

1 9 9 0

08281681

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DURANTE UN AÑO DE
CAUTIVERIO DE CRIAS DE TORTUGA GOLFINA *Lepidochelys olivacea*
(ESCHSCHOLTZ, 1829) EN EL "CENTRO TORTUGUERO PLAYON
DE MISMALOYA", JALISCO.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A
ROSA ESTELA CARRETERO MONTES
GUADALAJARA, JALISCO. 1991

1990

06281681

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DURANTE UN AÑO DE CAUTIVERIO
DE CRIAS DE TORTUGA GOLFINA *Lepidochelys olivacea*
(ESCHSCHOLTZ, 1829) EN EL "CENTRO TORTUGUERO PLAYON
DE MISMALOYA", JALISCO.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

ROSA ESTELA CARRETERO MONTES.

DIRECTOR DE TESIS:

M. en C. ALFREDO TOMAS ORTEGA OJEDA

LABORATORIO TORTUGA MARINA

DEDICATORIAS

A mis padres:

Victoria y Claudio, a quienes debo todo, por haber depositado su confianza en mí, además de su paciencia, comprensión y por aceptar ser cómo y lo que soy.

A mis hermanos:

Rodrigo y Eva, por todo el apoyo que siempre me brindaron y no permitir que desistiera en lo que había decidido hacer, de lo contrario no estaría donde ahora me encuentro.

A mis primas:

María y Lupe, quienes estuvieron siempre pendientes de mí y que de una u otra forma me apoyaron en todo momento.

Especialmente:

A Liz.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara, por ofrecer las facilidades para poder realizar nuestros estudios.

Al M. en C. Alfredo Tomás Ortega Ojeda, Director de esta Tesis, quien con su experiencia y ayuda, hizo posible la realización de este trabajo.

Al M. en C. Enrique Godínez Domínguez, por su asesoría y comentarios que permitieron llevar a cabo esta tesis.

Al Biólogo Jorge Arturo Rojo Vázquez por su asesoría, dedicación, ayuda y sugerencias en el manejo de la computadora y la realización de gráficas, tablas y figuras que en esta tesis aparecen.

Al M. en C. J. Emilio Michel Morfín, por sus sugerencias, comentarios y disposición de ayudarme cuando lo solicité.

Al M. en C. Francisco Silva Batiz, por sus comentarios finales para la impresión de la tesis.

A todo el personal del Laboratorio Tortuga Marina, que en playa nunca desfallecieron a pesar de todo y contra todas las carencias sufridas, y quienes fueron los que hicieron los registros de los datos que se tomaron para este trabajo.

A Berna, Chava, Pepe, Hugo y Mario, que con sus comentarios y consejos, resolvieron las dudas que tuve durante la realización de este trabajo.

A las biólogas tortugueras: Carmen, Judith, Gaby y Mary, con quienes he compartido momentos, buenos y malos y a quienes debo mucho, ellas saben cuanto.

A las niñas del servicio social: Gloria, Martha, Marisela, Olga y Patty, que en todo momento me estuvieron apoyando y me ofrecieron su amistad.

A la Sociedad Cooperativa Pesquera de la Cruz de Loreto, por su invaluable apoyo con la aportación de alimento para las crías durante el confinamiento de éstas.

A los muchachos de Pesca, Don Cirilo, Isaias, Galdino, Marcelino, Armando, Panchon, Oscar y Sergio, por el apoyo, ayuda y amistad que siempre nos han reiterado.

MUY ESPECIALMENTE a mis compañeros del grupo "C", de la XII Generación de Biólogos 86-90' de la Facultad de Ciencias, que me brindaron su amistad, compartiendo con ellos muchos momentos muy agradables, que serán inolvidables. Como siempre a Celia, Javier, Martha, Alan, Blanca, Martín, Mónica, Saúl, Esther, Ricardo, Hadaya, Alejandro, Silvia, Mayolo; GRACIAS POR TODO.

INDICE GENERAL

PAGINA

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES | 1 |
| 2. OBJETIVO | 8 |
| 3. MATERIALES Y METODO | 9 |
| 3.1. ETAPA EXPERIMENTAL EN CAMPO | 9 |
| 3.1.1. LOCALIZACION | 9 |
| 3.1.2. INGENIERIA DEL PROYECTO | 9 |
| 3.1.2.1. ESTANQUERIA | 9 |
| 3.1.2.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA | 10 |
| 3.1.3. CONFINAMIENTO | 11 |
| 3.1.4. DENSIDAD | 11 |
| 3.1.5. ALIMENTACION | 12 |
| 3.1.6. SANIDAD | 13 |
| 3.1.7. DISEÑO EXPERIMENTAL | 13 |
| 3.2. ETAPA DE REGISTRO, RECOPIACION Y PROCESAMIENTO DE DATOS..... | 14 |
| 3.2.1. CRECIMIENTO | 14 |
| 3.2.1.1. REGISTRO | 14 |
| 3.2.1.2. ANALISIS | 15 |
| 3.2.2. MORTALIDAD | 17 |
| 3.2.2.1. REGISTRO | 17 |
| 3.2.2.2. ANALISIS | 17 |

| | |
|--|----|
| 4. RESULTADOS Y DISCUSION | 18 |
| 4.1. ANALISIS DEL CRECIMIENTO (TALLA Y PESO) | 18 |
| 4.1.1. COMPARACION ENTRE LOTES | 18 |
| 4.1.2. COMPARACION ENTRE TRATAMIENTOS | 18 |
| 4.1.3. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO POR TRATAMIENTO | 19 |
| 4.2. ANALISIS DE MORTALIDAD | 23 |
| 4.2.1. COMPARACION ENTRE LOTES | 23 |
| 4.2.2. COMPARACION ENTRE TRATAMIENTOS | 24 |
| 4.2.3. ANALISIS DE LA MORTALIDAD POR TRATAMIENTO | 24 |
| x 5. CONCLUSIONES | 27 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 29 |
| I. INDICE DE TABLAS | I |
| II. INDICE DE GRAFICAS | II |

INDICE DE TABLAS

- TABLA 1. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO (gr)
ENTRE LOTES DE CADA TRATAMIENTO EN LOS 11 MESES DEL
ESTUDIOPág. 34
- TABLA 2. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE LA TALLA (cm)
ENTRE LOTES DE CADA TRATAMIENTO DURANTE LOS 11 MESES
DEL ESTUDIOPág. 35
- TABLA 3. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE PESO (gr) ENTRE
TRATAMIENTOS EN LOS 11 MESES DE ESTUDIO
.....Pág. 36
- TABLA 4. RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE TALLA (cm) ENTRE
TRATAMIENTOS DURANTE LOS 11 MESES DEL ESTUDIO
.....Pág. 36
- TABLA 5. PROMEDIOS DEL PESO (gr) POR TRATAMIENTO DURANTE EL
TIEMPO DEL ESTUDIOPág. 37
- TABLA 6. PROMEDIO DE TALLA (cm) POR TRATAMIENTO DURANTE EL
TIEMPO DEL ESTUDIOPág. 38
- TABLA 7. PRUEBA DE JI CUADRADA PARA MORTALIDAD ENTRE LOTES DE
CADA TRATAMIENTO.....Pág. 39

INDICE DE GRAFICAS

- GRAFICA 1. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE CRIAS DE *Lepidochelys olivacea* PARA EL ESTANQUE JABA CON LOS TIPOS DE ALIMENTO BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIOPág. 40
- GRAFICA 2. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE LAS CRIAS PARA EL ESTANQUE JABA CON LOS ALIMENTOS BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO ...Pág. 41
- GRAFICA 3. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE TORTUGAS EN EL ESTANQUE TINA CON LOS TIPOS DE ALIMENTO BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO ...Pág. 42
- GRAFICA 4. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE TORTUGAS EN EL ESTANQUE TINA CON LOS TIPOS DE ALIMENTO BALANCEADO FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO ...Pág. 43
- GRAFICA 5. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE TORTUGAS EN EL ESTANQUE CONCRETO CON LOS ALIMENTOS BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIOPág. 44
- GRAFICA 6. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE TORTUGAS EN EL ESTANQUE CONCRETO CON LOS ALIMENTOS BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO DURANTE EL TIEMPO DEL ESTUDIOPág. 45
- GRAFICA 7. CRECIMIENTO EN PESO (gr) OBTENIDO DE LAS CRIAS CRIAS SOMETIDAS AL ALIMENTO BALANCEADO EN LOS TRES TIPOS DE ESTANQUE JABA, TINA Y CONCRETO DURANTE EL TIEMPO DE ESTUDIO.....Pág. 46

| | |
|--|---------|
| GRAFICA 8. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) OBTENIDO DE CRIAS SOMETIDAS AL ALIMENTO BALANCEADO EN LOS ESTANQUES JABA, TINA Y CONCRETO EN EL TIEMPO DE ESTUDIO | Pág. 47 |
| GRAFICA 9. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE TORTUGA GOLFINA OBTENIDO CON EL ALIMENTO FRESCO Y EN ESTANQUES JABA, TINA Y CONCRETO DUDRANTE EL TIEMPO DE ESTUDIO | Pág. 48 |
| GRAFICA 10. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE TORTUGA GOLFINA OBTENIDO CON ALIMENTO FRESCO Y EN ESTANQUE JABA TINA Y CONCRETO DURANTE EL TIEMPO DEL ESTUDIO | Pág. 49 |
| GRAFICA 11. CRECIMIENTO EN PESO (gr) QUE SE OBTUVO DURANTE LOS 11 MESES DEL ESTUDIO CON ALIMENTO MIXTO Y EN ESTANQUE JABA, TINA Y CONCRETO | Pág. 50 |
| GRAFICA 12. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) QUE SE OBTUVO DURANTE LOS 11 MESES DEL ESTUDIO CON EL TIPO DE ALIMENTO MIXTO Y EN ESTANQUE JABA, TINA Y CONCRETO ... | Pág. 51 |
| GRAFICA 13. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO JABA-BALANCEADO | Pág. 52 |
| GRAFICA 14. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO JABA-FRESCO | Pág. 53 |
| GRAFICA 15. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO JABA-MIXTO ,..... | Pág. 54 |
| GRAFICA 16. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO TINA-BALANCEADO | Pág. 55 |

| | |
|---|---------|
| GRAFICA 17. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO TINA-FRESCO | Pág. 56 |
| GRAFICA 18. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO TINA-MIXTO | Pág. 57 |
| GRAFICA 19. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-BALANCEADO | Pág. 58 |
| GRAFICA 20. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-FRESCO | Pág. 59 |
| GRAFICA 21. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-MIXTO | Pág. 60 |
| GRAFICA 22. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL ESTANQUE TINA Y ALIMENTO MIXTO EN SU PRIMER AÑO DE CAUTIVERIO | Pág. 61 |
| GRAFICA 23. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL ESTANQUE TINA Y ALIMENTO MIXTO EN SU PRIMER AÑO DE CAUTIVERIO | Pág. 62 |
| GRAFICA 24. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL TRATAMIENTO TINA-MIXTO EN SU PRIMER AÑO DE CAUTIVERIO | Pág. 63 |
| GRAFICA 23. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO JABA-BALANCEADO ... | Pág. 64 |
| GRAFICA 24. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO JABA-FRESCO | Pág. 65 |
| GRAFICA 25. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO JABA-MIXTO | Pág. 66 |
| GRAFICA 26. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA | |

- GRAFICA 28. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA
EN EL TRATAMIENTO TINA-BALANCEADO ...Pág. 67
- GRAFICA 29. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA
EN EL TRATAMIENTO TINA-FRESCOPág. 68
- GRAFICA 30. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA
EN EL TRATAMIENTO TINA-MIXTOPág. 69
- GRAFICA 31. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA
EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-BALANCEADO
.....Pág. 70
- GRAFICA 32. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA
EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-FRESCO ...Pág. 71
- GRAFICA 33. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA
EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-MIXTOPág. 72

1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Las tortugas marinas han sido un importante recurso del mar utilizado por el hombre. Por siglos, las tortugas y sus huevos sirvieron como alimento para las poblaciones costeras en muchas áreas tropicales del mundo, sin que ello pusiera en peligro la existencia de estos animales. Sin embargo, su abundancia, facilidad de captura y el incremento en el precio de algunos de sus productos como piel, aceite y carne, condujeron al nacimiento de una intensa pesquería comercial. En contraste con su anterior abundancia, actualmente las 8 especies de tortugas marinas que existen en el mundo están amenazadas por la extinción (Zubieta, et al., 1990).

Entre las tortugas marinas que llegan a anidar a las costas de México, la más notoria es la golfina (*Lepidochelys olivacea*) debido al tamaño de sus poblaciones y las grandes agregaciones de hembras que se presentan en ciertos momentos de la temporada de anidación llamadas arribazones, siendo la especie de mayor abundancia en el Pacífico mexicano (Casas-Andreu, 1978).

Existen pocos estudios en tortugas marinas, sobre todo acerca del crecimiento de individuos silvestres. De la única especie sobre la que existe información es de la tortuga verde *Chelonia mydas*. Este tipo de información no es fácil de obtener, debido a las dificultades de captura, marcaje y recaptura de

tortugas marinas en sus zonas de alimentación (Hirt, 1971; en Brown, 1982 y Alvarado, et al. 1989).

Algunos estudios que se han realizado sobre crecimiento de una forma indirecta en tortugas marinas en cautiverio, son como el llamado en inglés "Headstarting", el cual consiste en mantener en cautiverio a crías de tortugas recién eclosionadas durante un periodo que varía desde algunos días hasta su primer o primeros años de vida. La crianza de tortugas en cautiverio ofrece un medio potencialmente viable para evitar la alta mortalidad durante su primer año de vida (Brown, 1982). Hendrickson (1974) justifica los programas de semicultivo en base a la enorme mortalidad de crías en medios naturales durante la primera semana de vida; indica que un 40% de las crías son depredadas antes de alcanzar el mar, y calcula que una vez en el mar, se pierde un 50% de las crías a causa de la depredación por peces. Posteriormente, esta técnica fue llevada a cabo como práctica comercial y de investigación (Fontaine, 1983, Mariculture, Ltd., s.f). Obteniendo con ello además, resultados para determinar una dieta adecuada y aspectos de sanidad para mantener a las tortugas marinas en cautiverio.

Balazs y Ross (1973), mantuvieron en cautiverio a crías de tortuga verde *Chelonia mydas*, y mencionan que, para ayudar a preservar a estos quelonios en cautiverio, es necesario determinar primero los requerimientos nutritivos para formular

una dieta económica que pueda ser utilizada en la crianza. Indican además que una dieta con pescado y calamares, suplementada con vitaminas y minerales aumenta su velocidad de crecimiento.

Otro estudio en cautiverio es el realizado por Whitaker (1973) en Madras, India, con la tortuga golfina Lepidochelys olivacea. Obtiene datos sobre el crecimiento de las crías durante año y medio, hace observaciones sobre los cambios de coloración del plastrón y del carapacho, indica aspectos importantes acerca de la conducta de los organismos y su flotabilidad. Menciona también, que realizar recambios regulares del agua y ofrecer variedad en el alimento, pueden asegurar un crecimiento regular y una salud aparentemente normal.

En 1979, da inicio un programa para salvar a la tortuga lora (Lepidochelys kempi) de la extinción, en el cual intervienen varias instituciones de Estados Unidos y el Instituto Nacional de la Pesca (INP) de México. El proyecto consiste en retener crías de tortuga lora durante un año, tras haber realizado en una playa arenosa de Isla Padre, Texas, el proceso de la impronta, buscando iniciar en este lugar una nueva colonia de la especie, siendo éste el objetivo principal del proyecto y haciendo a la par investigaciones sobre biología general, comportamiento, fisiología y patología de los organismos en cautiverio. Obteniendo además resultados favorables acerca de los

tratamientos que siguieron para disminuir los niveles de amoníaco en el agua de los estanques, (Fontaine, 1983).

Wood y Wood (1980), en su trabajo realizado con tortuga verde (*Ch. mydas*) en cautiverio, analizan tres diferentes niveles de proteínas en la dieta proporcionada, reportando que existe una diferencia significativa en cuanto al crecimiento de acuerdo al nivel de proteína en la dieta.

Uno de los problemas más serios en el desarrollo del cultivo de tortugas marinas son las enfermedades, su prevención, diagnóstico y tratamiento (Hendrickson, 1974). Dieciséis clases diferentes de enfermedades han sido reportadas en tortugas loras en cautiverio, entre las que se incluyen; infección de ojos, síndrome de decoloración, infecciones fúngicas en pulmón, peritonitis y obstrucción intestinal, (Klima and McVey, 1981; en Louis, et al. 1988), además de que algunas mortalidades observadas probablemente se debieron a dietas pobres.

Kochinsky, et al. (1988), obtuvieron resultados importantes para el control de lesiones en piel en el cultivo de tortugas marinas. Indican que un compuesto yodoforo (Vanodine), reduce la carga microbiana que se infiltra en las lesiones, inhibiendo la invasión de organismos patógenos oportunistas cuya aparición causa gran morbilidad y mortalidad.

Dentro de lo que es el desarrollo de la técnica de cautiverio en México existen dos trabajos importantes: el primero es el realizado por Resendiz (1982) en Bahía de los Angeles B.C., en donde mantiene tres especies de tortugas en cautiverio (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata*), manteniendo un número constante de 40 individuos y liberando de 10 a 12 tortugas por año. Su objetivo principal es el de experimentar y optimizar los métodos para mantener estos animales en cautiverio y alcanzar futuras liberaciones de juveniles y preadultos. Alimenta a los organismos con algas y desechos de peces. Indica que las tortugas soportan amplios rangos de temperatura, que van de 8° C la mínima a 36° C la máxima para las tres especies. Obtiene resultados sobre el crecimiento siendo la tortuga del género *Caretta* la que presenta un crecimiento más rápido.

El segundo trabajo, lo llevaron a cabo Sumano, et al. (1978) en el Centro Tortuguero Playón de Mismaloya, Jalisco, propiedad de la Secretaría de Pesca. En este estudio se mantuvieron en cautiverio crías y juveniles de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) aproximadamente durante 5 años. Los autores indican que el alimento balanceado utilizado es de baja aceptación, por lo que recomiendan la adición de aceite de pescado. Por otro lado, el alimento fresco fue más aceptado. Inferen además, que tal vez el peso no fue el óptimo debido a la subalimentación y a las deficiencias en la infraestructura.

En lo que se refiere a sistemas de infraestructura para el mantenimiento de tortugas marinas en cautiverio, Malone, et al. (1970) mencionan que, para asegurar la calidad del agua en un sistema de recirculación se requiere elegir correctamente un adecuado filtrado de la misma. Para lo cual, es necesario primero determinar la cantidad de excretas de los organismos, para poder seleccionar el componente de filtración biológica que mejor se ajuste al sistema que se va a manejar.

En cuanto al tipo de material adecuado para la construcción de estanques en un sistema cerrado, la única forma de mantener la calidad del agua es usando materiales inertes. Tomando en cuenta que no se deben utilizar metales, debido a su alta toxicidad y a que presentan problemas de corrosión. Inicialmente, el concreto fue uno de los materiales más comúnmente utilizados para la construcción de estanques, pero ya no se recomienda porque este material, al estar fresco, produce fuerte alcalinización del agua, además de que ofrece inconvenientes prácticos, ya que este tipo de estanques no pueden desplazarse en caso de ser necesario. (Atz, 1964; Chin, 1959 y Pessis, 1964: en Castañares, 1982).

Tomando en cuenta lo anterior, la fibra de vidrio, ofrece todas las ventajas que los otros materiales no presentan, por ser éste un material resistente, moldeable, flexible y liviano, por lo que es ideal y de gran utilidad (Castañares, 1982).

En 1989, el personal del laboratorio de Tortuga Marina de la entonces Facultad de Ciencias de la Universidad de Guadalajara inicia el proyecto denominado: "Semicultivo de Neonatos de Tortuga Golfina (Lepidochelys olivacea) en el Playón de Mismaloya, Jalisco", cuyo principal objetivo era establecer una técnica adecuada para el mantenimiento de crías de tortuga marina en cautiverio, con el fin de poder realizar trabajos de investigación. Durante el desarrollo del proyecto se hicieron registros de crecimiento mensual y quincenal de talla y peso, respectivamente, en tres diferentes tipos de estanques y dietas.

Parte de la información obtenida fue utilizada en el presente estudio, en el cual se evalúan las condiciones de estanquería y alimentación a las que fueron sometidas los organismos mantenidos en cautiverio por un periodo de 11 meses, en base al crecimiento y a la mortalidad.

2. OBJETIVO

- Evaluar tres diferentes tipos de estanquería y de alimentación, en base al crecimiento y la mortalidad presentados por crías de tortuga golfina (Lepidochelys olivacea) en condiciones de cautiverio, durante su primer año de vida

3. MATERIALES Y METODO

El presente trabajo se realizó dentro del proyecto "Semicultivo de Neonatos de Tortuga Marina (Lepidochelys olivacea) en el Playón de Mismaloya, Jalisco", perteneciente a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Guadalajara.

3.1. ETAPA EXPERIMENTAL EN CAMPO.

3.1.1. LOCALIZACION

El proyecto operó dentro de las instalaciones del "Centro Tortuguero" Playón de Mismaloya Municipio de Tomatlán, Jalisco, propiedad de la Secretaría de Pesca, ubicado dentro de las coordenadas 20° 00' Latitud Norte y 105° 29' Longitud Oeste, Michel (1989). (Figura 1.)

3.1.2. INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1.2.1. ESTANQUERIA

Formada por tres diferentes tipos de estanques:

A.- Estanques de Plástico (jabas de plástico). Consta de seis acuarios rectangulares tipo gigante de 0.73 x 0.42 x 0.35m de color naranja y superficie pulida.

B.- Estanques de Fibra de Vidrio (tinajas). Representada por seis acuarios circulares que inicialmente eran de 0.60 m de

diámetro y 0.30 m de altura y posteriormente se reemplazaron por otros de 1.10m de diámetro y 0.35 m de altura, de color azul y de superficie pulida.

Ambos tipos de acuarios se colocaron sobre tres mesas de madera con capacidad para 10 acuarios cada una, instalándolas dentro de una pileta grande de concreto de 7 x 10 x 1 m, por presentar ésta características que favorecieron la instalación de los estanques, como fué el de tener piso además de que, la altura de las bardas de la misma no permitió el acceso de animales que pudieran dañar las insatalaciones.

C.- Estanque de Concreto. Formada por una pileta de concreto de 5 x 1 x 0.60 m, dentro de la cual se mantuvieron seis jabs de plástico acanaladas tipo gigante de 0.73 x 0.42 x 0.35 m cuya función fue la de dividir los lotes experimentales.

Toda la estanquería funcionó bajo techo de lámina de asbesto.

3.1.2.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA

El agua de mar necesaria para mantener a las tortugas se obtuvo de la siguiente manera: A un contenedor de 200 l previamente enterrado en la arena a 15 m de la rompiente, fué llenado constantemente con cubetas de agua. Al mismo tiempo, con una pichancho que se introducía en el contenedor y que al otro

lado estaba conectado a una bomba de 1/2 HP de fuerza pichancha, la cual descansaba sobre un banco de madera, el agua era impulsada a través de una manguera de 1" de diámetro y 100 m de largo, soportada por una serie de postes que formaban una línea de conducción hasta donde se encontraba la estanquería. La energía necesaria para el funcionamiento de este sistema fué proporcionado por un generador eléctrico Honda EM-2200X.

El requerimiento de agua inicial diariamente fué de 980 l, cantidad que se modificó periódicamente, conforme se daba el crecimiento de los organismos, y que al término del estudio se incrementó a 3,000 l por día. Permitiendo además del recambio de agua, el lavado de acuarios y limpieza de las crías.

3.1.3. CONFINAMIENTO

Se retuvieron un total de 180 crías a partir del mes de Noviembre de 1989 para confinarlas en los tres tipos diferentes de estanques y dietas formando un total de 18 lotes. Los organismos provinieron de diferentes nidqs de los corrales de incubación del proyecto "Programa de Protección a la Tortuga Marina, Temporada 1989 en la Zona de Reserva Playón de Mismaloya, Jalisco", del Programa Interinstitucional de Protección y Conservación a la Tortuga Marina en el Estado de Jalisco.

3.1.4. DENSIDAD

Inicialmente se manejó una densidad de 10 organismos por

estanque. Posteriormente, se modificó conforme se dió el crecimiento de los organismos. Esta se calculó posteriormente, en periodos de cuatro meses, tomando en cuenta el tiempo en el que se hicieron aumentos en el volúmen de agua en cada tipo de estanqueria. Obteniendo una densidad aproximada en cada tipo de estanque:

| | JABA | TINA | CONCRETO |
|----------|-------|-------|----------|
| MES 1-4 | 24.09 | 19.04 | 19.75 |
| MES 5-8 | 23.76 | 23.72 | 15.49 |
| MES 9-11 | 32.79 | 21.80 | 23.12 |

3.1.5. ALIMENTACION

Se proporcionaron tres tipos de alimentos:

- a) Balanceado. Consistió en alimento comercial pelletizado para bagre, con 38% de proteína.
- b) Fresco. Es carne de pescado fresco, picado en trozos que inicialmente fueron pequeños y que con el tiempo se incrementaron los tamaños de acuerdo a la aceptación y facilidad que los organismos mostraron para atrapar el alimento.
- c) Mixto. Se suministró alimento balanceado y fresco en

una proporción 1 : 1, dando primero el balanceado y posteriormente el fresco.

La cantidad total de alimento ofrecida por día fue del 8% del peso corporal de cada lote, al voleo y después de cada recambio de agua. Cantidad que se modificó quincenalmente de acuerdo con el crecimiento de los organismos.

3.1.6. SANIDAD

El procedimiento utilizado para el lavado diario de acuarios fué como sigue: los estanques de plástico y fibra de vidrio se lavaron mediante el tallado con una esponja, enjuagando con abundante agua, mientras que la pileta de concreto, y las jabas que dentro de ella se encontraban, fueron talladas con un cepillo de cerdas plásticas, y enjuagadas perfectamente con agua de mar.

A los organismos que presentaron algún tipo de lesión en piel, carapacho y/o plastrón se les aplicaron toques de violeta de genciana después de cada recambio de agua, y si era necesario, los organismos se aislaron en tinas para mantenerlos en tratamiento el tiempo que lo requirieran, devolviéndolas, una vez recuperadas, a sus respectivos lotes.

3.1.7. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Consiste en tres diferentes tipos de estanquería, manejándose en cada uno tres dietas distintas, lo que da un total

de 9 tratamientos con su respectiva réplica, obteniendo así 18 lotes con 10 organismos cada uno.

E S T A N Q U E R I A

| ALIMENTO | JABA | TINA | CONCRETO |
|------------|--------|---------|----------|
| BALANCEADO | LOTE 1 | LOTE 7 | LOTE 13 |
| | LOTE 2 | LOTE 8 | LOTE 14 |
| FRESCO | LOTE 3 | LOTE 9 | LOTE 15 |
| | LOTE 4 | LOTE 10 | LOTE 16 |
| MIXTO | LOTE 5 | LOTE 11 | LOTE 17 |
| | LOTE 6 | LOTE 12 | LOTE 18 |

3.2. ETAPA DE REGISTRO, PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION.

3.2.1. CRECIMIENTO

3.2.1.1. REGISTRO

Para la obtención de datos del crecimiento, se hizo un registro por lote, quincenal y mensualmente de peso y talla (Largo Curvo de Carapacho), respectivamente, durante el periodo de cautiverio de las crías.

El peso se registró cada 15 días con la finalidad de realizar ajustes en el suministro de alimento, tomando para el

análisis del presente estudio solamente los pesos mensuales que se obtuvieron junto con la talla.

Los registros de estas variables iniciaron a partir del mes de Enero de 1990, por lo que para esta fecha los organismos tenían ya dos meses de edad y el número en algunos lotes era menor a diez.

Las medidas de longitud fueron tomadas en centímetros utilizando para la talla, una cinta métrica de 150 cm y para el peso que se registró en gramos una balanza granataria marca OHAUS de ± 0.5 gr de precisión y 2,650 gr de capacidad, la cual posteriormente fue cambiada por una balanza de 5,000 gr de capacidad, debido al crecimiento de los organismos.

3.2.1.2. ANALISIS

Para realizar el análisis se tomaron dos variables que fueron el PESO (gr) y la TALLA (cm).

A) Se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) de una vía (Daniel, 1990) entre los lotes original y réplica con las variables peso y talla en cada tratamiento y para cada uno de los 11 meses de estudio.

B) Se comparó el crecimiento (peso y talla) entre los distintos tratamientos (estanque y alimento) utilizando un

Análisis de Varianza (ANDEVA) de dos vías (Daniel, 1990).

C) Se analizó el comportamiento del crecimiento para cada uno de los tratamientos durante el periodo de confinamiento por medio de un análisis gráfico.

D) Se determinaron los modelos que mejor se ajustaron al crecimiento tanto en peso como en talla para el tratamiento con los mejores resultados de crecimiento al final del estudio.

El modelo que mejor explica el crecimiento en peso durante el periodo de estudio fué del tipo exponencial:

$$Y = \exp (a + bx)$$

El crecimiento en talla se encuentra expresado por la regresión lineal simple, cuya función es:

$$Y = \exp (a + bx)$$

El criterio utilizado para determinar el mejor ajuste en la relación peso-longitud fue el coeficiente de correlación, expresado por la ecuación:

$$w = a^b$$

3.2.2. MORTALIDAD

3.2.2.1. REGISTRO

Para el registro de datos de mortalidad se tomó en cuenta el número total de organismos vivos, el cual se obtuvo directamente de los formatos de registro de crecimiento.

3.2.2.2. ANALISIS

A) Por medio de una prueba de Ji Cuadrada se evaluó comparativamente la mortalidad entre los lotes de cada tratamiento para los 11 meses utilizando el número total de organismos vivos.

B) De acuerdo a los resultados obtenidos de la prueba anterior, se procedió a realizar un análisis gráfico del comportamiento de la mortalidad de los lotes de cada tratamiento.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. ANALISIS DEL CRECIMIENTO (TALLA Y PESO).

4.1.1. COMPARACION ENTRE LOTES

Los Análisis de Varianza realizados con los valores registrados de peso y talla entre los lotes de los nueve tratamientos (tablas 1 y 2) para cada uno de los meses del experimento, mostraron que, en el 90% de los casos, no existe diferencia significativa entre el lote original y su réplica en cada uno de los tratamientos. Lo que indica que ambos lotes respondieron de igual forma al mismo tratamiento. Permitiendo con ello, que los dos lotes de cada tratamiento fueran tomados como uno solo.

4.1.2. COMPARACION ENTRE TRATAMIENTOS

El Análisis de Varianza nos indica que la diferencia entre estanques, entre alimentos y entre tratamientos, es significativa (Tablas 3 y 4). En las tablas se observa que, en los meses 7, 9 y 11 para peso y 7 y 9 para talla, no existe diferencia significativa entre los tratamiento. Sin embargo, se muestra que en el resto del análisis (más del 90% de los casos) sí existe efecto, tanto del tipo de estanques como del tipo de alimento en la ganancia en peso y talla de los organismos. Por lo que es posible determinar no sólo los tipos de alimentos y estanques más adecuados, sino también las combinaciones de ambos

con resultados más satisfactorios, tanto en talla como en peso.

4.1.3. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO POR TRATAMIENTO

El comportamiento del crecimiento para el estanque jaba está representado en las gráficas 1 y 2 para peso y talla, respectivamente, de acuerdo al tipo alimento suministrado. Observamos que en crías alimentadas con mixto y fresco el crecimiento fue similar, presentándose una marcada diferencia respecto de las alimentadas con balanceado cuyo incremento en peso y talla fue menor.

El crecimiento en peso y talla en el estanque tina y para los tres tipos de alimento aparece en las gráficas 3 y 4, en las cuales se observa que con alimento mixto logra el crecimiento más alto en peso y talla. Cabe mencionar, que como lo muestra la gráfica 3, para el peso las curvas de crecimiento muestran una forma similar con los tres alimentos. En el caso de la talla, el alimento balanceado presenta una curva de crecimiento diferente a los otros dos, la cual en el último mes llega a alcanzar el mismo nivel que la del alimento fresco (Gráficas 3 y 4).

En cuanto al estanque de concreto, se observa que para peso y talla, se obtiene un comportamiento del crecimiento similar en los tres tipos de alimento, alcanzándose valores inferiores a los de los estanques jaba y tina (Graf. 5 y 6).

Por otra parte al analizar el crecimiento por tipo de alimento tenemos que, con en el alimento balanceado se muestra que no existe mucha diferencia entre los tres tipos de estanque, y en estos, la curva de crecimiento es muy parecida para cada variable (Gráfica 7 y 8).

Como podemos observar, con el alimento balanceado la diferencia de los valores del crecimiento tanto en peso como en talla en los tres estanques son mínimos en los 11 meses del estudio (Tablas 5 y 6).

El alimento fresco muestra que, el crecimiento en peso y talla, en el estanque jaba se comporta de forma similar al de tina, no así el de concreto, que para ambas variables por debajo del nivel del crecimiento de los otros estanques (Gráficas 9 y 10).

En alimento mixto los organismos que presentan el mayor nivel de crecimiento en peso y talla (Gráficas 11 y 12) son los del estanque tina observándose una clara diferencia entre los tres tipos de estanque. Las curvas de crecimiento de peso y talla del estanque concreto difieren de los otros dos estanques.

En el estanque jaba se obtiene el mayor peso y la mayor talla con alimento fresco, y las curvas de ambas variables son similares en los tres alimentos. A partir del mes 7 se advierte

un crecimiento más dinámico siendo más pronunciado en el peso que en talla (Gráficas 13, 14 y 15).

Para el estanque tina se manifiesta también en el mismo mes un período en el cual el crecimiento en peso se incrementa con mayor velocidad y el comportamiento del crecimiento en talla difiere para cada tratamiento (Gráficas 16, 17 y 18).

En el estanque concreto se advierte un crecimiento en peso menos regular con los alimentos balanceado y mixto en el mes 8, puesto que se dispara y posteriormente tiende a disminuir. No así con el alimento fresco, donde se observa un incremento en peso más constante por mes. Mientras que la talla muestra un comportamiento similar en los tres tipos de alimento (Gráficas 19, 20 y 21).

Se ha observado como en las crías de los estanques en los que se utilizó alimento balanceado se obtuvieron los menores niveles y diferente comportamiento del crecimiento respecto de las que estuvieron con alimento fresco y mixto. Wood y Wood (1981) mencionan que el crecimiento que se obtiene en tortugas marinas en cautiverio depende, en parte, de los niveles de proteína que se proporcionan en la dieta. Ellos obtienen una ganancia de crecimiento significativamente diferente entre tres niveles de proteína aplicados en una dieta con alimento comercial, lo cual coincide, en parte, los resultados que

obtuvimos con los lotes con alimento balanceado. Otro factor que pudo haber influido en el crecimiento de los organismos sometidos a este alimento es la poca aceptación del mismo por las crías; situación que reportan Sumano, et al. (1978), quienes registran un crecimiento lento en peso de 460 gr y una longitud de largo de carapacho de 12.2 cm a los 360 días de edad. Es posible que el comportamiento de las crías de no aceptar el alimento balanceado se deba al hecho de que esta especie es principalmente carnívora (Ernst y Barbour, 1972 y Márquez, et al., 1976: en Casas-Andreu y Gómez-Aguirre, 1980).

En cambio, los mayores crecimientos que se obtuvieron fueron en los alimentos mixto y fresco, tal vez debido a que es una especie preponderantemente carnívora, conclusión a la que llegan Casas-Andreu y Gómez-Aguirre, (1980).

En base a los resultados obtenidos se puede observar cómo las crías del tratamiento tina-mixto presentan el mayor crecimiento, por este motivo se procedió a realizar los análisis para determinar la función que mejor describe el crecimiento en peso, talla y la relación peso-talla durante el tiempo del confinamiento.

El peso a través del tiempo del confinamiento, (Gráfica 22) presenta un crecimiento del tipo exponencial determinado por la ecuación :

$$Y = \exp (1.6526 + 0.117439 X)$$

con un coeficiente de correlación $r = 0.9533$.

Por su parte el crecimiento en talla durante el periodo de estudio (Gráfica 23) está representada por la ecuación:

$$Y = \exp (3.3948 + 0.3181 X)$$

con un coeficiente de correlación $r = 0.9515$.

Para determinar la relación peso-talla, Pauly (1983), (Gráfica 24), la ecuación a la cual mejor se ajustó dicha relación fue:

$$Y = \text{Log} -1.00581 \times X^{2.67616}$$

con un coeficiente de correlación $r = 0.9860$.

Debido a la proximidad que el parámetro $b = 2.67616$ tiene con el valor de 3 sugiere que el crecimiento de los organismos en el tratamiento tina-mixto tiende a ser de tipo isométrico (Ehrhardt, 1981).

4.2. ANALISIS DE MORTALIDAD

4.2.1. COMPARACION ENTRE LOTES

En la prueba de Ji Cuadrada, realizada para comparar los lotes original y réplica, se obtuvo que en 5 de los nueve tratamientos hubo diferencia significativa. Lo que indica que en ambos lotes de cada tratamiento el comportamiento temporal de la

mortalidad no fue el mismo (Tabla 7); aunque la mayor diferencia en la tasa de sobrevivencia que se obtuvo entre los lotes fue en los tratamientos tina-balanceado y concreto-fresco (Tabla 8).

4.2.2. COMPARACION ENTRE TRATAMIENTOS

La diferencia de la mortalidad encontrada entre los lotes no permitió el agrupamiento de los mismos para cada tratamiento, por lo cual no se realizó el análisis entre los tratamientos.

4.2.3. ANALISIS DE LA MORTALIDAD POR TRATAMIENTO

La sobrevivencia anual es similar en los tres estanques, en tanto que en los alimentos se encuentra una menor sobrevivencia en el balanceado que en los alimentos fresco y mixto (Tabla 8).

En los tratamientos tina-balanceado y concreto-fresco se observa una diferencia de mortalidad muy clara en los lotes de cada uno de los tratamientos (Gráfica 26 y 30).

De los nueve tratamientos, los que presentaron menor mortalidad fueron tina-fresco y tina-mixto, en los cuales además, no se observa diferencia significativa entre los lotes original y replica de cada uno (Gráficas 27 y 28)

En tanto que, los que presentaron mayor diferencia de la mortalidad son los tratamientos jaba-balanceado y concreto-balanceado, en los cuales se observa además que existe una

diferencia significativa entre los lotes original y réplica de cada uno de los tratamientos (Gráficas 23 y 29).

En el tratamiento jaba-fresco se observa una diferencia del comportamiento temporal de la mortalidad entre los lotes que lo representan, sin embargo se puede preciar el índice de la mortalidad al final del período de estudio es igual en ambos (Gráfica 24).

El comportamiento temporal de la mortalidad en el tratamiento jaba-mixto difiere también en ambos lotes, sin existir gran diferencia en el índice de mortalidad de los dos (Gráfica 25).

Por otra parte, el tratamiento concreto-mixto presenta una mortalidad similar en ambos lotes, tanto en el comportamiento como en el índice de mortalidad (Gráfica 31).

Louis, et al. (1988) reportan que altas mortalidades se observaron en distintos animales de varios acuarios, mismas que fueron atribuidas a dietas pobres. Por los resultados obtenidos, se advierte que la mayor mortalidad se ve asociada con el alimento balanceado.

Porbablemente los distintos estanques influyeron en el crecimiento y la mortalidad de los organismos debido a que cada

uno presentaba características diferentes, esto es, las jabas por su forma rectangular y sus dimensiones mostraban poco espacio para el desplazamiento de las crías, sobre todo en los últimos meses del confinamiento, por lo que éstas se amontonaban en uno de los rincones del estanque, al mismo tiempo que se observó que en ciertos momentos las crías no comieron el alimento proporcionado. En las tinas en cambio, por ser redondas, los organismos podían desplazarse alrededor de ellas y presentaban más actividad. En ambos estanques, además, las tortugas tuvieron facilidad de atrapar el alimento aún mucho tiempo después de haberlo proporcionado, lo que no pasó con las que se encontraban en el estanque de concreto, en este último, debido a que como las crías se colocaron en jabas acanaladas dentro de la pileta la cual se llenaba con agua, el alimento se les escapaba con el movimiento del agua por las aberturas, o también por las mismas se escapaba por el fondo de la jaba lo que no les daba oportunidad de rescatar el alimento.

Además, el tipo de estanquería que mejor se adecúa por ofrecer ventajas en cuanto al manejo y facilidad de limpieza es la tina.

En términos generales para el desarrollo del proyecto de cultivo de tortugas marinas, es conveniente que se tome en cuenta los puntos antes mencionados, con la intención de utilizar las técnicas más eficientes para dicha actividad.

5. CONCLUSIONES

1. El tipo de estanque y el tipo de alimento tienen un efecto sobre el crecimiento en el peso y la talla de los organismos.
2. En los estanques jaba y tina, el comportamiento del crecimiento es similar en peso y talla con los alimentos fresco y mixto.
3. En el estanque concreto el comportamiento del crecimiento es similar en peso y talla con los tres alimentos e inferior al nivel de jaba y tina.
4. En el alimento balanceado la diferencia del crecimiento entre los tres estanques es mínima y sus curvas de crecimiento son similares.
5. Con el alimento fresco el comportamiento y el nivel de crecimiento es similar en los estanques jaba y tina. El de concreto, difiere de éstos siendo inferior a ellos.
6. La diferencia del nivel de crecimiento es mayor en los tres estanques con alimento mixto, donde en tina se obtiene el mayor valor y la curva de crecimiento en concreto difiere a las otras dos.

7. La talla y el peso de los organismos responden de una forma diferente con cada alimento de acuerdo al tipo de estanque en que se encuentren.
8. El tratamiento en el que se obtuvo el mejor crecimiento fue en estanque tina y con alimento mixto.
9. Debido a las diferencias estadísticas, encontradas entre los lotes original y réplica para mortalidad en la mayoría de los tratamientos, no se pudo determinar si existe o no diferencia significativa entre estanques y entre alimentos.
10. La menor mortalidad se presenta en los tratamientos tina-fresco y tina mixto, en los que no hubo diferencia significativa entre los lotes.
11. La mortalidad más alta se obtuvo en los tratamientos jaba-balanceado y concreto-balanceado, en los que además se obtuvo diferencia significativa entre los lotes.
12. La respuesta de la mortalidad depende del tipo de estanque y el tipo de alimento.
13. El estanque tina con alimento mixto presenta el mejor crecimiento y la menor mortalidad al final del período de estudio.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuña M., R.A. (1988). Influencia del cautiverio, peso y tamaño en la migración de los neonatos de Lepidochelys olivacea Eschscholtz (Testudines:Chelonidae). Rev. Biol. Trop., 36 (1):97-106.
- Alvarado D., J. y A. Figueroa L. (1989). Madurez sexual tardía de las tortugas marinas. Ciencia y Desarrollo. Vol. XV. No. 89: 59-63.
- Balazs, G.H. and E. Ross (1973). Reared in captivity. International Turtle and Tortoise Society Journal. 33:6-9.
- Brown, R.B., G.C. McN Harvey and L.A. Wilkins (1982). Growth of Jamaican hawksbill turtles (Eretmochelys imbricata) reared in captivity. British Journal of Herpetol. Vol. 6, pp. 233-236.
- Casas-Andreu, G. (1978). Análisis de la anidación de las tortugas marinas del género Lepidochelys en México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Autón. México, 5(1):141-158.
- 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. Ocean., S. Paulo 29(2):87-89.
- Castañares Maddox, B.J. (1982). Mantenimiento de la calidad del agua en cultivo de organismos marinos en sistemas cerrados. Tesis Profesional. U.N.A.M. 57 pp.

- Daniel, W.W. (1990). Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa-Noriega. Tercera edición. 667 pp.
- Ehrhardt, N. (1981). Curso sobre métodos de evaluación de recursos y dinámica de poblaciones. Tercera parte. Parámetros poblacionales. FAO-CICIMAR. La Paz, B.C.S. 134 pp.
- Fontaine, C.T. (1983). Calendar year annual report for 1983 sea turtle headstart research project. Aquaculture Research and Technology Division Galveston Laboratory NMFS.
- Frazer, Nat B. (1986). A Growth curve for green sea turtles, Chelonia mydas, in the US Virgin Island, 1913-14. American Society of Ichthyologist and Herpetologists (3):798-802.
- Hendrickson, J.R. (1974). Marine turtle culture - An overview. World Mariculture Society Workshop, Charleston, South Carolina, (XVI):167-176.
- Hadjichristophorou, M. and D.J. Grove (1983). A study of appetite, digestion and growth in juvenile green turtle (Chelonia mydas L.) fed on artificial diets. Acuaulture, (30):191-201.
- Infante G., S. y Zárate de L., G. P. (1990). Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Trillas. Segunda edición. 243 pp.
- 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. National Oceanic and

Atmospheric Administration. Technical Memorandum NMFS-
SEFC-214:43-45.

Limpus, C.J. and D.G. Walter (1980). The growth of immature green turtles (Chelonia mydas) under natural conditions. *Herpetologica*, 36 (2):162-165.

Louis Jr. E., D. Rostal y D. Owens (1988). Observations on the care of captive kemp's ridleys (Lepidochelys kemp). National Oceanic and Atmospheric Administration. Technical Memorandum NMFS-SEFC-214:51-53.

Malone Ronald, F., K.A. Rusch y D. Burden (1990). Kemp's ridley sea turtle waste characterization study: Precursor to a recirculating holding system design. *Journal of the World Aquaculture Society*. 21 (2):137-144.

Michel-Morfin, J.E. (1989). Influencia de factores ambientales sobre la abundancia de anidación de tortuga marina Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829) en el Playón de Mismaloya, Jal., Méx. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias de la Universidad de Guadalajara. 90 pp.

MARICULTURE, Ltd., and the conservation of the green turtle. (S.F.). U.K.

Pauly, D. (1983). Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. *FAR. Doc. Tec. Pesca*. (234):49 p.

Resendiz, A. y B. Jimenez (1989). Conservación e investigación de tortugas marinas en Bahía de los Angeles, B.C., México. SEPESCA. Disertación oral del VI Encuentro

Interuniversitario Sobre Tortugas Marinas. 16 pp.

Sumano L., E. Guereña, E. Vázquez, C. López, V. Vázquez, A. Chumacero y F. Mendoza (1978). Cultivo de tortugas marinas en México. Depto. de Pesca, Dir. Bral. de Acuacultura. pp 2114-2132.

Steel R. y J. Torrie (1985). Bioestadística. Principios y procedimientos. McGraw-Hill. Segunda edición.

Whitaker, R. (1973). Captive rearing of marine turtles. Journal Bombay Nat. Hist. Soc. Vol. 76:163-166.

Wood, J.R. and F. Wood (1980). Growth and digestibility for the green turtle (*Chelonia mydas*) fed diets containing varying protein levels. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. pp 269-273.

Zubieta, T., J. Alvarado y R. Sánchez (1990). Tortuga Negra: En la lucha por la sobrevivencia. México Desconocido. Año XIII. No. 159:50-54

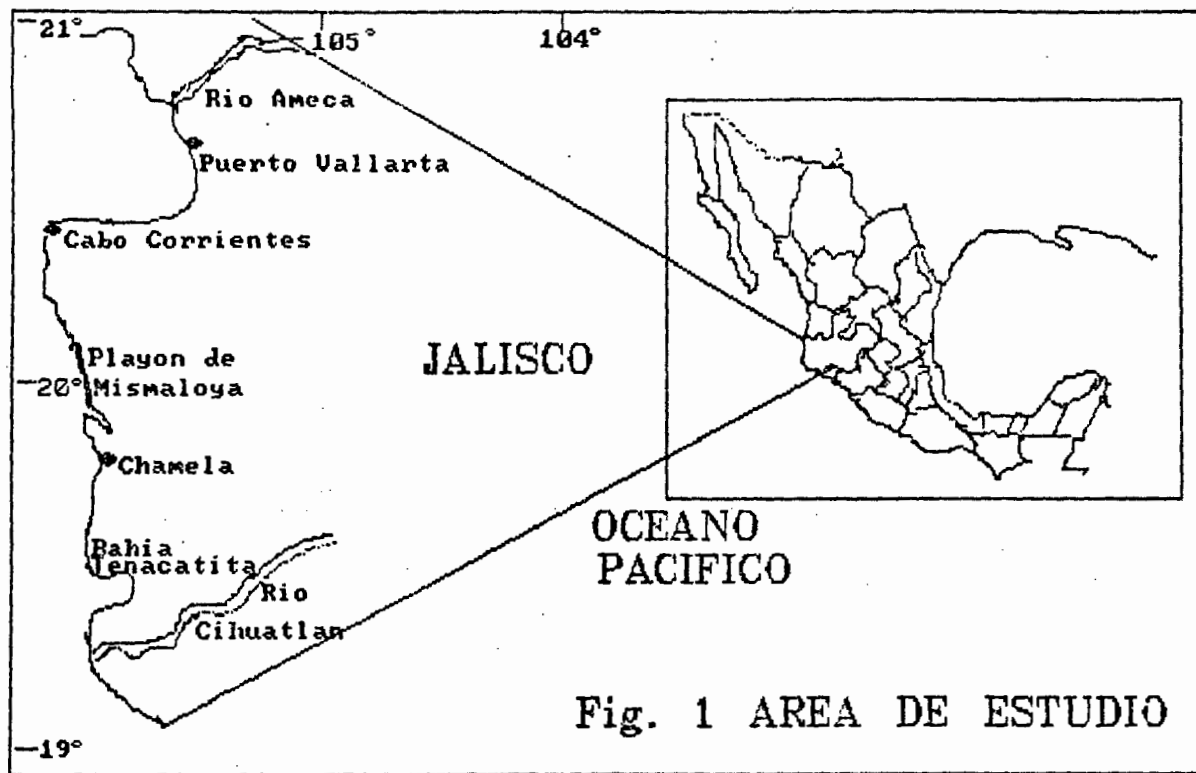


TABLA 1. RESULTADOS DE ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO (gr) ENTRE LOTES DE CADA TRATAMIENTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO.

| TIEMPO | ALIMENTO | TIPO DE ESTANQUERIA | | |
|--------|----------|---------------------|------------------|------------------|
| | | JABA | TINA | CONCRETO |
| MES 1 | BALANC. | F=1.336 gl 1,16 | F=0.158 gl 1,18 | F=0.007 gl 1,16 |
| | FRESCO | F=0.535 gl 1,16 | F=0.063 gl 1,18 | F=1.656 gl 1,17 |
| | MIXTO | F=4.334 gl 1,18 | F=0.841 gl 1,16 | F=3.997 gl 1,13 |
| MES 2 | BALANC. | F=1.904 gl 1,15 | F=0.536 gl 1,17 | F=0.660 gl 1,16 |
| | FRESCO | F=0.091 gl 1,15 | F=0.007 gl 1,18 | F=0.663 gl 1,17 |
| | MIXTO | F=1.250 gl 1,15 | F=3.535 gl 1,16 | F=1.041 gl 1,14 |
| MES 3 | BALANC. | F=0.646 gl 1,15 | F=0.490 gl 1,17 | F=1.083 gl 1,15 |
| | FRESCO | F=0.035 gl 1,15 | F=0.042 gl 1,17 | F=5.887 gl 1,17* |
| | MIXTO | F=0.056 gl 1,14 | F=3.657 gl 1,16 | F=0.573 gl 1,14 |
| MES 4 | BALANC. | F=0.164 gl 1,10 | F=0.979 gl 1,15 | F=0.772 gl 1,14 |
| | FRESCO | F=0.026 gl 1,15 | F=0.220 gl 1,17 | F=5.036 gl 1,17* |
| | MIXTO | F=0.007 gl 1,14 | F=1.948 gl 1,16 | F=0.959 gl 1,12 |
| MES 5 | BALANC. | F=0.031 gl 1,10 | F=0.223 gl 1,12 | F=0.800 gl 1,15 |
| | FRESCO | F=0.734 gl 1,15 | F=0.588 gl 1,17 | F=0.881 gl 1,16 |
| | MIXTO | F=6.603 gl 1,9 | F=0.557 gl 1,13 | F=0.619 gl 1,12 |
| MES 6 | BALANC. | F=0.023 gl 1,8 | F=1.222 gl 1,10 | F=1.448 gl 1,12 |
| | FRESCO | F=3.322 gl 1,13 | F=2.890 gl 1,17 | F=4.381 gl 1,15 |
| | MIXTO | F=0.001 gl 1,13 | F=0.225 gl 1,13 | F=0.327 gl 1,11 |
| MES 7 | BALANC. | F=0.192 gl 1,8 | F=7.396 gl 1,9* | F=2.004 gl 1,11 |
| | FRESCO | F=4.156 gl 1,13 | F=7.419 gl 1,16* | F=0.248 gl 1,16 |
| | MIXTO | F=0.727 gl 1,13 | F=0.007 gl 1,13 | F=0.045 gl 1,11 |
| MES 8 | BALANC. | F=0.095 gl 1,8 | F=9.431 gl 1,9* | F=3.955 gl 1,11 |
| | FRESCO | F=0.532 gl 1,13 | F=7.168 gl 1,16* | F=1.868 gl 1,16 |
| | MIXTO | F=0.630 gl 1,13 | F=0.219 gl 1,14 | F=0.041 gl 1,11 |
| MES 9 | BALANC. | F=0.147 gl 1,8 | F=9.431 gl 1,9* | F=2.897 gl 1,11 |
| | FRESCO | F=0.174 gl 1,12 | F=2.621 gl 1,16 | F=0.947 gl 1,15 |
| | MIXTO | F=1.363 gl 1,12 | F=0.091 gl 1,13 | F=2.553 gl 1,10 |
| MES 10 | BALANC. | F=0.021 gl 1,7 | F=10.971 gl 1,9* | F=4.054 gl 1,6 |
| | FRESCO | F=3.234 gl 1,10 | F=1.698 gl 1,15 | F=0.297 gl 1,15 |
| | MIXTO | F=0.625 gl 1,13 | F=0.024 gl 1,12 | F=0.210 gl 1,10 |
| MES 11 | BALANC. | F= | F=7.746 gl 1,9* | F=1.057 gl 1,7 |
| | FRESCO | F=2.398 gl 1,11 | F=1.421 gl 1,13 | F=0.229 gl 1,13 |
| | MIXTO | F=1.922 gl 1,12 | F=0.087 gl 1,12 | F=0.087 gl 1,11 |

* Ho se rechaza

Nivel de significancia = 0.95

TABLA 2. RESULTADOS DE ANALISIS DE VARIANZA DE TALLA (cm) ENTRE LOTES DE CADA TRATAMIENTO DURANTE 11 MESES.

| TIEMPO | ALIMENTO | TIPO DE ESTANQUERIA | | |
|--------|----------|---------------------|------------------|------------------|
| | | JABA | TINA | CONCRETO |
| MES 1 | BALANC. | F=1.503 gl 1,16 | F=0.329 gl 1,18 | F=0.045 gl 1,16 |
| | FRESCO | F=0.478 gl 1,15 | F=0.121 gl 1,18 | F=1.374 gl 1,17 |
| | MIXTO | F=4.334 gl 1,18 | F=1.062 gl 1,16 | F=3.364 gl 1,13 |
| MES 2 | BALANC. | F=1.292 gl 1,15 | F=0.000 gl 1,17 | F=0.025 gl 1,16 |
| | FRESCO | F=1.046 gl 1,15 | F=0.015 gl 1,18 | F=0.629 gl 1,17 |
| | MIXTO | F=0.630 gl 1,15 | F=3.520 gl 1,16 | F=0.577 gl 1,14 |
| MES 3 | BALANC. | F=0.000 gl 1,15 | F=0.239 gl 1,17 | F=0.505 gl 1,15 |
| | FRESCO | F=0.011 gl 1,15 | F=0.032 gl 1,17 | F=3.117 gl 1,17 |
| | MIXTO | F=0.705 gl 1,14 | F=3.883 gl 1,16 | F=0.760 gl 1,14 |
| MES 4 | BALANC. | F=0.014 gl 1,10 | F=1.395 gl 1,15 | F=0.681 gl 1,14 |
| | FRESCO | F=0.005 gl 1,15 | F=0.523 gl 1,17 | F=2.419 gl 1,17 |
| | MIXTO | F=0.000 gl 1,14 | F=1.707 gl 1,16 | F=0.635 gl 1,12 |
| MES 5 | BALANC. | F=27.064 gl 1,10 | F=0.003 gl 1,12 | F=4.149 gl 1,15 |
| | FRESCO | F=1.107 gl 1,15 | F=0.925 gl 1,17 | F=7.004 gl 1,16* |
| | MIXTO | F=1.786 gl 1,9 | F=1.440 gl 1,13 | F=0.407 gl 1,12 |
| MES 6 | BALANC. | F=0.989 gl 1,8 | F=1.142 gl 1,10 | F=2.632 gl 1,12 |
| | FRESCO | F=1.378 gl 1,13 | F=8.846 gl 1,17* | F=0.864 gl 1,15 |
| | MIXTO | F=0.007 gl 1,13 | F=0.000 gl 1,13 | F=0.379 gl 1,11 |
| MES 7 | BALANC. | F=0.495 gl 1,8 | F=5.715 gl 1,9* | F=3.193 gl 1,11 |
| | FRESCO | F=2.556 gl 1,13 | F=3.434 gl 1,16 | F=1.218 gl 1,16 |
| | MIXTO | F=0.016 gl 1,13 | F=0.023 gl 1,13 | F=0.007 gl 1,11 |
| MES 8 | BALANC. | F=0.069 gl 1,8 | F=9.068 gl 1,9* | F=4.613 gl 1,11 |
| | FRESCO | F=4.428 gl 1,13 | F=3.717 gl 1,16 | F=1.497 gl 1,16 |
| | MIXTO | F=2.266 gl 1,13 | F=0.47 gl 1,14 | F=0.403 gl 1,11 |
| MES 9 | BALANC. | F=0.145 gl 1,8 | F=7.717 gl 1,9* | F=0.862 gl 1,11 |
| | FRESCO | F=6.593 gl 1,12* | F=4.258 gl 1,16 | F=3.331 gl 1,15 |
| | MIXTO | F=3.560 gl 1,12 | F=1.185 gl 1,13 | F=0.039 gl 1,10 |
| MES 10 | BALANC. | F=0.009 gl 1,17 | F=8.595 gl 1,9* | F=4.265 gl 1,6 |
| | FRESCO | F=2.944 gl 1,10 | F=2.736 gl 1,15 | F=0.001 gl 1,15 |
| | MIXTO | F=0.503 gl 1,13 | F=0.006 gl 1,12 | F=0.039 gl 1,10 |
| MES 11 | BALANC. | F=0.012 gl 1,6 | F=7.565 gl 1,9* | F=0.103 gl 1,7 |
| | FRESCO | F=2.598 gl 1,11 | F=2.736 gl 1,15 | F=0.009 gl 1,13 |
| | MIXTO | F=2.511 gl 1,12 | F=0.000 gl 1,13 | F=1.757 gl 1,11 |

* Ho se rechaza

Nivel de significancia = 0.95

**TABLA 3. RESULTADOS DE ANALISIS DE VARIANZA DE PESO (gr)
ENTRE TRATAMIENTOS EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO.**

| MES | ESTANQUE | ALIMENTO | ESTANQUE/ALIMENTO |
|-----|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | F=14.110 gl 2,156 | F=21.270 gl 2,156 | F=4.901 gl 4,156 |
| 2 | F=28.252 gl 2,152 | F=65.641 gl 2,152 | F=9.969 gl 4,152 |
| 3 | F=18.829 gl 2,249 | F=102.379 gl 2,149 | F=11.321 gl 4,249 |
| 4 | F=19.452 gl 2,139 | F=98.849 gl 2,139 | F=7.574 gl 4,139 |
| 5 | F=23.352 gl 2,128 | F=110.653 gl 2,128 | F=7.198 gl 4,128 |
| 6 | F=25.627 gl 2,121 | F=70.707 gl 2,121 | F=4.965 gl 4,121 |
| 7 | F=22.876 gl 2,119 | F=41.983 gl 2,119 | F=4.251 gl 4,119 |
| 8 | F=17.301 gl 2,120 | F=24.288 gl 2,120 | F=3.703 gl 4,120 |
| 9 | F=9.786 gl 2,115 | F=16.382 gl 2,115 | F=1.448 gl 4,115* |
| 10 | F=11.228 gl 2,106 | F=8.925 gl 2,106 | F=3.783 gl 4,106 |
| 11 | F=19.538 gl 2,104 | F=5.543 gl 2,104 | F=2.793 gl 4,104* |

* H1 se rechaza

Nivel de significancia = 0.95

**TABLA 4. RESULTADOS DE ANALISIS DE VARIANZA DE TALLA (cm)
ENTRE TRATAMIENTOS DURANTE LOS 11 MESES DEL ESTUDIO**

| MES | ESTANQUE | ALIMENTO | ESTANQUE/ALIMENTO |
|-----|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | F=8.063 gl 2,156 | F=15.071 gl 2,156 | F=6.538 gl 4,256 |
| 2 | F=21.873 gl 2,152 | F=58.272 gl 2,152 | F=9.130 gl 4,152 |
| 3 | F=9.203 gl 2,149 | F=67.718 gl 2,149 | F=11.360 gl 4,149 |
| 4 | F=21.831 gl 2,139 | F=103.012 gl 2,139 | F=6.414 gl 4,139 |
| 5 | F=7.211 gl 2,128 | F=50.220 gl 2,128 | F=5.143 gl 4,128 |
| 6 | F=39.687 gl 2,121 | F=71.859 gl 2,121 | F=4.225 gl 4,121 |
| 7 | F=11.376 gl 2,119 | F=39.447 gl 2,119 | F=2.063 gl 4,119* |
| 8 | F=14.743 gl 2,120 | F=32.247 gl 2,120 | F=2.903 gl 4,120 |
| 9 | F=5.196 gl 2,115 | F=19.211 gl 2,115 | F=2.361 gl 4,115* |
| 10 | F=9.471 gl 2,106 | F=8.398 gl 2,106 | F=3.079 gl 4,106 |
| 11 | F=8.453 gl 2,104 | F=4.732 gl 2,104 | F=1.246 gl 4,104* |

* H1 se rechaza

Nivel de significancia = 0.95

TABLA 5. PROMEDIO DEL PESO (gr) POR TRATAMIENTO DURANTE EL TIEMPO DE ESTUDIO

| MES | TRATAMIENTO | | | | | | | | |
|-----|--------------------|----------------|---------------|--------------------|----------------|---------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| | JABA BALANCEADO | JABA FRESCO | JABA MIXTO | TINA BALANCEADO | TINA FRESCO | TINA MIXTO | CONCRETO BALANCEADO | CONCRETO FRESCO | CONCRETO MIXTO |
| 1 | 26.98 | 35.25 | 37.01 | 25.03 | 33.775 | 36.0611 | 26.84444444 | 26.8894737 | 26.76 |
| 2 | 31.3 | 52.7 | 60.4529 | 30.71578947 | 53.41 | 58.7333 | 32.01 | 38.5263158 | 35.86 |
| 3 | 36.92 | 68.79 | 85.7 | 37 | 74.08 | 85.91 | 42.26 | 56.09 | 53.9 |
| 4 | 51.59 | 102.6 | 109.59 | 42.07 | 101.83 | 115.96 | 49.8 | 75.78 | 72.22 |
| 5 | 61.62 | 134.25 | 149.6 | 53.49 | 134.8 | 164.92 | 54.42 | 102.01 | 94.45 |
| 6 | 83.22 | 182.88 | 208.92 | 73.925 | 190.44 | 236.68 | 62.98 | 131.09 | 118.71 |
| 7 | 110.36 | 229.68 | 245.23 | 103.95 | 230.5 | 290.2 | 94.33 | 147 | 146.13 |
| 8 | 184.05 | 321.97 | 335.63 | 163.4 | 304.36 | 407.4 | 145.73 | 212.16 | 196.11 |
| 9 | 286.65 | 427.82 | 460.37 | 291.27 | 430.44 | 541.93 | 258.34 | 308.29 | 348.1 |
| 10 | 376.68 | 594.16 | 588.2 | 413.54 | 540.04 | 740.71 | 427.5 | 380.29 | 396.2 |
| 11 | 572.9 | 774.61 | 764.78 | 592.01 | 735.86 | 946.8 | 486.11 | 496.24 | 450.23 |

TABLA 6. PROMEDIO DE TALLA (cm) POR TRATAMIENTO DURANTE EL TIEMPO DEL ESTUDIO

| MES | TRATAMIENTO | | | | | | | | |
|-----|--------------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|--------------|------------------------|--------------------|------------------|
| | JABA BALANCEADO | JABA FRESCO | JABA MXTO | TINA BALANCEADO | TINA FRESCO | TINA MXTO | CONCRETO BALANCEADO | CONCRETO FRESCO | CONCRETO MXTO |
| 1 | 5.07 | 5.56 | 5.68 | 5.17 | 5.65 | 5.85 | 5.32 | 5.24 | 5.15 |
| 2 | 5.46 | 6.6 | 6.79 | 5.4 | 6.6 | 6.57 | 5.57 | 5.8 | 5.77 |
| 3 | 5.9 | 7.01 | 7.62 | 5.65 | 7.13 | 7.46 | 6.2 | 6.54 | 6.42 |
| 4 | 6.47 | 8.05 | 8.38 | 6.09 | 7.84 | 8.29 | 6.3 | 7.17 | 7.07 |
| 5 | 7.81 | 9.12 | 9.57 | 6.65 | 8.97 | 9.75 | 7.36 | 8.63 | 8.61 |
| 6 | 8.03 | 10.48 | 10.88 | 7.59 | 9.99 | 11.06 | 7.09 | 8.6 | 8.45 |
| 7 | 8.63 | 10.55 | 11 | 8.45 | 10.43 | 11.43 | 8.28 | 9.52 | 9.55 |
| 8 | 10.43 | 12.78 | 12.93 | 10.18 | 12.21 | 13.71 | 9.82 | 11.17 | 11.06 |
| 9 | 12.03 | 14.19 | 14.76 | 11.91 | 13.92 | 15.68 | 12.27 | 12.68 | 13.3 |
| 10 | 13.92 | 15.75 | 15.8 | 13.92 | 14.68 | 17.04 | 13.71 | 13.69 | 13.77 |
| 11 | 15.51 | 16.63 | 17.05 | 16 | 16.33 | 18.32 | 15.08 | 15.06 | 15.34 |

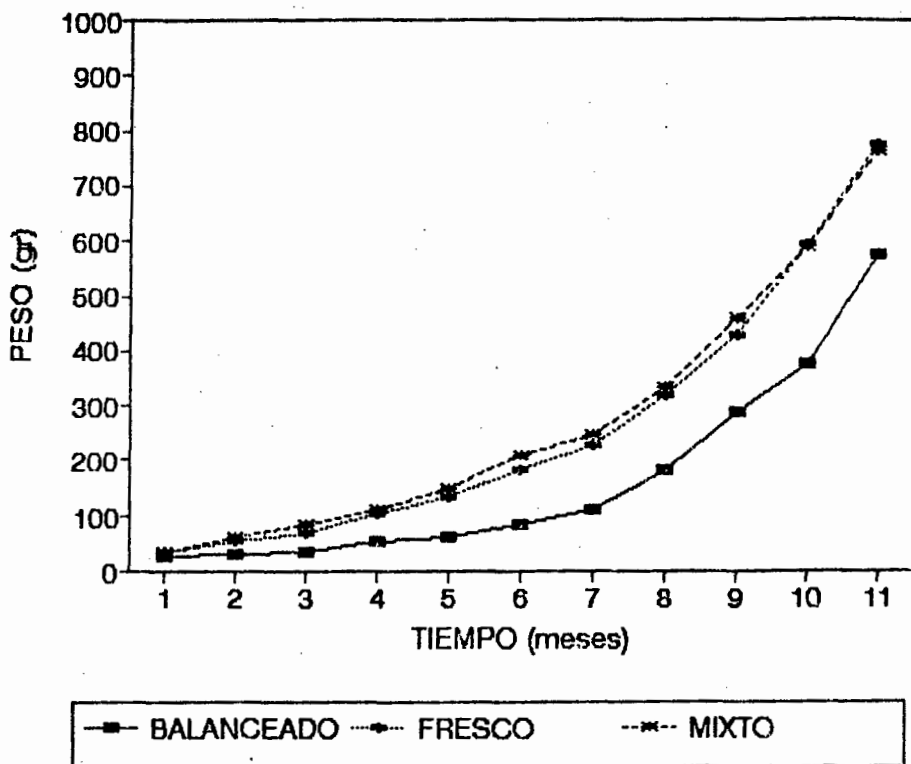
TABLA 7. PRUEBA DE JI CUADRADA ENTRE LOTES DE CADA TRATAMIENTO.

| ALIMENTO | TIPO DE ESTANQUE | | |
|------------|------------------|------------------|------------------|
| | JABA | TINA | CONCRETO |
| BALANCEADO | X = 3.4055 gl 10 | X = 7.811 gl 10 | X = 8.819 gl 10 |
| FRESCO | X = 5.7916 gl 10 | X = 0.6678 gl 10 | X = 12.373 gl 10 |
| MIXTO | X = 4.944 gl 10 | X = 0.725 gl 10 | X = 1.761 gl 10 |

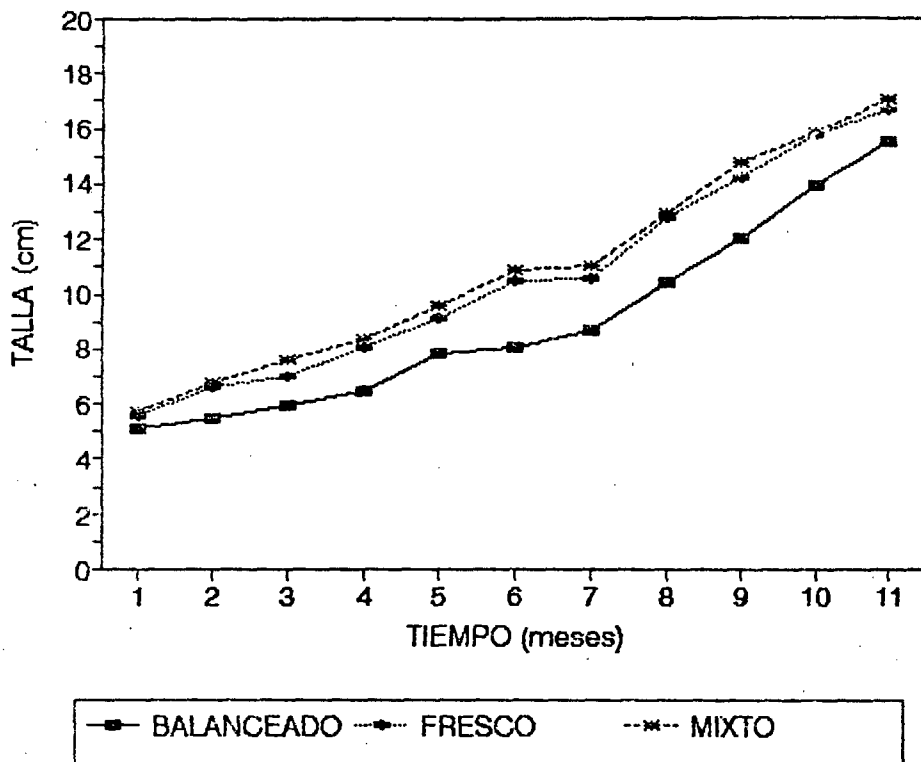
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.95

X = 3.94

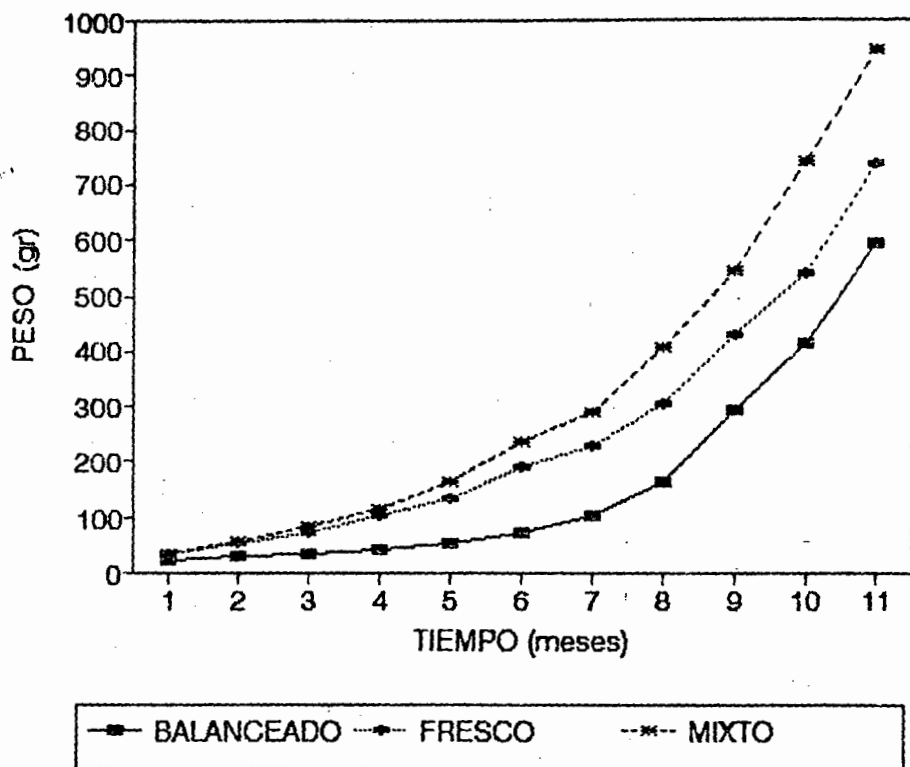
X= Valor de Ji Cuadrada



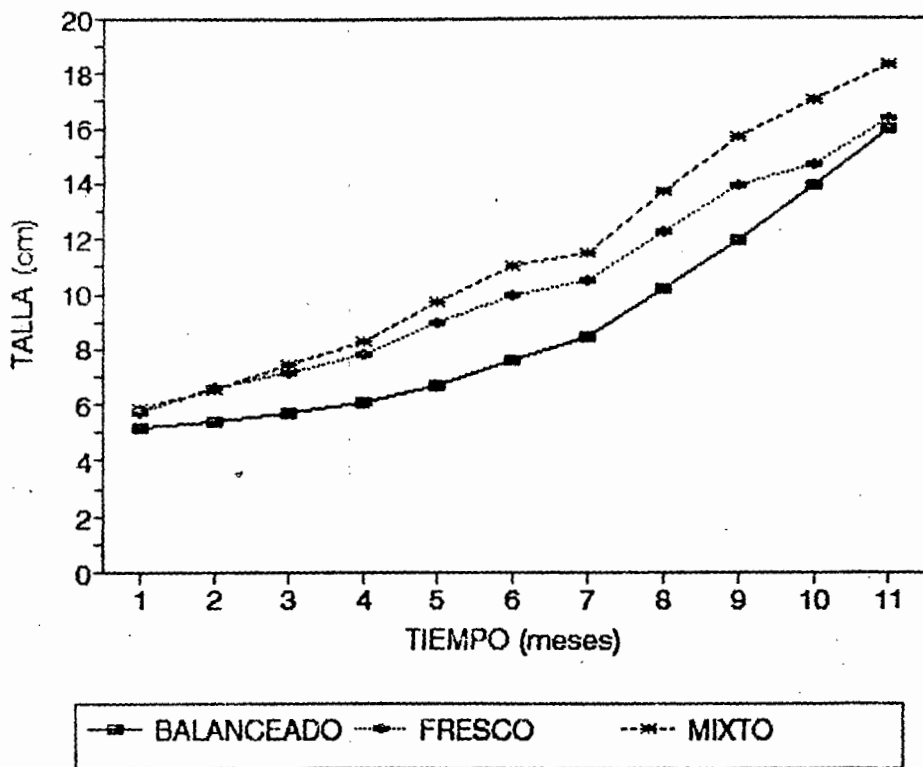
GRAFICA 1. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE CRIAS DE *Lepidochelys olivacea* PARA EL ESTANQUE JABA CON LOS TIPOS DE ALIMENTO BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO



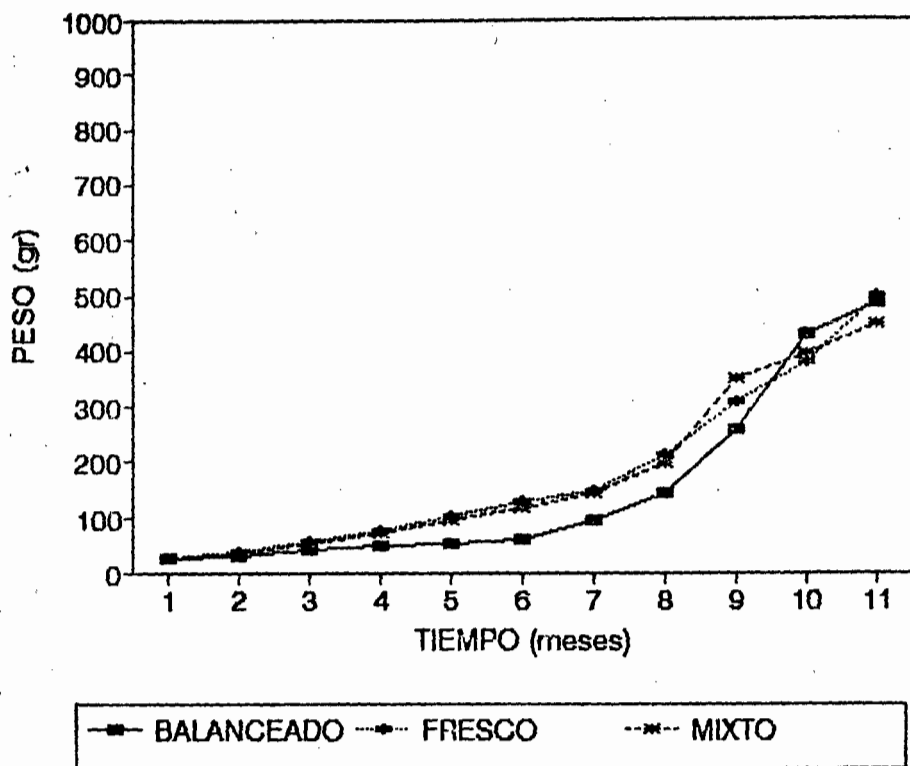
GRAFICA 2. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE LAS CRIAS PARA EL ESTANQUE JABA CON LOS ALIMENTOS BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO



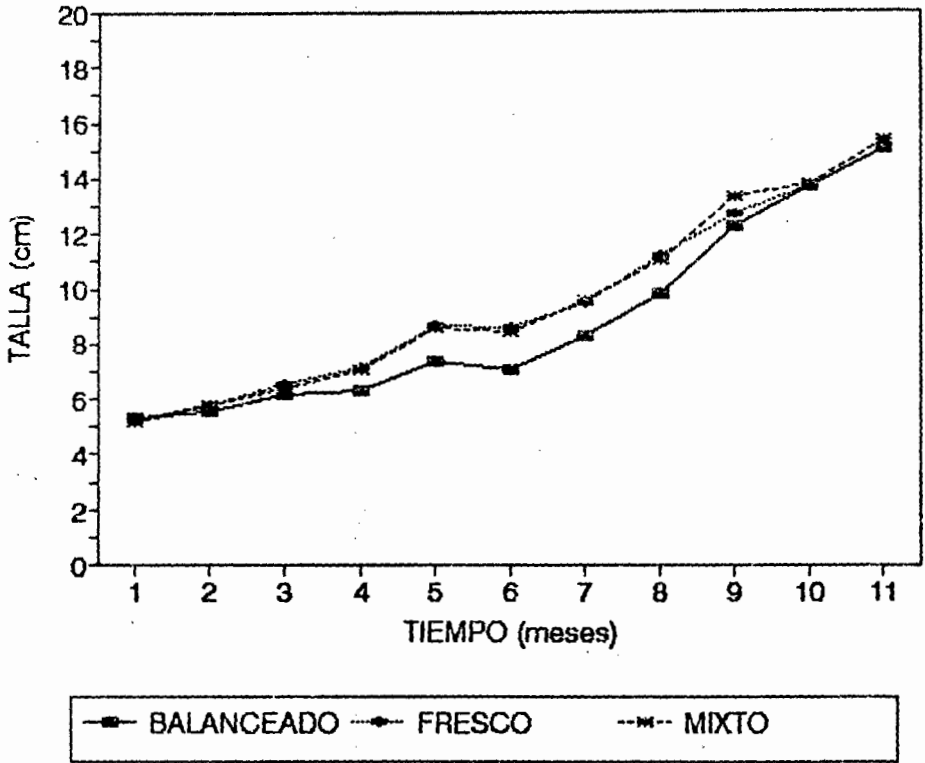
GRAFICA 3. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE TORTUGAS EN EL ESTANQUE TINA CON LOS TIPOS DE ALIMENTO BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO



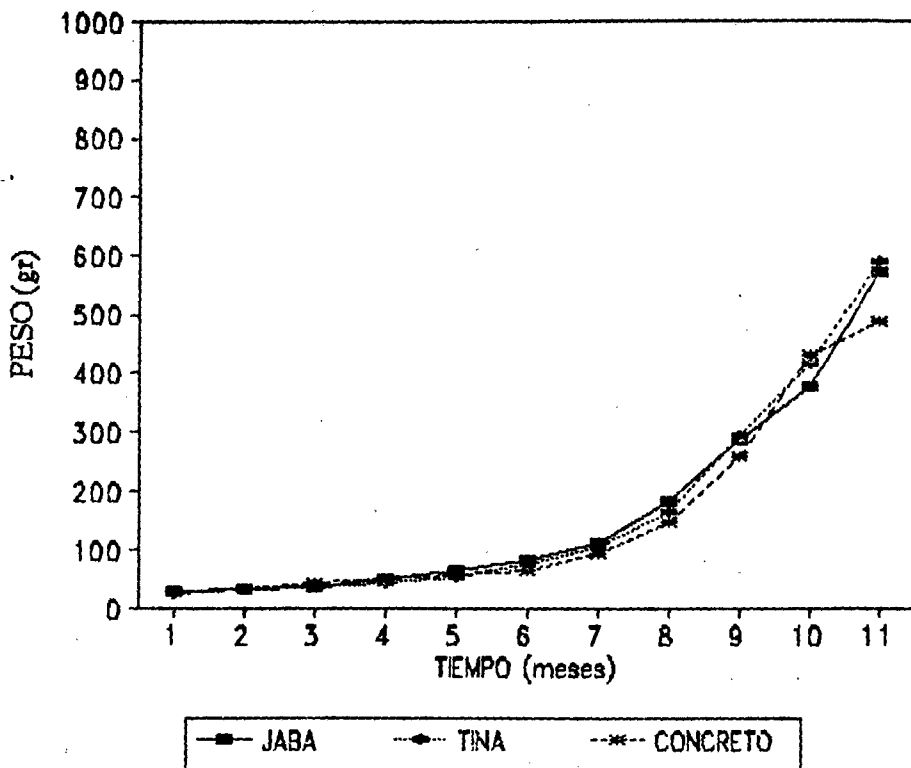
GRAFICA 4. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE TORTUGAS EN EL ESTANQUE TINA CON LOS TIPOS DE ALIMENTO BALANCEADO FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO



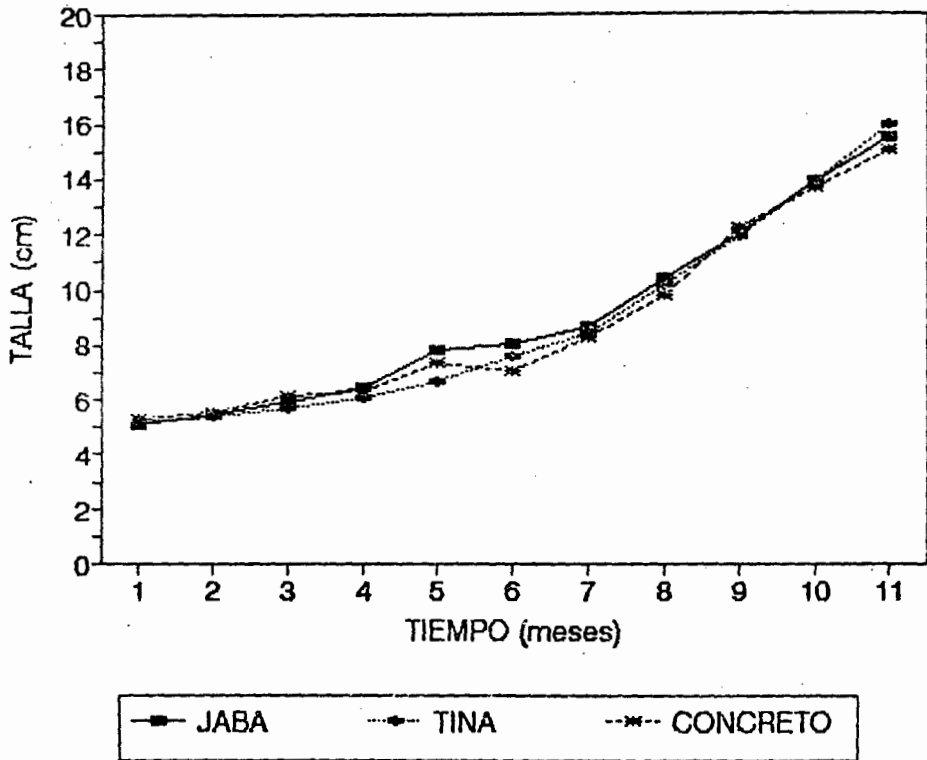
GRAFICA 5. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE TORTUGAS EN EL ESTANQUE CONCRETO CON LOS ALIMENTOS BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO EN LOS 11 MESES DEL ESTUDIO



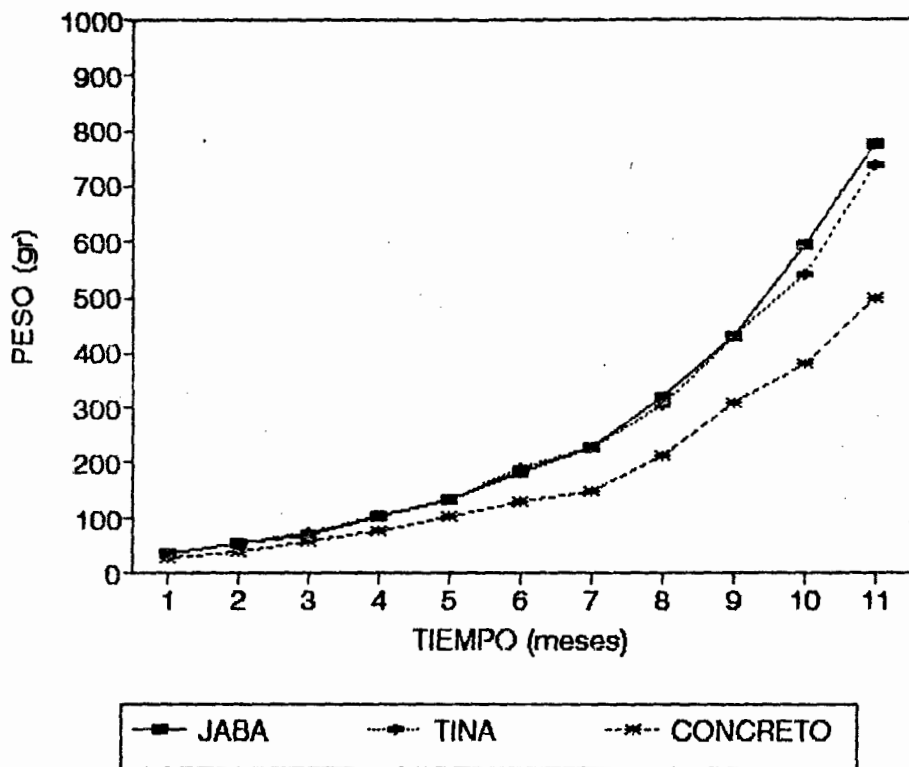
GRAFICA 6. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE TORTUGAS EN EL ESTANQUE CONCRETO CON LOS ALIMENTOS BALANCEADO, FRESCO Y MIXTO DURANTE EL TIEMPO DEL ESTUDIO



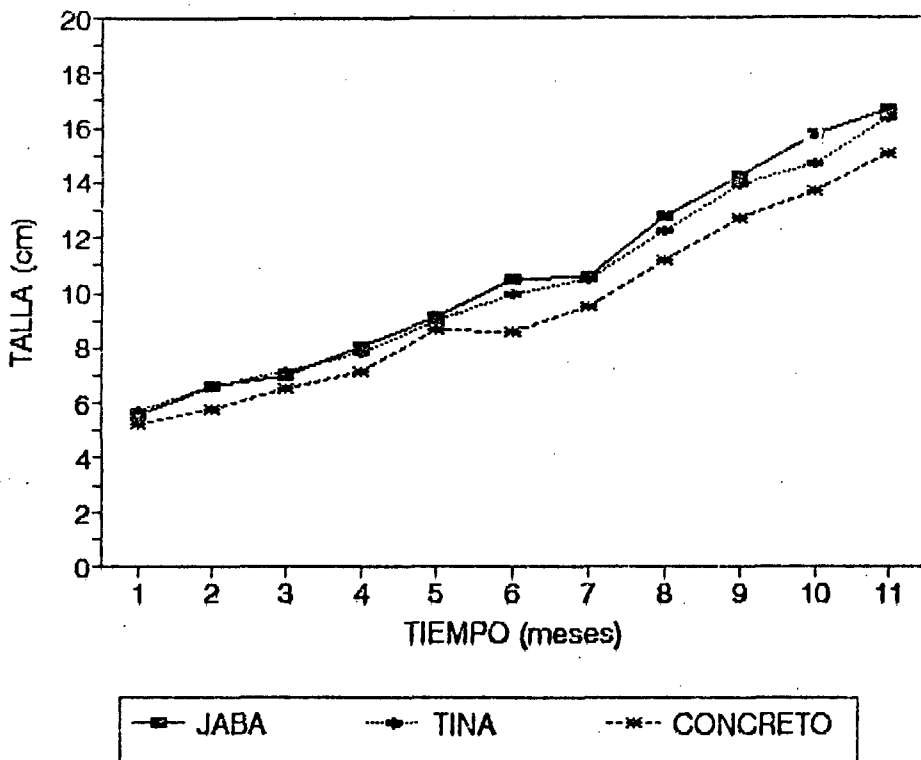
GRAFICA 7. CRECIMIENTO EN PESO (gr) OBTENIDO DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL ALIMENTO BALANCEADO EN LOS TRES TIPOS DE ESTANQUE JABA, TINA Y CONCRETO DURANTE EL TIEMPO DE ESTUDIO



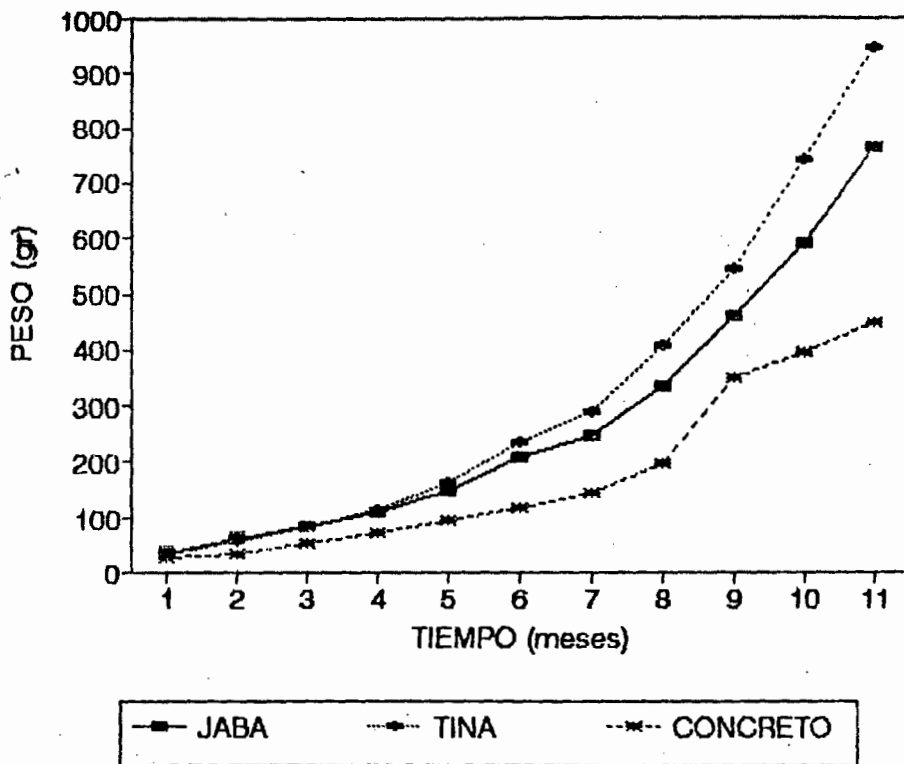
GRAFICA B. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) OBTENIDO DE CRIAS SOMETIDAS AL ALIMENTO BALANCEADO EN LOS ESTANQUES JABA, TINA Y CONCRETO EN EL TIEMPO DE ESTUDIO



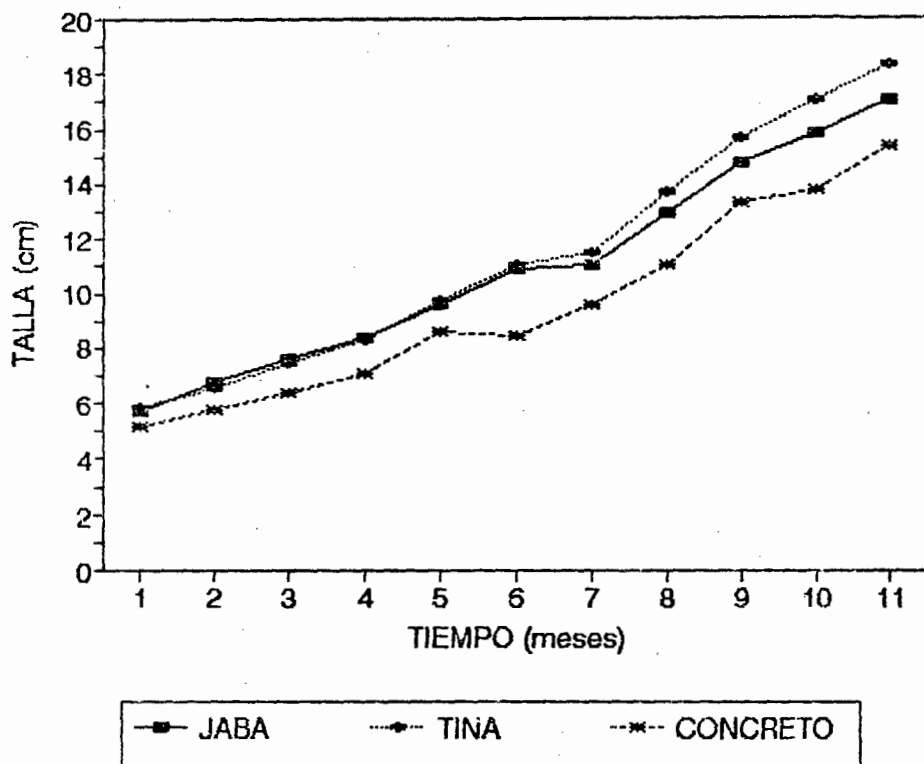
GRAFICA 9. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE TORTUGA GOLFINA OBTENIDO CON EL ALIMENTO FRESCO Y EN ESTANQUES JABA, TINA Y CONCRETO DURANTE EL TIEMPO DE ESTUDIO



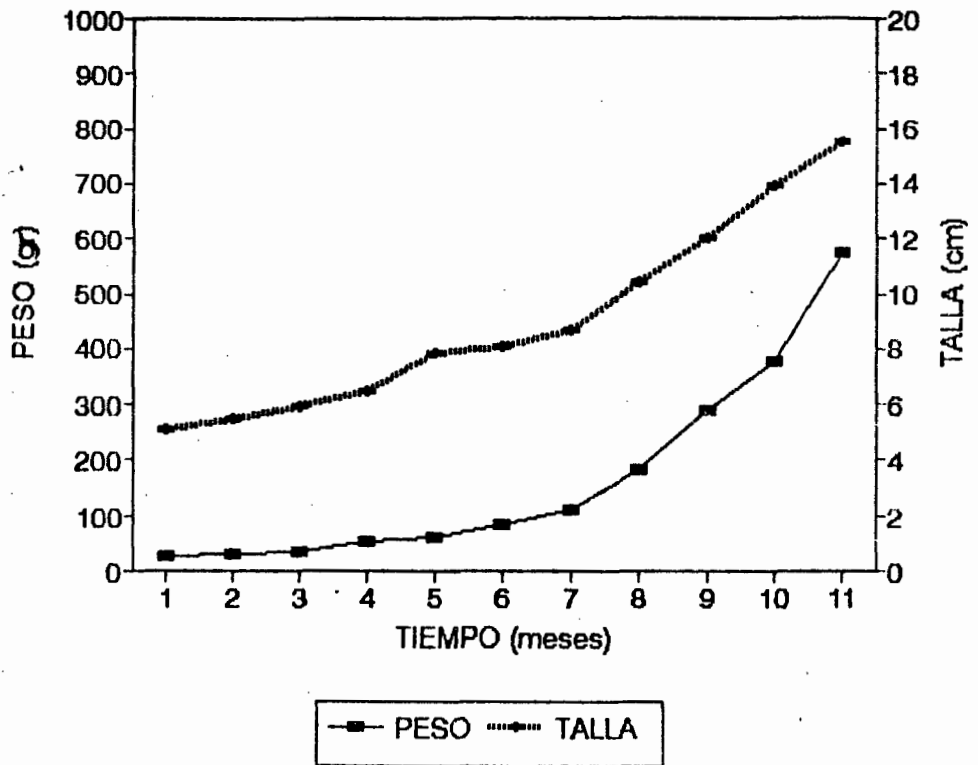
GRAFICA 10. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE TORTUGA GOLFINA OBTENIDO CON ALIMENTO FRESCO Y EN ESTANQUE JABA TINA Y CONCRETO DURANTE EL TIEMPO DEL ESTUDIO



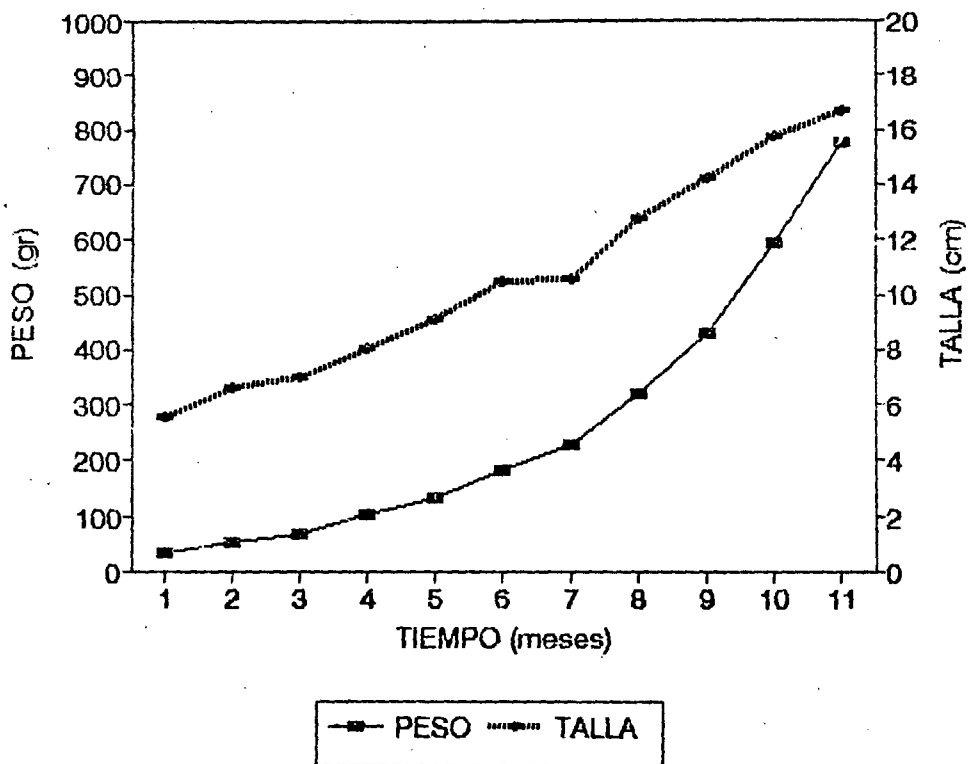
GRAFICA 11. CRECIMIENTO EN PESO (gr) QUE SE OBTUVO DURANTE LOS 11 MESES DEL ESTUDIO CON ALIMENTO MIXTO Y EN ESTANQUE JABA, TINA Y CONCRETO



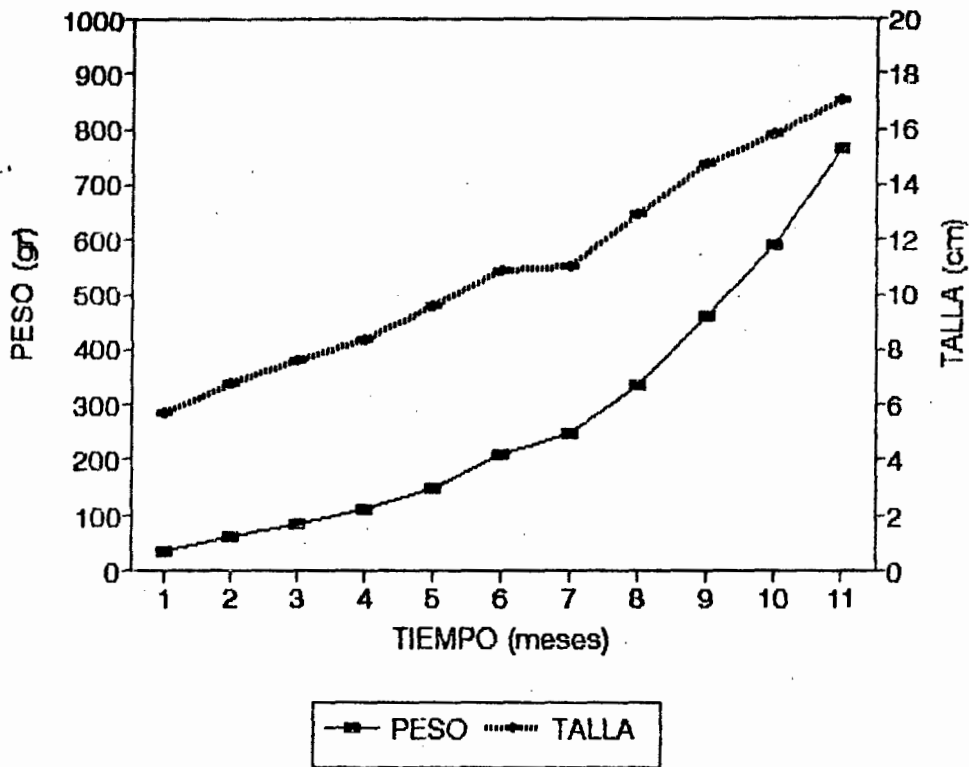
GRAFICA 12. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) QUE SE OBTUVO DURANTE LOS 11 MESES DEL ESTUDIO CON EL TIPO DE ALIMENTO MIXTO Y EN ESTANQUE JABA, TINA Y CONCRETO



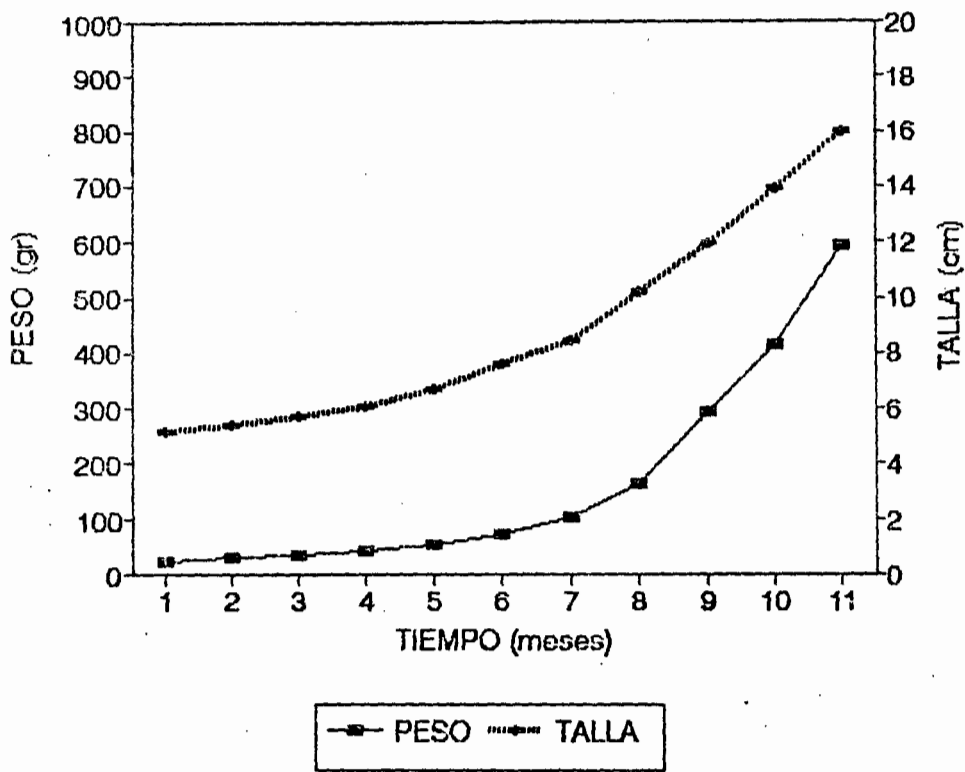
GRAFICA 13. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO JABA-BALANCEADO



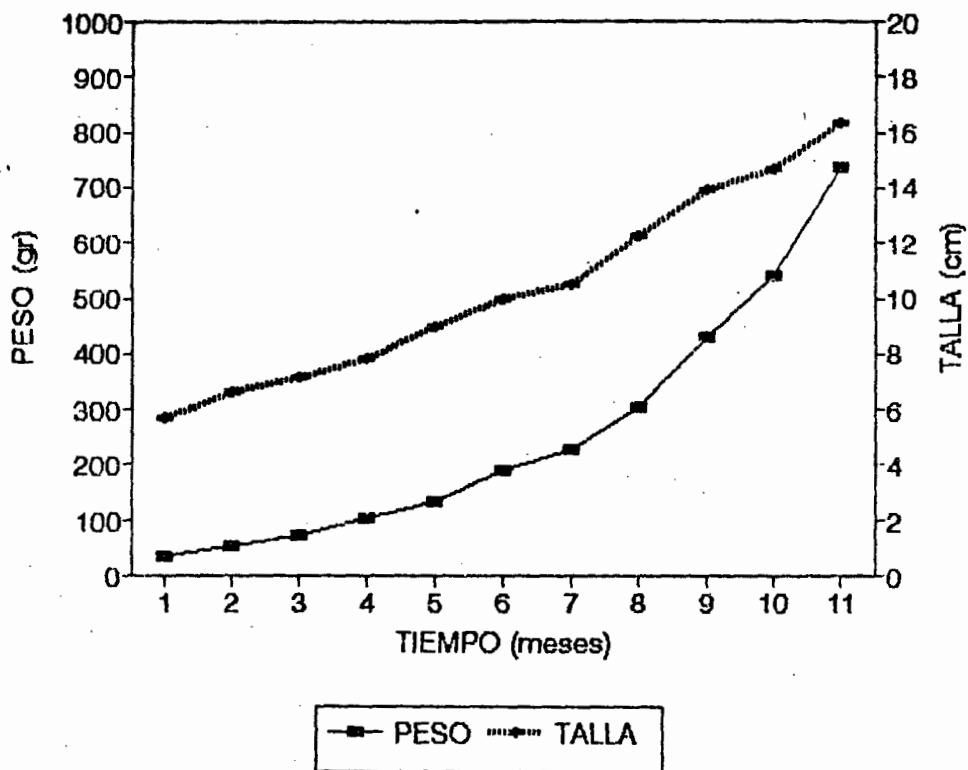
GRAFICA 14. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO JABA-FRESCO



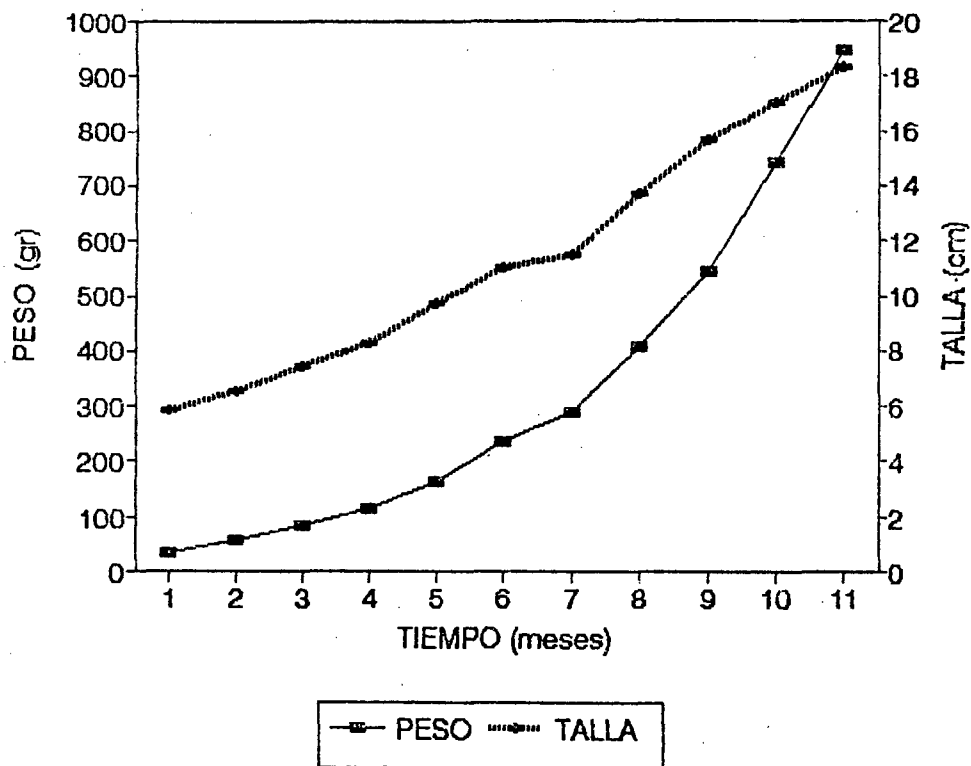
GRAFICA 15. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO JABA-MIXTO



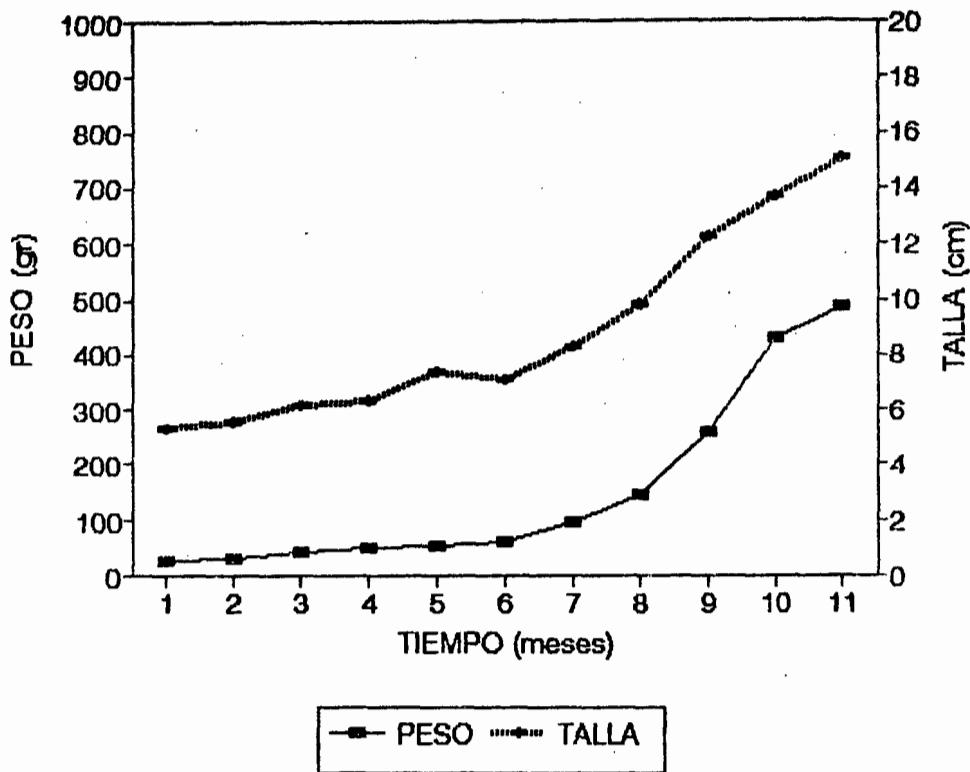
GRAFICA 16. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO TINA-BALANCEADO



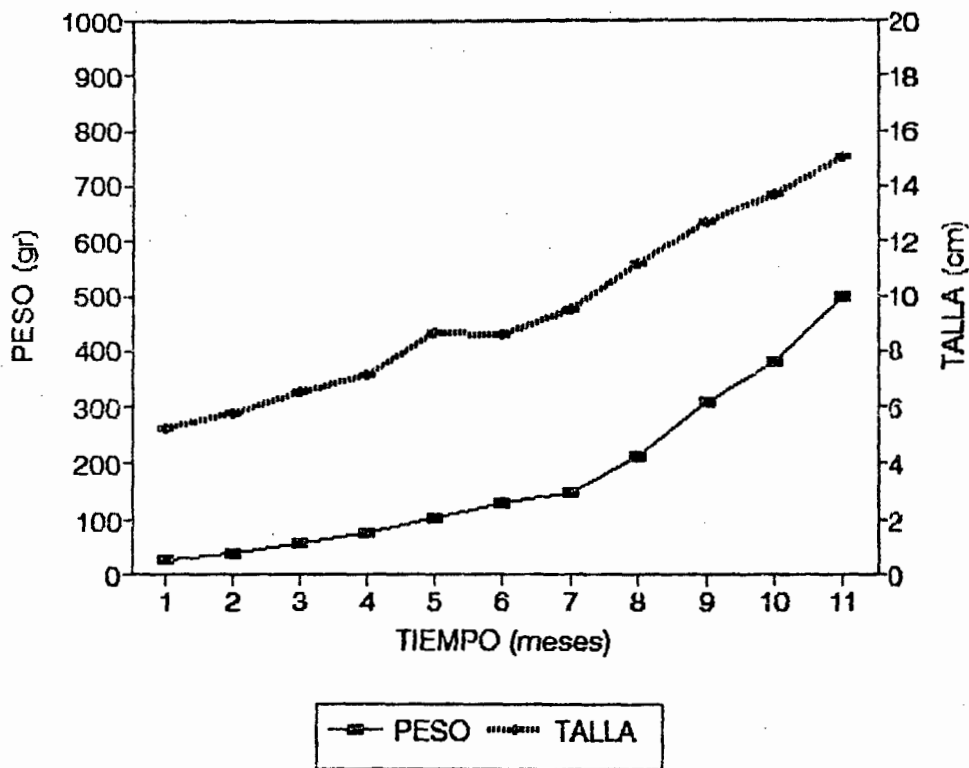
GRAFICA 17. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO TINA-FRESCO



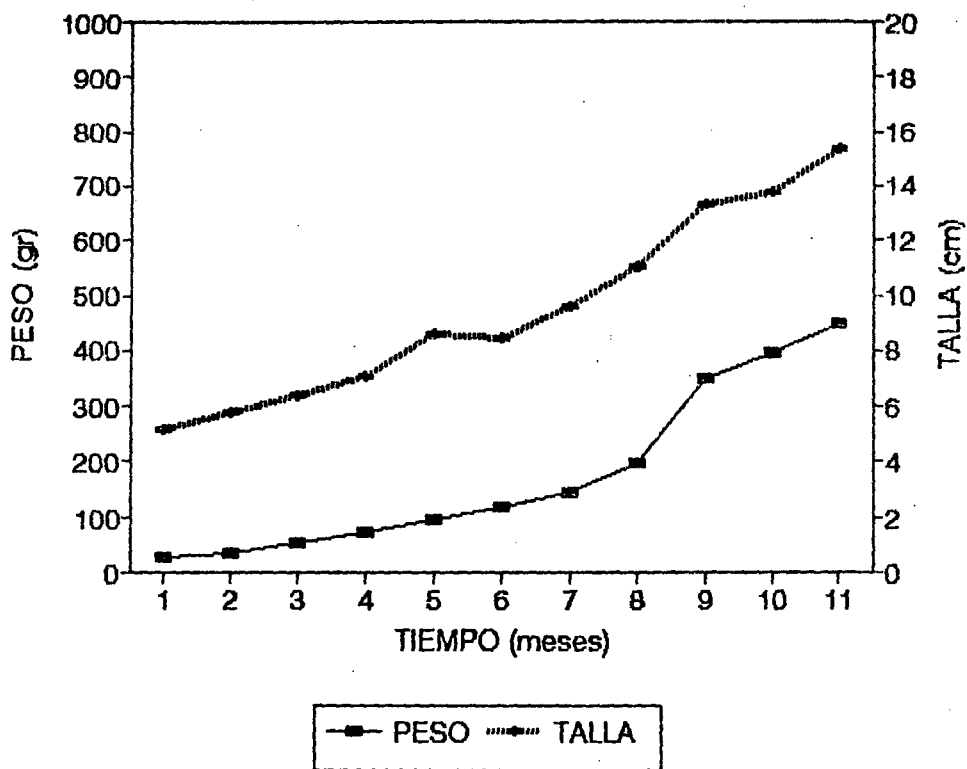
GRAFICA 18. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO TINA-MIXTO



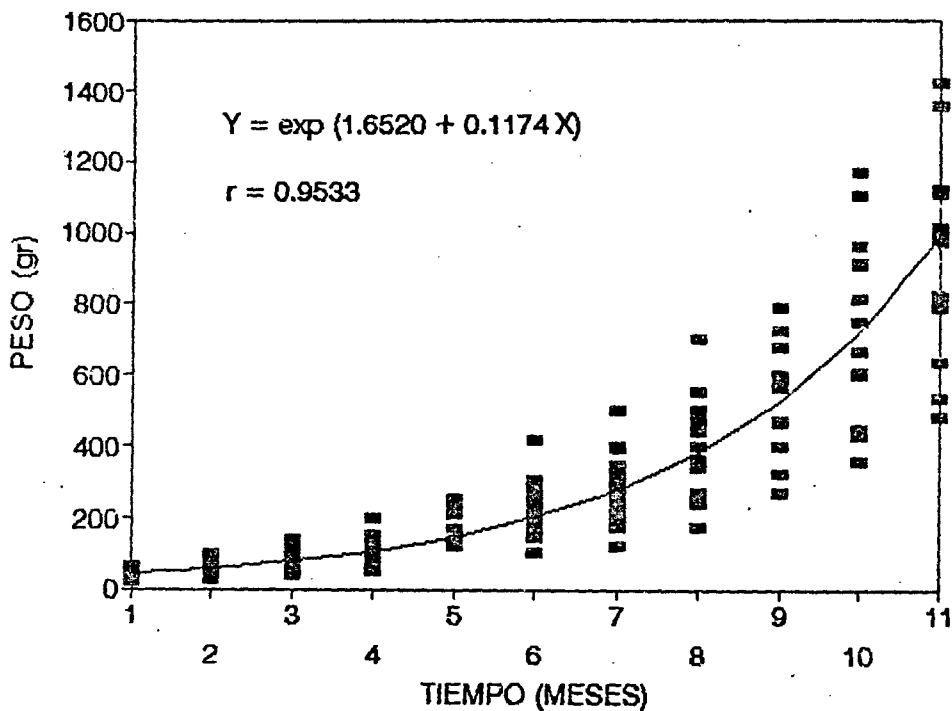
GRAFICA 19. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-BALANCEADO



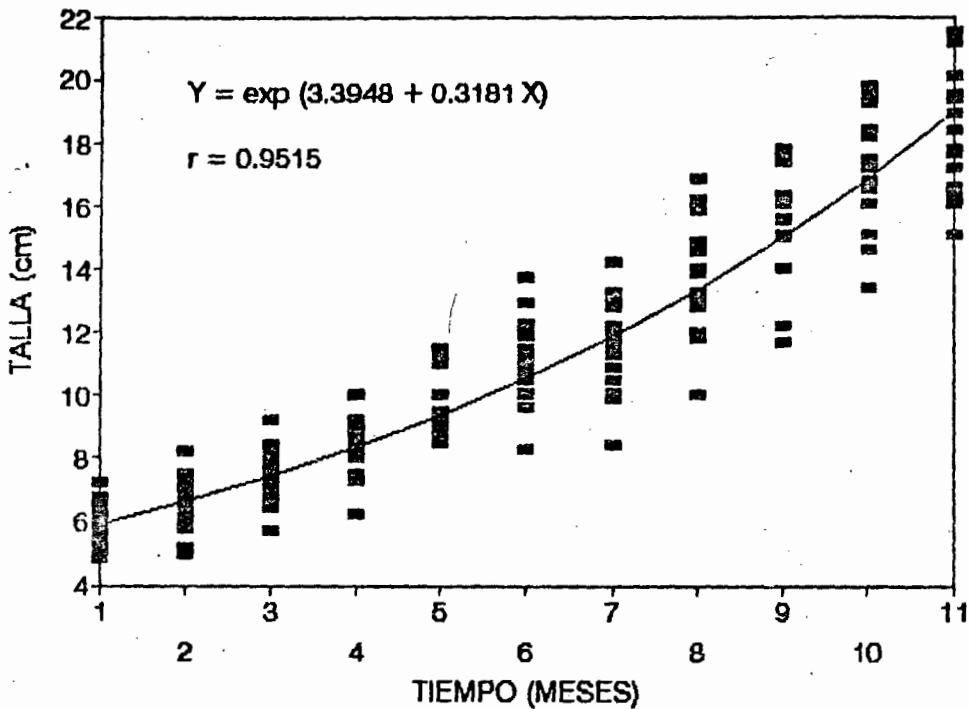
GRAFICA 20. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-FRESCO



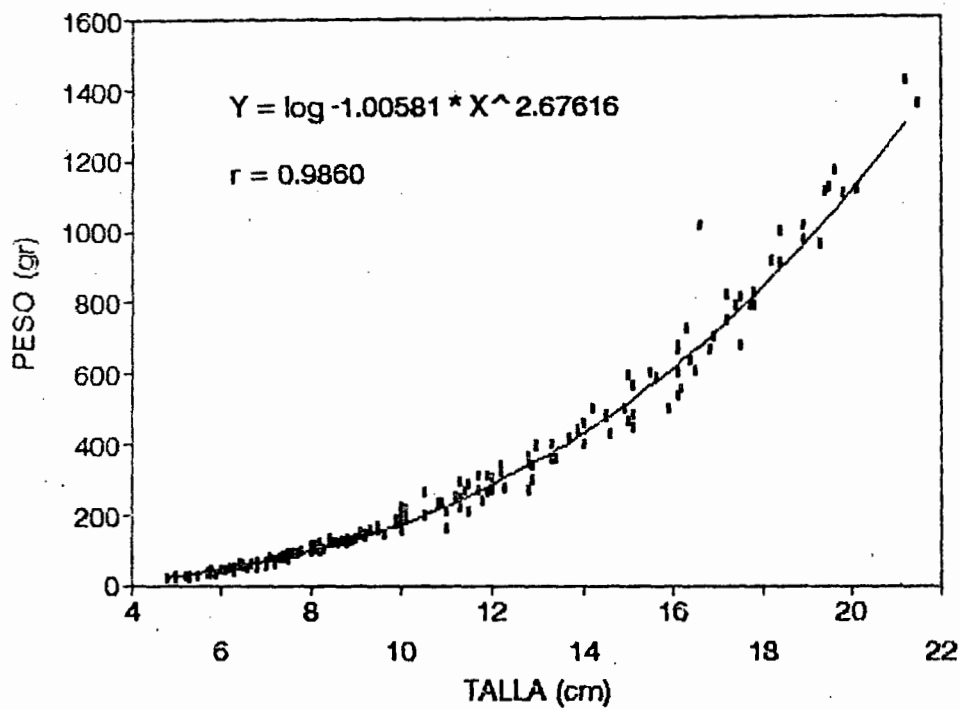
GRAFICA 21. CRECIMIENTO TOTAL (PESO Y TALLA) EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-MIXTO



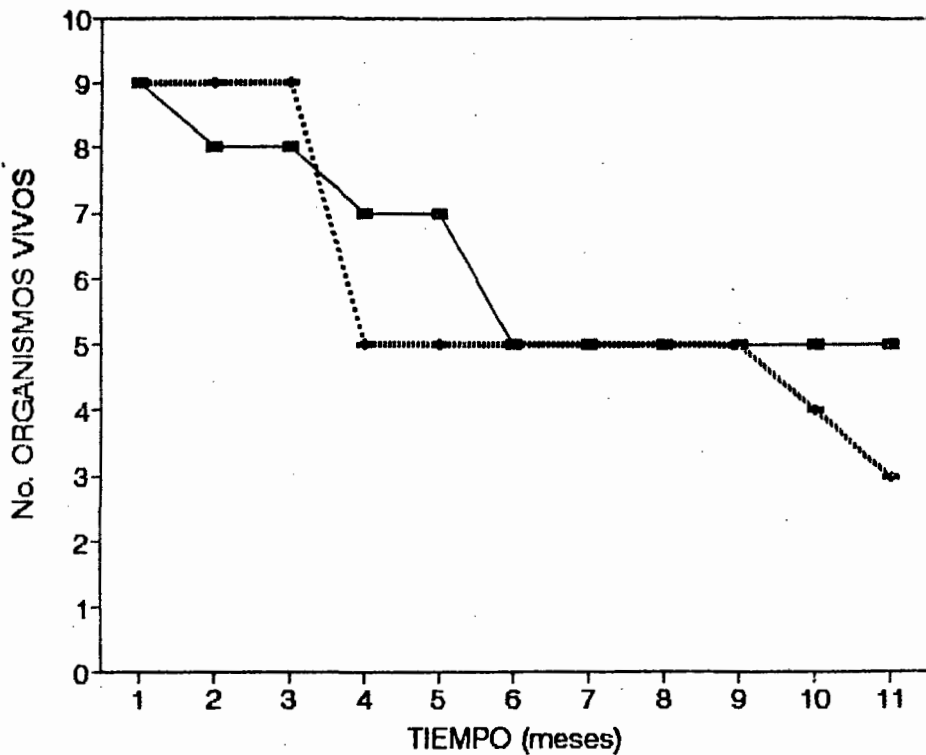
GRAFICA 22. CRECIMIENTO EN PESO (gr) DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL ESTANQUE TINA Y ALIMENTO MIXTO EN SU PRIMER AÑO DE CAUTIVERIO



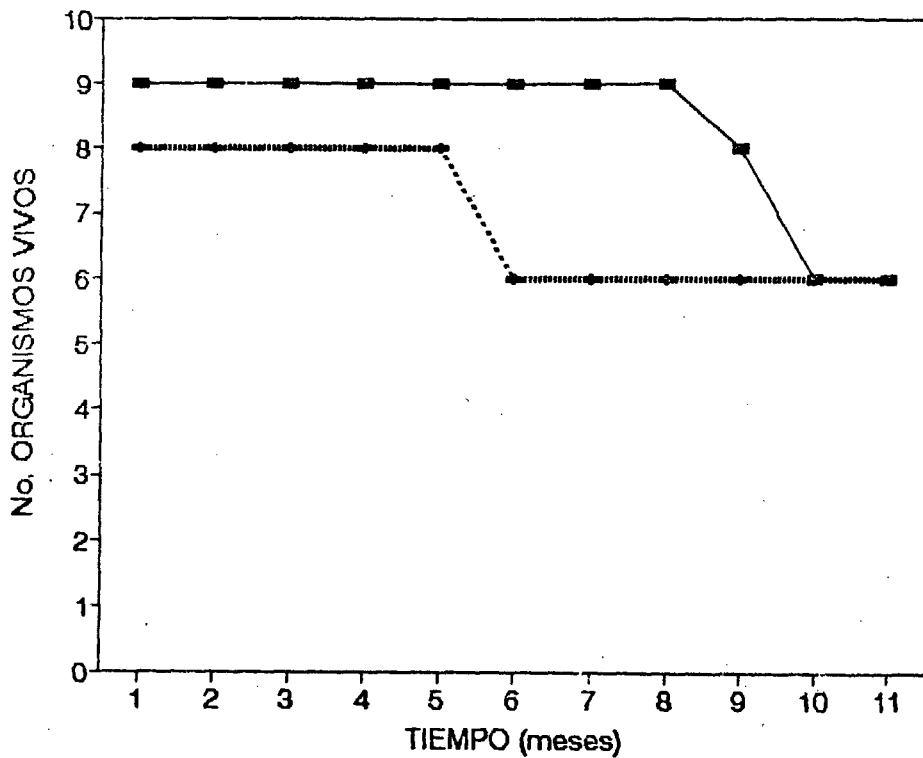
GRAFICA 23. CRECIMIENTO EN TALLA (cm) DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL ESTANQUE TINA Y ALIMENTO MIXTO EN SU PRIMER AÑO DE CAUTIVERIO



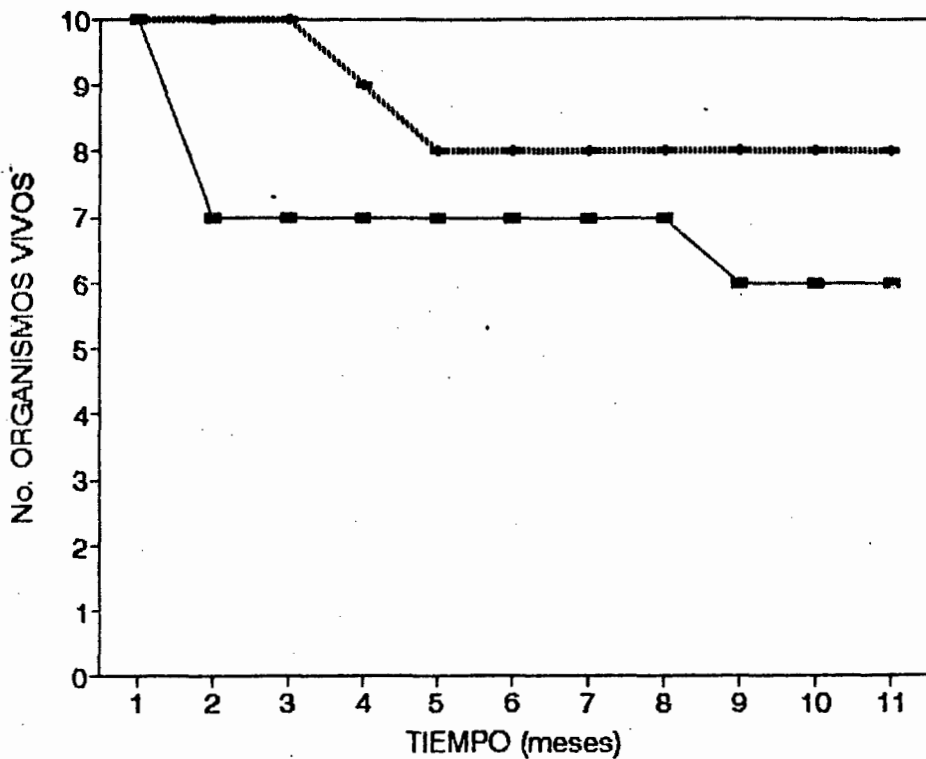
GRAFICA 24. RELACION PESO-TALLA DE LAS CRIAS SOMETIDAS AL ESTANQUE TINA Y ALIMENTO MIXTO EN SU PRIMER AÑO DE CAUTIVERIO



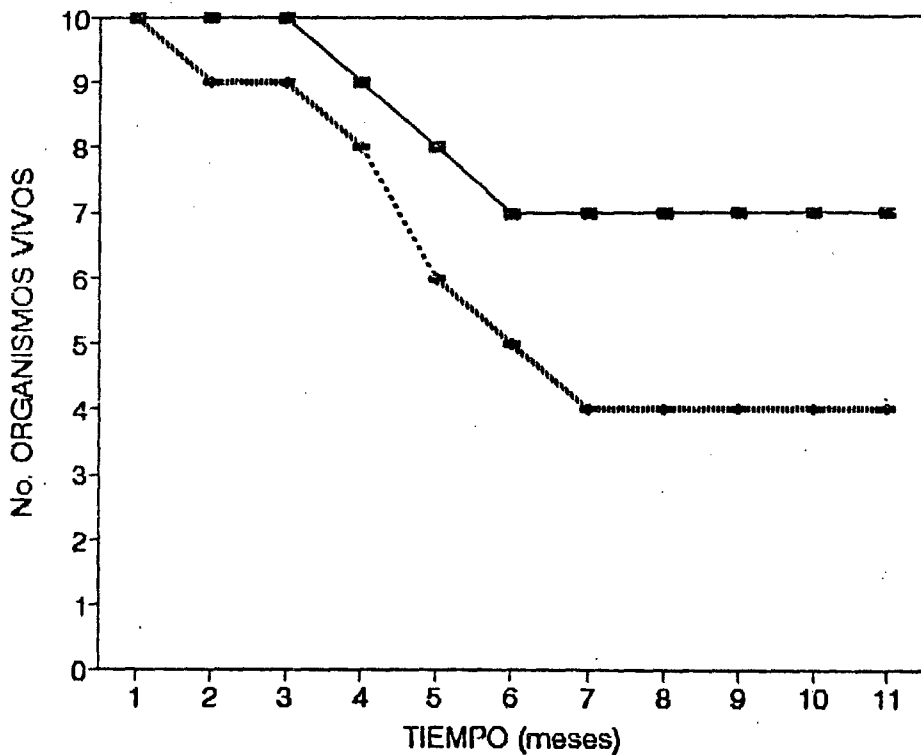
GRAFICA 25. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO JABA-BALANCEADO



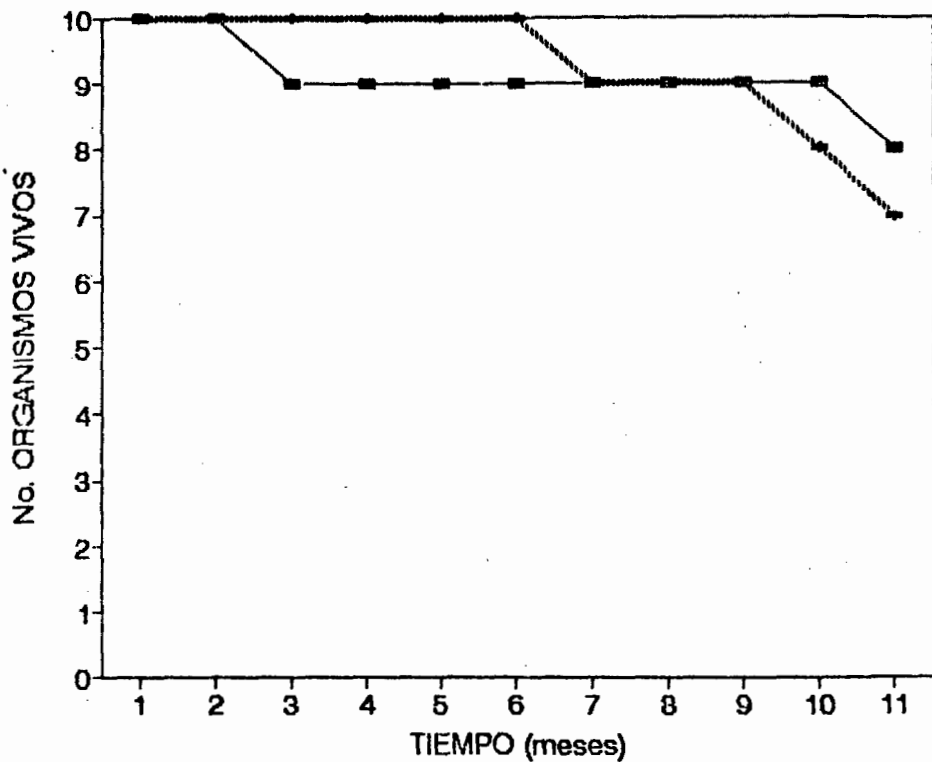
GRAFICA 26. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO JABA-FRESCO



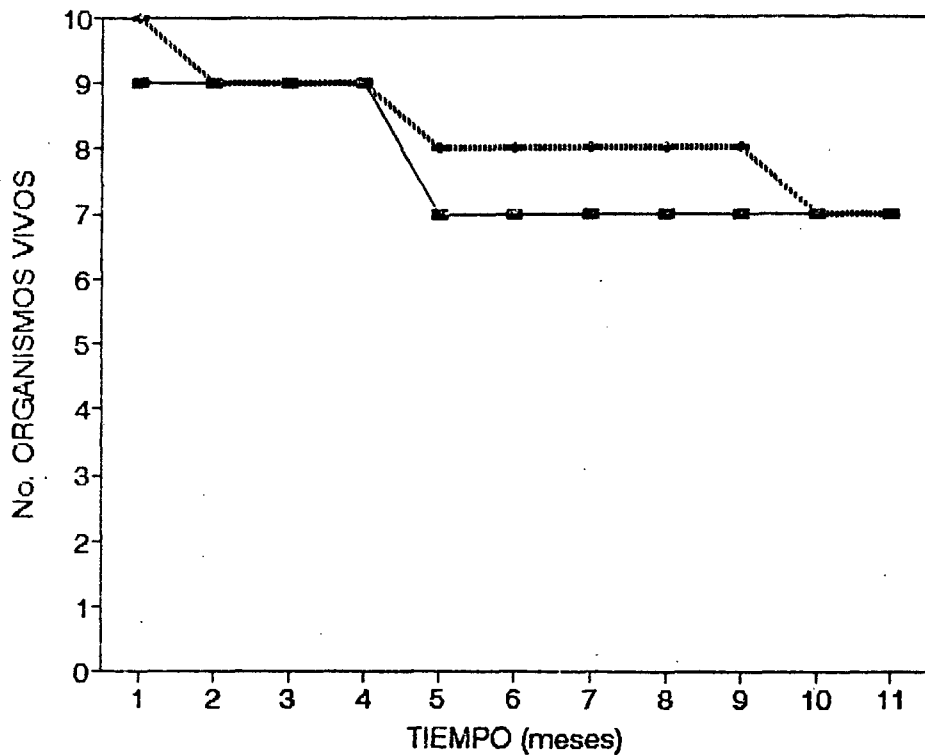
GRAFICA 27. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO JABA-MIXTO



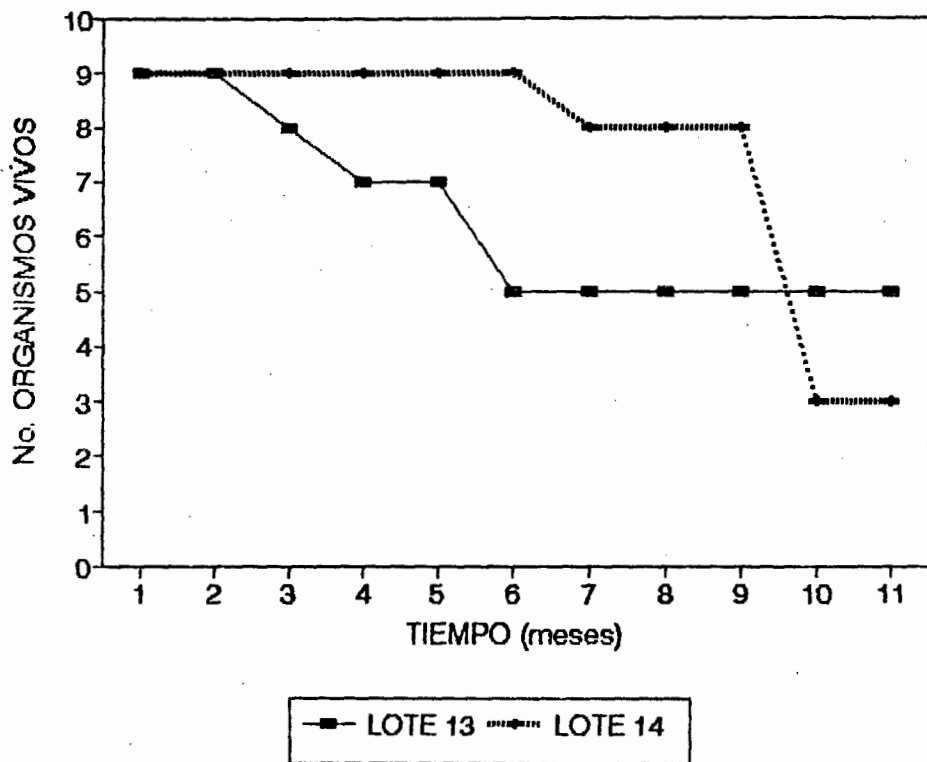
GRAFICA 28. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO TINA-BALANCEADO



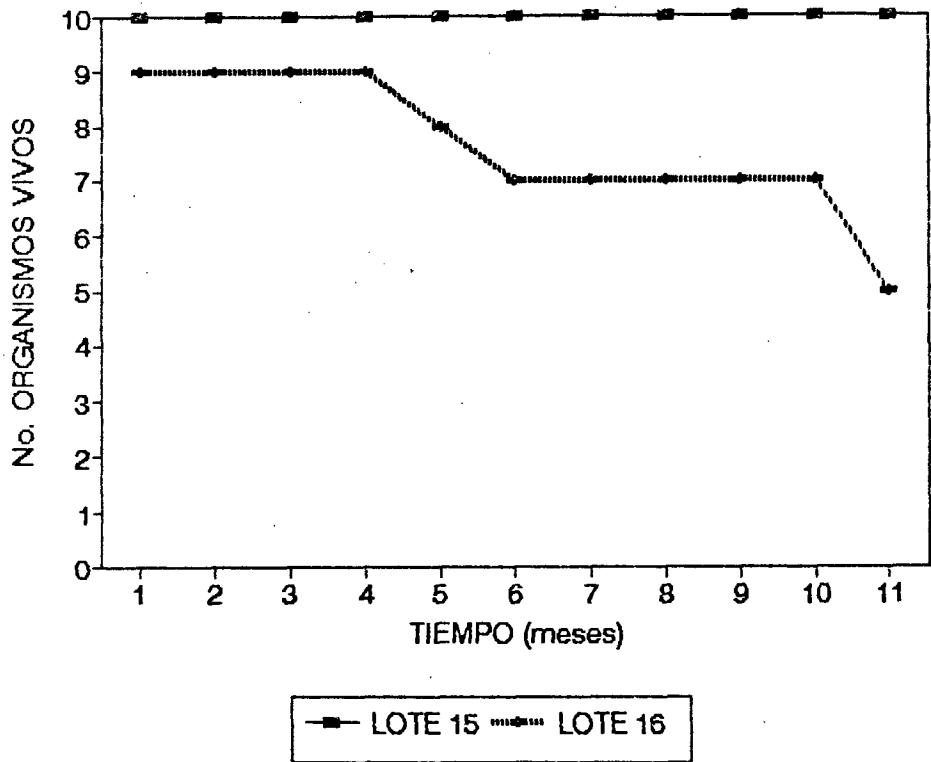
GRAFICA 29. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO TINA-FRESCO



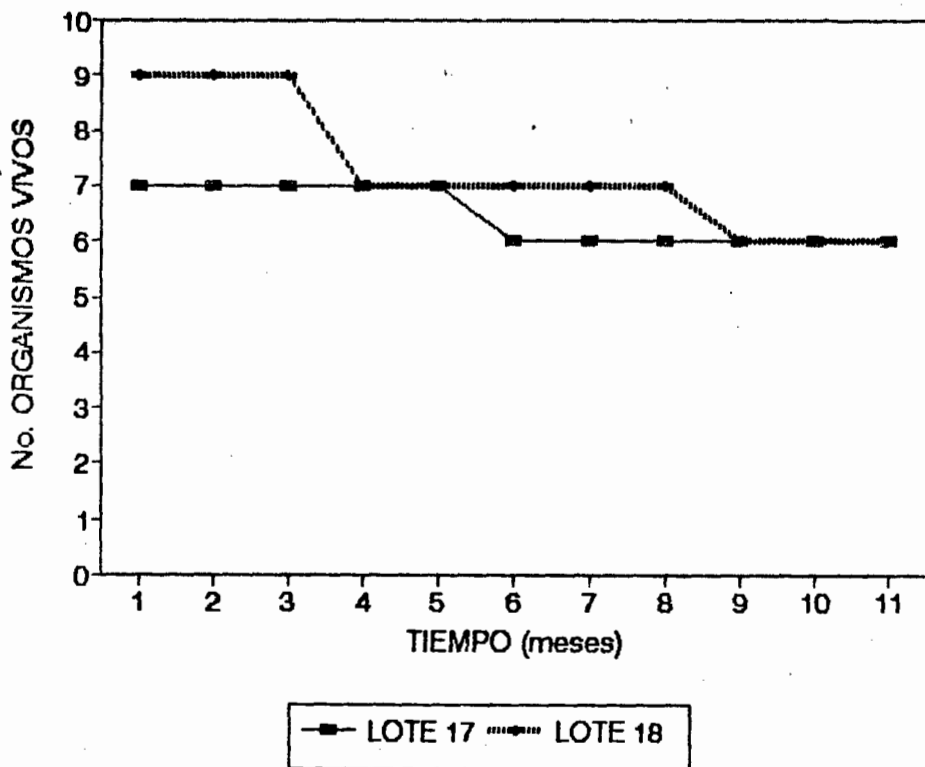
GRAFICA 30. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO TINA-MIXTO



GRAFICA 31. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-BALANCEADO



GRAFICA 32. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-FRESCO



GRAFICA 33. MORTALIDAD TOTAL (NO. DE ORGANISMOS VIVOS) PRESENTADA EN EL TRATAMIENTO CONCRETO-MIXTO

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

Por este conducto me dirijo a usted, de la manera más atenta, con el fin de saludarle y a la vez informarle que una vez revisada la tesis titulada "CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DURANTE UN AÑO DE CAUTIVERIO DE CRIAS DE TORTUGA GOLFINA Lepidochelys olivacea (ESCHSCHOLTZ, 1829) EN EL CENTRO TORTUGUERO PLAYON DE MISMALOYA, JALISCO" realizada por la C. Rosa Estela Carretero Montes, Pasante de la Licenciatura en Biología, considero que cumple con los requisitos establecidos por la Facultad de Ciencias Biológicas a su digno cargo y no existiendo inconveniente para su impresión, solicito a usted se realicen los trámites necesarios para el examen correspondiente.

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

A T E N T A M E N T E

Guadalajara, Jal., Diciembre 5 de 1991



M. en C. ALFREDO TOMAS ORTEGA DJEDA

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sección
 Expediente
 Número
 235791

C. ROSA ESTELA CARRETERO MONTES.
 P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DURANTE UN AÑO DE CAUTIVERIO DE CRIAS DE TORTUGA GOLFINA Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829) EN EL CENTRO TORTUGUERO PLAYON DE "MISMALOYA" para obtener la Licenciatura en Biología.

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

A P E N T A M E N T E
 " PIENSA Y TRABAJA "
 AÑO "LIC. JOSE GUADALUPE SINDO HERNANDEZ"
 Guadalajara, Jal., 11 Noviembre de 1991.
 EL DIRECTOR



FACULTAD DE
 CIENCIAS BIOLÓGICAS

M. EN C.  CARLOS DE LAS CASAS ZARATE

EL SECRETARIO



M. EN C. MARTÍN PEDRO TENA MEZA

c.c.p. - M. en C. Alfredo Tomás Ortega Ojeda: Director de Tesis, Pta.
 c.c.p. - El expediente del alumno.
 CBZDMPTM-010.

Al contestar este oficio cítese fecha y número