407.4		
* (Wood y Wood, 1981) C. mydas	150	14 meses de edad	Incremento 800, 1500, 1800	Balanceado con 3 niveles de proteína	Fibra de vidrio
	150	44 meses de edad	2100, 2800, 2600 a los cuatro meses		
(Brown et al. 1982) E. imbricata	7	26		Algas, osetin y pescado	Fibra de vidrio
(Banerjee et al. 1987) L. olivacea		24.88	1684	Pescado, moluscos y cangrejos	
* (Resendiz y Jimenez, 1989) C. caretta	72 cm		Incremento (preadultos) 7600	Algas, pescado crustaceos y cangrejos	Concreto
C. agassizii	total		3073		
(Gutierrez, 1989) E. imbricata	137	24.2	1592	Tilapia	Concreto
(Carretero-Montes, 1991) L. olivacea	180	15.53 16.9 16	550.54 720.61 668.9	Balanceado, mixto y fresco	Jaba, tina y concreto
* (Godínez-Domínguez et al. 1993) C. agassizii	14	26.03	2000.38	Balanceado y pescado fresco	Plástico y concreto
(Whitaker, 1993) E. imbricata	1	36 (2.5 años)	4500 (2.5 años)	Pescado, almejas y cangrejos	Concreto
* (Este trabajo) L. olivacea	45	11.25 (1 año)	294.3 (1 año)	Fresco y mixto	Plástico con filtros de piedra y coral
C. agassizii	60	11.15 (7 meses)	199.15 (7 meses)		

* TRABAJOS CON TORTUGAS DEL GENERO *Chelonia*



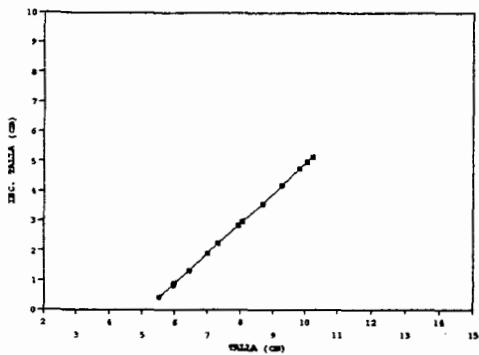
GRAFICA 18. CURVAS DE CRECIMIENTO EN TALLA DE LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.



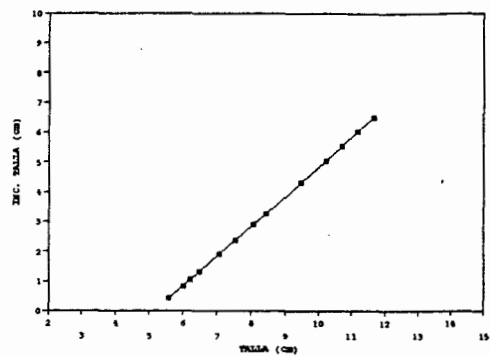
GRAFICA 19. CURVAS DE CRECIMIENTO EN PESO DE LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.



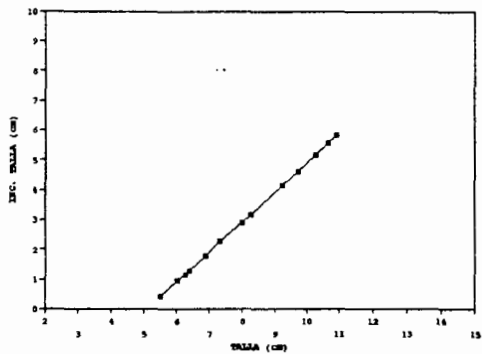
BIBLIOTECA CENTRAL



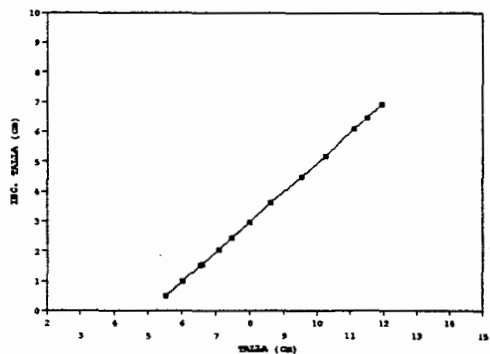
(E)



(F)

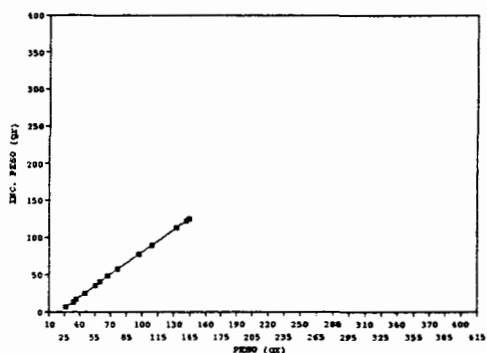


(G)

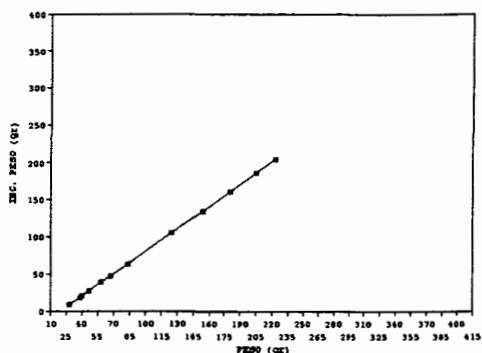


(H)

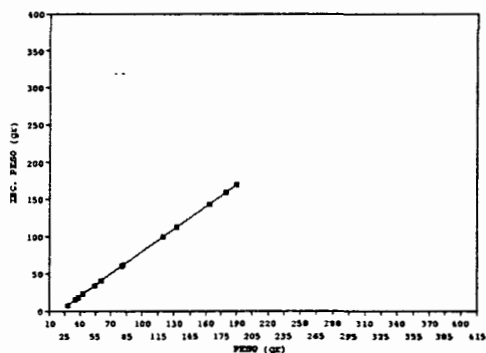
GRAFICA 20. INCREMENTO ACUMULADO EN TALLA EN CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.



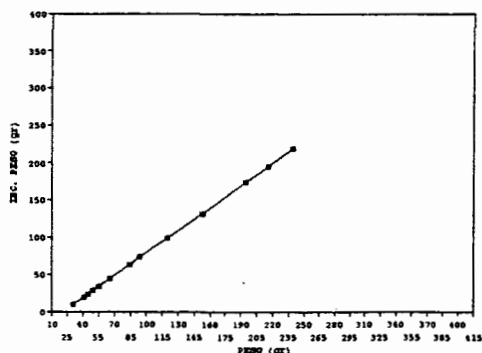
(E)



(F)

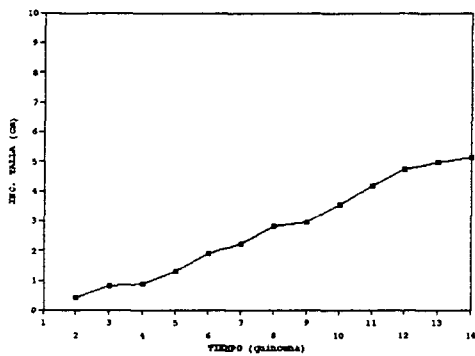


(G)

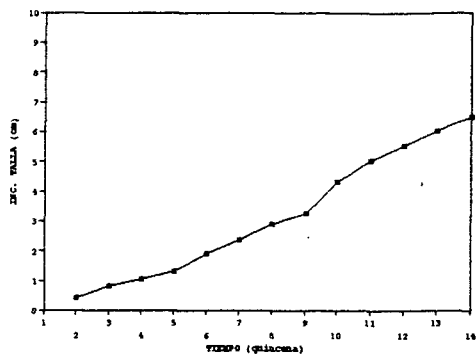


(H)

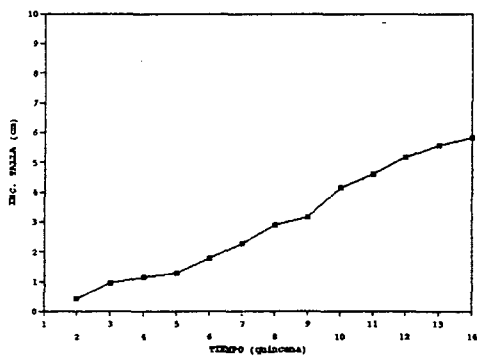
GRAFICA 21. INCREMENTO ACUMULADO EN PESO EN CRIAS DE TORTUGAS
PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.



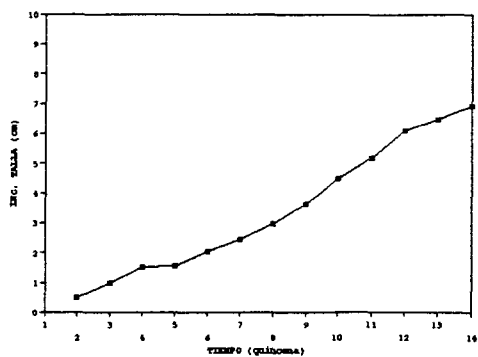
(E)



(F)

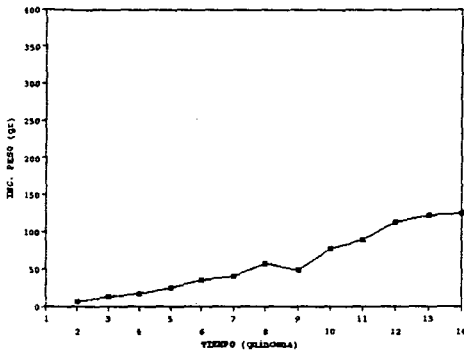


(G)

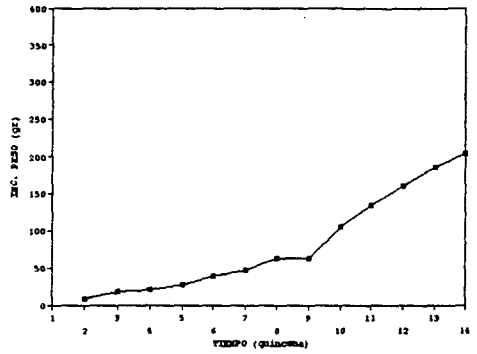


(H)

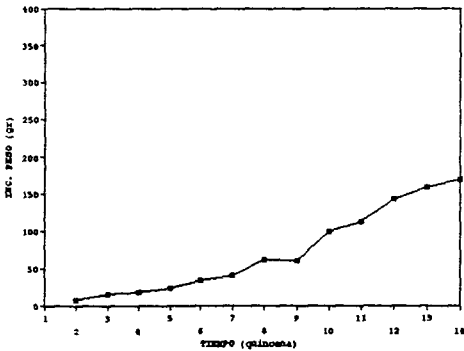
GRAFICA 22. INCREMENTO EN TALLA DE LAS CRIAS DE TORTUGAS
PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.



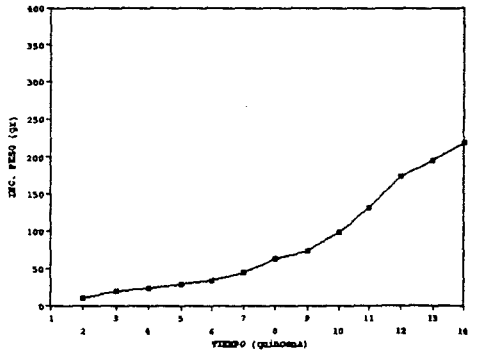
(E)



(F)

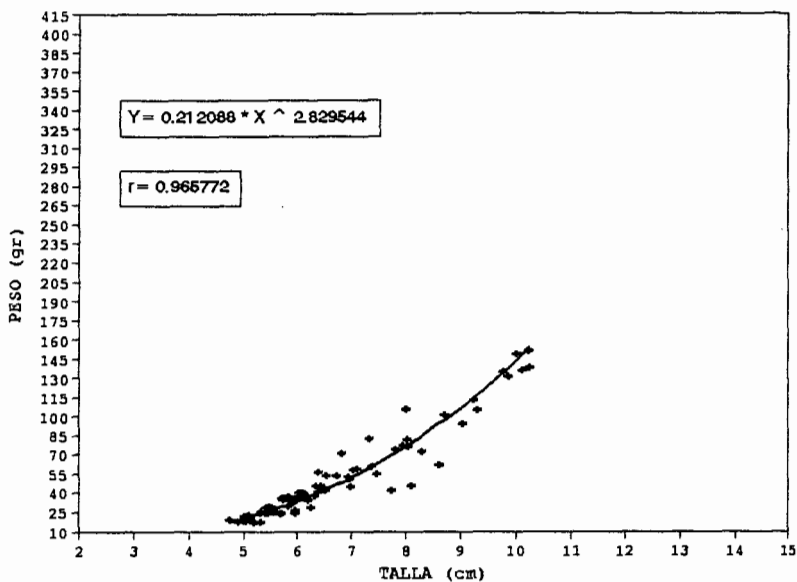


(G)

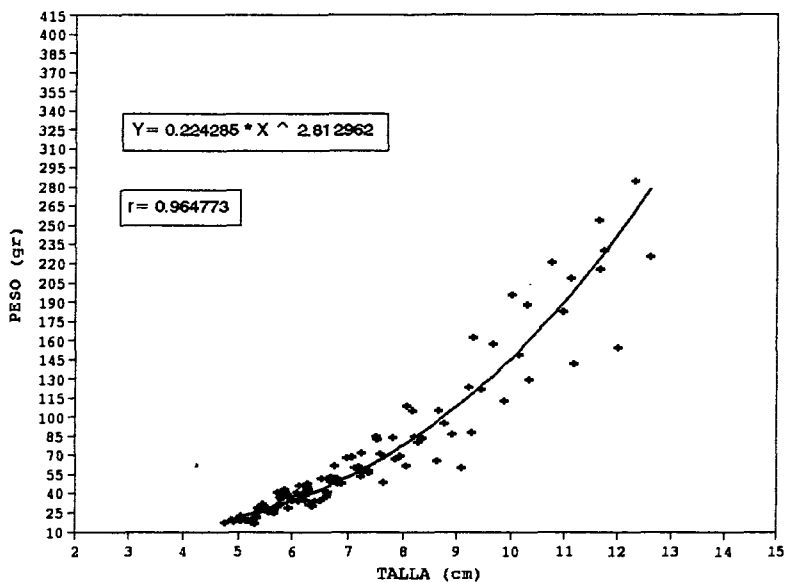


(H)

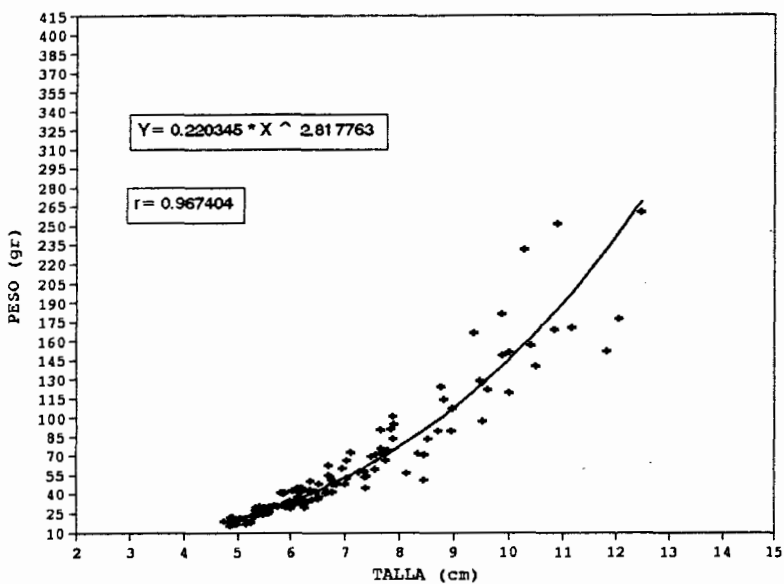
GRAFICA 23. INCREMENTO EN PESO DE LAS CRIAS DE TORTUGAS
PRIETAS EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.



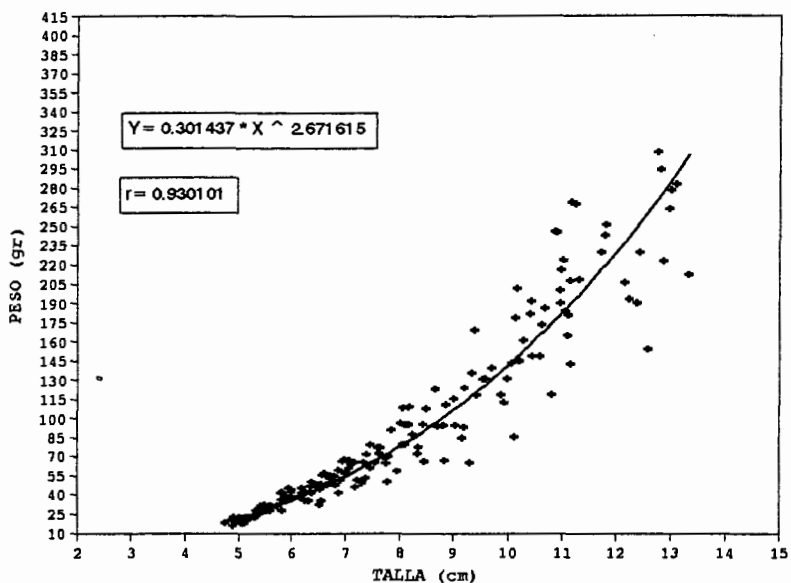
GRAFICA 24. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "E" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.



GRAFICA 25. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "F" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.



GRAFICA 26. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "G" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.



GRAFICA 27. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO "H" EN SU PERIODO DE CAUTIVERIO.

TABLA 18. ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 1 PARA TORTUGAS PRIETAS

	LRC	ARC	LCC	ACC	LRP	ARP	LAAI	LAPI	AC	PESO
LRC	1	0.2687	0.7275	0.4982	0.3448	0.4648	0.4994	0.513	0.5197	0.6823
ARC		1	0.2257	0.2408	0.3114	0.1188	0.0578	0.0817	0.2307	0.0683
LCC			1	0.3934	0.3094	0.4711	0.3099	0.5578	0.4753	0.5139
ACC				1	0.1572	0.2303	0.2622	0.415	0.3954	0.432
LRP					1	0.3114	0.3435	0.0714	0.2816	0.2959
ARP						1	0.3704	0.257	0.2522	0.3826
LAAI							1	0.1945	0.2814	0.3285
LAPI								1	0.5429	0.3352
AC									1	0.5121
PESO										1

Nivel de significancia = 0.05

TABLA 19. ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 7 PARA TORTUGAS PRIETAS

	LRC	ARC	LCC	ACC	LRP	ARP	LAAI	LAPI	AC	PESO
LRC	1	0.931	0.9825	0.8069	0.935	0.8428	0.9092	0.6307	0.8566	0.9829
ARC		1	0.9258	0.8472	0.8967	0.905	0.8606	0.6076	0.7774	0.9524
LCC			1	0.7595	0.9219	0.8547	0.9239	0.6201	0.7936	0.9539
ACC				1	0.7686	0.7241	0.7577	0.5789	0.6682	0.8142
LRP					1	0.8232	0.8417	0.5648	0.7844	0.9336
ARP						1	0.8048	0.6031	0.6969	0.8932
LAAI							1	0.6906	0.7431	0.9203
LAPI								1	0.5477	0.642
AC									1	0.8501
PESO										1

Nivel de significancia = 0.05

TABLA 20. ANALISIS DE CORRELACION DEL TIEMPO 14 PARA TORTUGAS PRIETAS

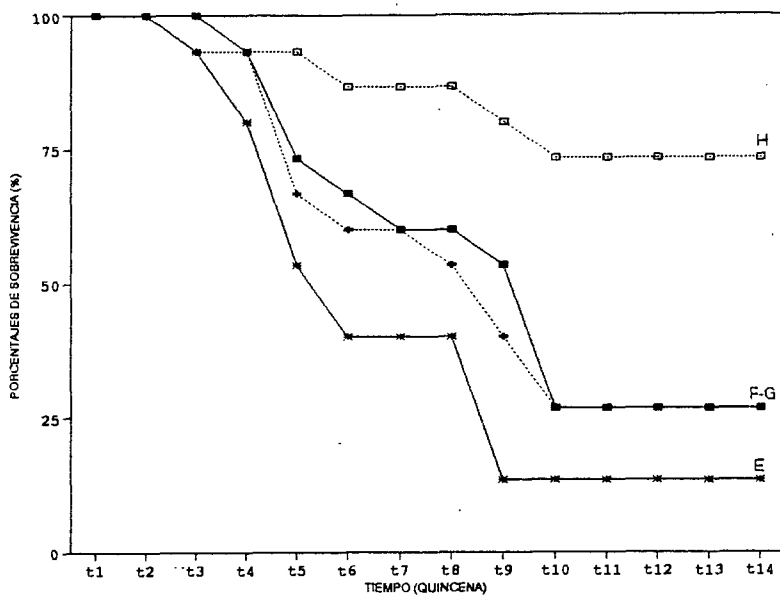
	LRC	ARC	LCC	ACC	LRP	ARP	LAAI	LAPI	AC	PESO
LRC	1	0.9522	0.9533	0.9274	0.9605	0.9205	0.9178	0.515	0.8468	0.9531
ARC		1	0.9628	0.9597	0.9286	0.949	0.9337	0.5069	0.8654	0.9538
LCC			1	0.9063	0.9317	0.9038	0.9376	0.497	0.8237	0.9395
ACC				1	0.9033	0.9664	0.9291	0.5309	0.9199	0.9704
LRP					1	0.8922	0.894	0.4715	0.8542	0.9423
ARP						1	0.9367	0.4517	0.8825	0.9673
LAAI							1	0.524	0.7943	0.9453
LAPI								1	0.4898	0.5387
AC									1	0.9208
PESO										1

Nivel de significancia = 0.05

TABLA 21. MORBILIDAD EN CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS

ENFERMEDAD	CAUSA	SIGNOS	DANOS	TRATAMIENTO	FRECUENCIA
Laceraciones por traumatismo	Mordeduras por agresividad	Heridas en piel superficiales y profundas	Desgarre de la piel en ojos, cuello y aletas Suceptibilidad de infeccion Muerte	Aplicaciones cutaneas de violeta de genciana y banos de verde de malaquita 5 gotas por litro de agua	2
Anorexia	Deficiencia nutricional No ingestion del alimento por la palatabilidad Frecuente exposicion al stress Digestion deficiente	Perdida de apetito Aletargamiento Perdida de peso	Estrechamiento de diafragmas Decenso inmunologico Obstruccion intestinal Muerte	Cambio de alimento con altas concentraciones de proteinas, grasas y vitaminas	1
Neumonia granulomatosa	Bacteriana y viral (En presencia de cambios bruscos de temperatura)	Aletargamiento Respiracion agitada Flotacion ladeada	Congestion pulmonar Presencia de acumulos en pulmones Muerte	Tetraciclina oral de 75mg por kg de alimento	3

FRECUENCIA:
3= 30-45 (ALTA)
2= 15-30 (MEDIA)
1= 1-15 (BAJA)



GRAFICA 28. PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (MORTALIDAD) EN CRIAS DE TORTUGAS PRIETAS PRESENTADA EN LOS TRATAMIENTOS E, F, G Y H.

TABLA 22. TASA DE MORTALIDAD MENSUAL PARA TORTUGA PRIETA EN CADA TRATAMIENTO

MES	PIEDRA-FRESCO	PIEDRA-MIXTO	CORAL-FRESCO	CORAL-MIXTO
1	0	0	0	0
2	0.13	0.06	0.03	0.03
3	0.53	0.36	0.3	0.1
4	0.6	0.43	0.4	0.13
5	0.86	0.66	0.6	0.23
6	0.86	0.73	0.73	0.26
7	0.86	0.73	0.73	0.26



Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
División de Ciencias Biológicas y Ambientales

1256/95


C. ROSA MARGARITA AVILA BARRAGAN
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis: "CRECIMIENTO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE CRIAS DE TORTUGA GOLFINA (Lepidochelys olivacea) Y TORTUGA PRIETA (Chelonia agassizii) EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis el M.C. Francisco de Asís Silva Batiz.


A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Las agujas, Zapopan, Jal., 02 de Octubre de 1995
EL DIRECTOR



M.C. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ

EL SECRETARIO



OCEAN. SALVEDOR VELAZQUEZ MAGAÑA

c.c.p.- M.C. Francisco de Asís Silva Batiz-Director de Tesis.-pte.
c.c.p.- El expediente del alumno.
c.c.p.- El minutarío.

AEIR/SVM/mahs.

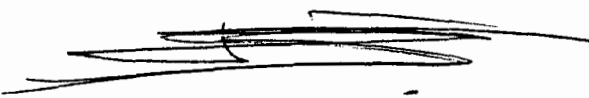
C. Dr. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE.
DIRECTOR DE LA DIVISION DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E.

Por medio de la presente y de la manera mas atenta, nos permitimos informar a Usted, que habiendo sido revisada la tesis que realizó la pasante ROSA MARGARITA AVILA BARRAGAN código 084544728 con el título CRECIMIENTO , MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE CRIAS DE TORTUGA GOLFINA (Lepidochelys olivacea) Y TORTUGA PRIETA (Chelonia agassizii) EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO. Consideramos que ha quedado concluida, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y solicitamos a usted se realicen los trámites necesarios para el exámen correspondiente.

Sin mas por el momento, agradecemos de antemano la atención a la presente y aprovechamos la ocación para reiterarle nuestra consideración más distinguida.

A T E N T A M E N T E

Guadalajara, Jal., Septiembre 24 de 1996.


M. en C. FRANCISCO DE ASIS SILVA BATIZ
Director de Tesis

SINODALES

M. en C. JORGE TELLEZ LOPEZ
Biol. HECTOR ROMERO RODRIGUEZ
M. V. Z. MIGUEL CARBAJAL SORIA

SUPLENTE

Biol. AGUSTIN CAMACHO


22-Oct-96
22/Oct/96

C. Dr. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE.
DIRECTOR DE LA DIVISION DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E.

Por medio de la presente y de la manera mas atenta, nos permitimos informar a Usted, que habiendo sido revisada la tesis que realizó la pasante ROSA MARGARITA AVILA BARRAGAN código 084544728 con el título CRECIMIENTO, MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE CRIAS DE TORTUGA GOLFINA (*Lepidochelys olivacea*) Y TORTUGA PRIETA (*Chelonia agassizii*) EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO. Consideramos que ha quedado concluida, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y solicitamos a usted se realicen los trámites necesarios para el examen correspondiente.

Sin mas por el momento, agradecemos de antemano la atención y la presente y aprovechamos la ocasión para reiterarle nuestra consideración más distinguida.

A T E N T A M E N T E

Guadalajara, Jal., Septiembre 24 de 1996.

~~_____~~
M. en C. FRANCISCO DE ASIS SILVA BATIZ
Director de Tesis

SINODALES

M. en C. JORGE TELLEZ LOPEZ
Biol. HECTOR ROMERO RODRIGUEZ
M. V. Z. MIGUEL CARBAJAL SORIA

SUPLENTE

Biol. AGUSTIN CAMACHO

[Handwritten signatures and dates]
24-09-96
22-09-96
22/96