

88-93B

85433857

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y AMBIENTALES**



TIEMPO DE RECUPERACION DE TINTE DEL CARACOL

Pilcopurpura patula pansa (GOULD, 1853)

BAJO CONDICIONES DE CAUTIVERO.

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA**

P R E S E N T A

LUIS FERNANDO GONZALEZ GUEVARA

**LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO; MEXICO.
MAYO DE 1996.**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

1504/95

**C. LUIS FERNANDO GONZALEZ GUEVARA
P R E S E N T E . -**

Manifetamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "TIEMPO DE RECUPERACION DE TINTE DEL CARACOL Plicopurpura patula pansa (Gould, 1853) bajo condiciones de 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. Jesús Emilio Michel Morfín.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Las Agujas, Zapopan, Jal., 11 de Diciembre de 1995
EL DIRECTOR


M.C. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ

EL SECRETARIO


OCEAN. SALVADOR VELAZQUEZ MAGAÑA

c.c.p.- M.C. Jesús Emilio Michel Morfín .- Director de Tesis.- pte. DIV. DE CS.
c.c.p.- El expediente del alumno.



BIOLOGICAS Y
AMBIENTALES

AEIR/SVM/mahs*

C. M. en C. ALFONSO ENRIQUE ISLAS RODRIGUEZ
DIRECTOR DE LA DIVISION DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

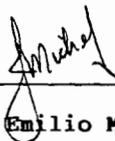
Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el pasante:

LUIS FERNANDO GONZALEZ GUEVARA
código 854333857 con el título: " Tiempo de recuperación de tinte del caracol Plicopurpura patula pansa (Gould, 1853) bajo condiciones de cautiverio. "
consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva dar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

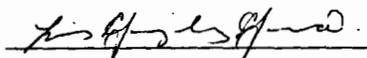
A T E N T A M E N T E

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., a 24 de Febrero de 1996
Vo.Bo.



M.C. Jesus Emilio Michel Morfin

El Director
NOMBRE Y FIRMA

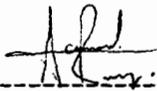


Luis Fernando González Guevara

El Alumno
NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

1. -----
Biol. Sandra Cecilia Reyes Aguilera
Nombre Completo



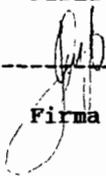
Firma

2. -----
M.C. Martin Perez Peña
Nombre Completo



Firma

3. -----
Biol. J. America Loza Llamas
Nombre Completo



Firma

DEDICATORIAS

A mi padre Don Manuel González Ruíz y a mi madre Elizabeth Guevara de Don Manuel.

A mis hermanos Dr. Manuel González Guevara
C. Carlos Alberto González Guevara
Ing. Lizbeth González Guevara

A mis dos grandes razones mi esposa Carmen Navarro y a mi hija Naomi del Carmen.

....muy en especial a la memoria del Tío Luis.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de Tesis M.C Emilio Michel Morfin por su derrame de conocimientos vertidos hacia mi formación profesional.....gracias y mucha suerte Emilio.

A mi asesor M.C. Victor Landa Jaime por su desmedida y bien atinada paciencia.....mucho respeto por parte de los indígenas hacia la naturaleza.

A mis sinodales Biol. Sandra Reyes, America Loza y M.C. Martín Pérez gracias por sus atinados comentarios.

Al Centro de Ecología Costera de la Universidad de Guadalajara en donde se realizó el presente trabajo.

Al Tec. Pesquero Daniel Kosonoy A. por su apoyo logístico en campo.....cuidado con la ola.

Al Dr. Gaspar González Sansón por sus comentarios en el área estadística.

A mi esposa Biol. María del Carmen Navarro R. por todas las observaciones tan continuas del trabajo...fue un buen pretexto.

A los M.C. José Mariscal y Salvador Ruíz por la ayuda brindada.....gracias por la impresora Salvatore.

A todos los compañeros de trabajo por tantos momentos desperdiciados.....salud.

A todos mis compañeros de generación y muy en especial a mis grandes amigos Don Francisco Valadez, Antronio Ordorica, Jaime Díaz L. y Salvador Navarro Gil.

..Y por su puesto a ti que ya formaste parte de mi historia.



BIBLIOTECA CENTRAL

INDICE GENERAL

	Pags.
INDICE DE FIGURAS	i
INDICE DE TABLAS	iii
RESUMEN	iv
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	4
JUSTIFICACION	9
OBJETIVO GENERAL	10
HIPOTESIS	11
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	15
DISCUSION	22
CONCLUSIONES	26
LITERATURA CITADA	28

INDICE DE FIGURAS

	Pags.
Figura 1.- Proporción sexual total de los caracoles <u>Plicopurpura patula pansa</u> utilizados para la conformación de los grupos experimentales (n=80).	34
Figura 2.- Porcentaje de sexos de cada grupo experimental	35
Figura 3.- Frecuencia de tallas de la muestra total colectada de <u>Plicopurpura patula pansa</u> .	36
Figura 4.- Frecuencia de tallas de la muestra total de a) hembras y b) machos de <u>Plicopurpura patula pansa</u> .	37
Figura 5.- Frecuencia de tallas de caracoles <u>Plicopurpura patula pansa</u> correspondientes a los grupos A y B.	38
Figura 6.- Frecuencia de tallas de caracoles <u>Plicopurpura patula pansa</u> correspondientes a los grupos C y D.	39
Figura 7.- Frecuencia de tallas para los grupos A, B, C y D del total de caracoles hembras <u>Plicopurpura patula pansa</u> .	40
Figura 8.- Frecuencia de tallas para los grupos A, B, C y D de el total de caracoles machos <u>Plicopurpura patula pansa</u> .	41
Figura 9.- Relación entre la cantidad de tinte de la ordeña inicial y la longitud inicial de los organismos totales (hembras + machos).	42
Figura 10.-Relación entre la cantidad de tinte de la ordeña inicial y la longitud inicial de los organismos a) hembras y b) machos totales.	43
Figura 11.-Producción de tinte correspondiente a la ordeña inicial para el total de hembras de los grupos A, B, C y D.	44
Figura 12.-Producción de tinte correspondiente a la ordeña inicial para el total de machos de los grupos A, B, C y D.	45
Figura 13.-Incrementos promedio del tinte obtenido al intervalo de tiempo de a) 7 y b) 14 días con respecto a la ordeña inicial de cada grupo.	46

Figura 14.-Incrementos promedio del tinte obtenido al intervalo de tiempo de a) 21 y b) 28 días con respecto a la ordeña inicial de cada grupo.	47
Figura 15.-Incrementos promedio del tinte obtenido al intervalo de tiempo de a) 7 y b) 14 días con respecto a la ordeña inmediata anterior al intervalo.	48
Figura 16.-Incrementos promedio del tinte obtenido al intervalo de tiempo de a) 21 y b) 28 días con respecto a la ordeña inmediata anterior al intervalo.	49
Figura 17.-Incrementos promedio del tinte obtenido a través de la secuencia de ordeña programada para los grupos a) A y b) B con respecto a la ordeña inicial de cada grupo (100%.	50
Figura 18.-Incrementos promedio del tinte obtenido a través de la secuencia de ordeña programada para los grupos a) C y b) D con respecto a la ordeña inicial de cada grupo (100%).	51
Figura 19.-Mortalidad presentada a lo largo de el experimento (10 semanas).	52

INDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla I.- Cronograma de ordeñas.....	30
Tabla II.- Diseño del cuadro latino.....	31
Tabla III.- Cuadro latino para hembras.....	32
Tabla IV.- Cuadro latino para machos.....	33

RESUMEN

El confinamiento de 80 caracoles Plicopurpura patula pansa (Gould, 1859) bajo condiciones de cautiverio y sometidos a una combinación de tiempos periódica de ordeñas y pre-ordeñas, mostró que con un tiempo mínimo de 7 días de recuperación, el organismo llega a recuperar por arriba del 100% de la producción inicial; sin embargo, para alcanzar a recuperar el 100% de la producción obtenida con respecto la ordeña inmediata anterior se requiere de un tiempo mínimo de recuperación de 28 días. Tras la aplicación de los análisis estadísticos, se observó la diferencia que existe en la producción de tinte entre las tallas mayores (hembras) con respecto a las tallas menores (machos), prevaleciendo las tallas mayores como los organismos con mayor capacidad productiva de tinte.

INTRODUCCION

El Phylum Mollusca es el segundo grupo zoológico en cuanto a riqueza de especies se refiere dentro del reino animal, solamente lo sobrepasan los insectos con respecto al número de especies y variedad de habitat invadidos, especialmente sobre la Tierra, pero en cambio, los moluscos además de presentar un largo trayecto histórico poseen también una gran habilidad para realizar cambios progresivos y adaptativos de manera sorprendente (Keen, 1971).

Dentro de las siete clases que constituyen al Phylum Mollusca, encontramos a la clase Gasterópoda, siendo ésta la mayor del Phylum en la que se han descrito 35,000 especies vivientes sumando a éstas aproximadamente 15,000 formas fósiles contando con un registro fósil a inicio del período cámbrico, presentando además la radiación adaptativa más notable entre los moluscos (Barnes, 1989).

Entre los gasterópodos que habitan en las playas rocosas del Pacífico mexicano, se encuentra el caracol morado Plicopurpura patula pansa (Gould, 1853) nombre sugerido por Skoglund (1992) recientemente propuesto dentro de una sola unidad taxonómica junto con las especies Plicopurpura patula (Linnaeus, 1758) y P. columellaris (Lamarck, 1816) debido a ciertas similitudes observadas entre ellas, permaneciendo la designación de Purpura pansa como sinónimo (Castillo, 1992).

Estas especies pertenecientes al orden Neogastropoda, familia Muricidae constituyen un grupo de moluscos bien definidos con características distintivas de tipo conquiliológico, alimenticio y reproductivo, se distingue además por la elaboración y secreción de una sustancia tintórea, que se encuentra almacenada en estado de reducción en la glándula hipobranquial localizada en la porción anterior del caracol y que al ser expulsado el tinte por efecto de foto-oxidación, se torna de color blanquecino a verde jade y finalmente a un color purpúreo (Castillo y Amezcua, 1992).

El caracol Plicopurpura patula pansa se distribuye en el Océano Pacífico desde el extremo sur de Baja California hasta el sur de Colombia e Islas Galápagos, encontrándosele comúnmente entre grietas de la costa rocosa en la zona mesolitoral e infralitoral superior, observándosele durante la temporada de reproducción en la franja baja de la zona mesolitoral media y media alta (Garrity y Levings, 1981).

El tinte en sí, cumple funciones alimenticias y reproductivas que permiten la sobrevivencia del caracol, ya que ejerce un efecto narcótico que paraliza el sistema nervioso de sus presas, además de ser utilizado por las hembras para la protección de las puestas (Clench, 1947 en Keen, 1971).

Desde la antigüedad los tintes naturales han formado parte de la historia e identidad de las diferentes culturas,

para su obtención el hombre ha utilizado materiales de origen vegetal, mineral y animal, en donde algunos caracoles marinos han desempeñado un papel fundamental para la obtención de los mismos. En el continente americano, ha sido muy apreciado el caracol morado, no solo por su tinte sino por su concha que simbolizaba el nacimiento y la fertilidad, particularmente entre los habitantes de la costa del estado de Oaxaca (Turok, 1988); en ésta región desde tiempos prehispánicos, diversos grupos indígenas tales como los Chontales, Huaves y Mixtecos, han utilizado tradicionalmente el tinte del caracol morado para teñir hilo de algodón, con el que elaboraban prendas de importancia mística (Hernández y Acevedo, 1987).

Los códices más antiguos como el Nutall de la cultura Mixteca, registran personajes en pictografías que portan prendas y mantas teñidas probablemente de color púrpura, inclusive personas desnudas cuyos rostros, manos o todo el cuerpo aparecen pintados con este color (Nutall, 1909 en Turok, 1988).

ANTECEDENTES

Existen varios trabajos en los que se mencionan distintos aspectos biológicos del caracol, entre los más importantes se encuentran:

Moore (1936) analizó la relación entre el crecimiento y las variaciones de la concha con el medio ambiente de la especie Purpura lapillus.

Así mismo Keen (1971) observó las diferencias fenotípicas entre las especies Purpura patula y P. pansa remarcando a P. patula como una especie gemela que habita en el Caribe en tanto que P. pansa se localiza en el Pacífico Tropical.

Abbott (1974) señaló la distribución geográfica de la especie Purpura pansa mencionando que va de la costa sur de México hasta Colombia, refiriendo además algunas diferencias fenotípicas en cuanto a la coloración de la columela en relación con otras especies del mismo género.

Clench (1947; en Keen, 1981) describió el manejo del caracol para la tinción de madejas de algodón en el que resalta el cuidado y el conocimiento del organismo por parte de los nativos del área oeste de América Central.

Bertness et al. (1981) realizaron un estudio sobre la presión por depredación y forrajeo en gasteropodos intermareales de zonas tropicales y templadas donde se

incluye al caracol P. pansa, sugiriendo que las diferencias presentadas tanto espaciales como temporales son el resultado del incremento de la depredación.

Garrity y Levings (1981) describieron la función del tinte en actividades defensivas, alimenticias y algunos aspectos poblacionales como la densidad y la disminución de tallas.

Wellington y Kuris (1983) analizaron las variaciones en la morfología de la concha entre Purpura pansa y P. columellaris resumiendo que son la misma especie, refiriéndose a P. pansa como un sinónimo juvenil de P. collumelaris, de igual forma suponen que los cambios en la concha así como los rangos de crecimiento son una respuesta a la presión intensa de depredación.

Castillo-Rodríguez y García-Cubas (1986) analizaron morfológicamente la concha de las tres especies del caracol Plicopurpura seleccionando caracteres distintivos como la ornamentación externa, número de nódulos que cubren la espira, abertura pedal, labio externo y columela, asimismo se describe la estructura radular de tipo rachiglossa característica distintiva del género.

Hernández-Cortéz y Acevedo-García (1987) realizaron un trabajo en la costa de Oaxaca, dando a conocer el uso tradicional del caracol Purpura pansa, así como el análisis de los aspectos biológicos y poblacionales del caracol, además de evaluar el grado de explotación que sufre

la población debido al uso tradicional y comercial hasta llegar a proponer alternativas de regulación.

Turcott et al. (1988) realizaron un extenso trabajo en el que señalan aspectos biológicos del caracol Purpura pansa, como la malacofauna asociada, preferencia alimenticia, épocas de reproducción, así como aspectos antropológicos y socioeconómicos de una comunidad de la costa de Oaxaca que ha sabido explotar racionalmente el recurso basándose en los conocimientos tradicionales.

León-Alvarez et al (1989) realizaron un trabajo en la Bahía de Cuastecomate, Jalisco en el que analizaron la estructura poblacional, la cantidad y tiempo de recuperación del tinte del caracol Purpura pansa registrando variaciones en las densidades medias de la población a lo largo del trabajo, también indican un aumento en la cantidad de tinte con respecto al aumento de la talla de los organismos para ambos sexos.

Castillo-Rodríguez y Amezcua-Linares (1992) llevaron a cabo un trabajo de la biología y el aprovechamiento del caracol morado Purpura pansa en costas de Oaxaca, reportando fauna de acompañamiento, aspectos reproductivo y nutricional del caracol, por otra parte señalan que la disminución de la población es debida a la creación de complejos turísticos y a los efectos asociados a ésta.

Castillo-Rodríguez (1992) propuso la nueva combinación de la especie Plicopurpura pansa basándose en un análisis comparativo de las dos especies Plicopurpura patula y P. columellaris refiriéndose como característica compartida entre ellas la presencia de una hendidura conspicua, un diente central y la similitud del tracto digestivo, justificando las anteriores características la nueva ubicación en una sola unidad taxonómica dentro del género Plicopurpura Cossmann, 1908.

Olivares-Martínez (1993) realizó un trabajo en dos diferentes playas en el estado de Nayarit en el que reporta 16 especies de la malacofauna asociada a la población de P. pansa señalando que presentan un comportamiento independiente con respecto a las demás especies, en donde señala además que el mayor número de individuos de caracol P. pansa fueron encontrados en las zonas que presentaron altos índices de diversidad.

Reyes-Aguilera (1993) realizó un trabajo referente a la estimación poblacional, producción, fotooxidación y rendimiento del tinte del caracol Purpura pansa en la zona sur del litoral rocoso del estado de Jalisco en el que señala un rango de tallas para el total de la población de 5 a 88 mm de longitud, por otra parte señala que el regular diluciones del tinte puede aumentar el rendimiento sin disminuir el tono ni la calidad de la tinción.

Ríos-Jara et al. (1994) realizaron colectas de caracol Plicopurpura patula pansa así como extracciones de tintes en dos playas de la costa sur del Estado de Jalisco, observando una relación proporcional entre la talla y la cantidad de tinte producido, remarcando que las hembras producen mayor cantidad de tinte que los machos de la misma talla; hacen mención de que el tiempo de recuperación del tinte disminuye al aumentar la talla.

JUSTIFICACION

Es necesario señalar cierto avance en el conocimiento del caracol morado Plicopurpura patula pansa como un recurso natural susceptible de explotación comercial, así como por su intrínseca importancia ecológica. El presente trabajo aborda el tópico de la producción y tiempo de recuperación del tinte del caracol morado bajo condiciones de cautiverio buscando con esto ahondar en las investigaciones con enfoques precisos acerca de la peculiar característica del organismo que le ha valido ser objeto de investigaciones así como de sobreexplotación.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la producción y el tiempo de recuperación de tinte del caracol morado Plicopurpura patula pansa (Gould, 1853) en función del tiempo, talla y sexo bajo condiciones de cautiverio.

HIPOTESIS.

Existe un efecto de talla, sexo y tiempo de ordeñas en la producción y tiempo de recuperación de tinte del caracol morado Plicopurpura patula pansa (Gould, 1853) bajo condiciones de cautiverio.

MATERIAL Y METODOS

Durante el invierno de 1993 se colectaron al azar un total de 80 organismos de Plicopurpura patula pansa en diferentes puntos rocosos localizados a lo largo de la Bahía de Cuastecomate, Jalisco, México, la cual se ubica al norte de la Bahía Navidad entre Punta Cuastecomatito ($19^{\circ}13'15''\text{N}$, $104^{\circ}44'00''\text{O}$) y Punta Carrizalillo ($19^{\circ}13'20''\text{N}$, $104^{\circ}43'25''\text{O}$).

Posterior a la colecta, los organismos fueron sometidos al proceso de aclimatación durante los meses de diciembre de 1993, enero y febrero de 1994 en las instalaciones del Laboratorio Húmedo del Centro de Ecología Costera de la Universidad de Guadalajara, los caracoles fueron colocados en dos tinas circulares de fibra de vidrio de 150 Lt. de capacidad, las cuales fueron equipadas colocándoles una base de plástico perforada y levantada 2 cm del fondo, utilizando además en el fondo arena de coral a manera de filtro biológico, asimismo se colocaron rocas extraídas de la zona intermareal para intentar semejar el substrato natural del organismo. Se utilizó una cabeza de poder marca Aqua-Clear con capacidad de bombeo de 402 galones por hora (GPH) para la simulación del efecto de la rompiente de las olas. Por otra parte, se suministró aireación complementaria proveniente del laboratorio húmedo y que consiste de un aireador de turbina marca Vortex de 3/4 H.P. con la finalidad de reforzar la aireación y oxigenación del medio.

Con referencia a la alimentación de los organismos, se proporcionó alimento vivo a discreción, el cual consistió en quitones, lapas y caracoles (Chiton albolineatus , Fisurella virescens, Nerita scabricosta y Littorina modesta respectivamente), siendo el quiton el tipo de alimento natural vivo que más se suministró durante el experimento ya que tuvo una mejor aceptación.

Se realizaron recambios periódicos de agua, basándose en los registros diarios de salinidad de cada uno de los acuarios (35 ‰.), apoyados con un refractometro marca Atago, además de considerar el aspecto general de los acuarios.

Posterior a la aclimatación, se formaron cuatro grupos constituidos cada uno por veinte organismos elegidos al azar, los grupos fueron marcados externamente en el ápice del organismo con pintura de secado rápido de cuatro diferentes colores, marcando el grupo A de color rojo, el grupo B de color amarillo, el grupo C de color azul y por último el grupo D de color café, se marcaron internamente utilizando números impresos en superficie de plástico adheridos al labio interno del organismo con esmalte transparente con la finalidad de obtener una mejor y más rápida identificación de los organismos al llevar un control de la producción de tinte de cada organismo a través de la secuencia de ordeñas programadas.

Se realizó una combinación de tiempos de ordeña y pre-ordeña con intervalos de tiempo de 7, 14, 21 y 28 días (Tabla I), refiriéndose al termino "ordeña" a la extracción

manual del tinte, la cual se realizó separando cuidadosamente al organismo del substrato y se le estimuló pasando la lengua sobre el opérculo para la posterior expulsión del tinte. Una vez obtenido el tinte, se vertió directamente en probetas volumétricas graduadas de 1, 5 y 10 ml, para posteriormente registrar la producción de tinte de cada uno de los organismos para cada ordeña programada.

Conjuntamente con la realización de las ordeñas se recabaron los datos de peso, longitud, alto y ancho apoyados de un calibrador Vernier cuya escala mínima es de 0.01 cm utilizando además una balanza analítica marca Sartorius con 500 gr de capacidad. Asimismo la determinación del sexo se basó en la observación directa de la presencia o ausencia del órgano copulador o pene. Todo lo anterior se realizó bajo un solo criterio y por la misma persona, con el objeto de disminuir de esa manera el margen de error en la lectura y el procesado de datos.

Para el análisis de la información se utilizó un diseño de Cuadro Latino para cada uno de los sexos utilizando un nivel de confianza de 95% (Cochran y Cox, 1983) (Tabla II) así como el análisis de regresión simple utilizando el modelo exponencial (Zar, 1984).

RESULTADOS

De los 80 caracoles colectados, se obtuvieron un total de 44 hembras que representaron el 55% del total de la muestra, mientras que los machos restantes, 36, representaron el 45% observándose así una proporción sexual de 1.2 : 1 respectivamente (Fig.1).

Esta misma situación se denotó en la conformación de los cuatro grupos, ya que en dos de ellos se observó una predominancia de las hembras en comparación con los machos (Fig.2).

En la Figura 3 se observa la distribución de tallas del total de los caracoles colectados, presentando un intervalo de tallas de 2.4 cm a 7.4 cm con dos valores modales de 3.6 cm y 4.4 cm así como una talla promedio de 4.08 cm.

El total de hembras colectadas presentaron un intervalo de talla de 2.8 cm a 7.4 cm con una moda de 4.4 cm de longitud mostrando a su vez una talla promedio de 4.45 cm, mientras que los machos registraron un rango de talla de 2.4 cm a 5.4 cm con una moda de 3.4 cm y 4.2 cm así como una talla promedio de 3.63 cm (Fig.4).

El grupo A (rojo) se conformó de organismos con tallas que variaban de 3.2 cm a 6.4 cm observando una moda de 3.3 cm, mientras que el grupo B (amarillo) presentó un rango de tallas de 2.6 cm a 7.4 cm representado por valores modales de 3.2 cm y 4.2 cm, para el grupo C (azul) las tallas observadas variaron de 2.4 cm a 6.2 cm con una moda de 5.4 cm.

Por último al grupo D (café) presentó un intervalo de tallas de 2.8 cm a 7.4 cm de longitud y una moda de 3.4 cm (Fig. 5 y 6).

En la Figura 7 se presentan los rangos de tallas de las hembras de cada uno de los grupos conformados, mostrando que las hembras del grupo A registran un rango de talla de 3.2 cm a 6.4 cm con una moda de 5.0 cm representando el 50% de la muestra, las hembras del grupo B por su parte mostraron un intervalo de talla de 3.2 cm a 7.4 cm representado por una moda de 3.73 cm representando el 60%, mientras que el grupo C mostró un rango de tallas de 2.8 cm a 6.2 cm con una moda de 4.6 cm representando las hembras el 70% de la muestra, para el grupo D se mostró una talla mínima de 3.2 cm y una máxima de 7.4 cm con una moda de 3.8 cm de longitud representando el 40% de la muestra.

Los rangos de talla correspondientes a los machos de cada uno de los grupos indicaron que para el grupo A varia de 3.2 cm a 4.4 cm con una moda de 3.6 cm representando el 50% de la muestra, mientras que los machos correspondientes al grupo B mostraron un rango de talla de 2.6 cm a 4.4 cm con las modas de 3.2 cm y 4.2 cm de longitud representando el 40%, el grupo C mostró un rango de talla para los machos de 2.4 cm a 5.4 cm con una moda de 3.0 cm además de representar el 30% de la muestra. Por último el grupo D presentó una talla mínima de 2.8 cm y una máxima de 4.4 cm de longitud con una moda de 3.4 cm constituyendo el 60% (Fig. 8).

De los datos de talla inicial y cantidad de tinte obtenidos de la totalidad de los caracoles Plicopurupura patula pansa (machos + hembras) durante la ordeña inicial, se desprende que las tallas mayores están constituidas en su mayoría por hembras registrando a su vez una producción de tinte más elevada (tinte promedio de 0.94 ml), en comparación de las tallas menores que estuvieron representadas en su mayoría por machos. Se observó además un aumento en la producción de tinte conforme aumenta la talla del organismo. En la producción total del tinte obtenido del total de machos y hembras de la muestra colectada al término de la ordeña inicial, se observó una producción mínima de 0.2 ml y una máxima de 3.6 ml, con un intervalo de talla de 2.4 cm a 7.4 cm.

Con la finalidad de estimar la relación entre la longitud del organismo y la cantidad de tinte producido, se realizó el análisis de regresión utilizando el modelo exponencial ($y = a X^b$) obteniendo un coeficiente de determinación $r^2 = 0.53$ ($n=80$), (Fig. 9) en donde:

Y= cantidad de tinte (ml)

X= talla del organismo (cm)

a= intersección en el eje Y

b= pendiente

La producción de tinte del total de hembras al cabo de la ordeña inicial, mostró un mínimo de 0.2 ml y un máximo de 3.6 ml presentando un intervalo de talla de 2.8 cm a 7.4 cm de longitud, tras la aplicación del análisis de regresión con el modelo exponencial se obtuvo un coeficiente de determinación de $r^2 = 0.57$ ($n=44$). Para el total de caracoles machos se observó una producción mínima de 0.2 ml y una máxima de 3.6 ml con una producción promedio de 0.71 ml con una talla mínima de 2.5 cm y una máxima de 5.4 cm, y con un $r^2 = 0.45$, $n=36$ (Fig. 10).

En la Figura 11 se observan las gráficas correspondientes a las producciones de tinte total correspondientes a la ordeña inicial de las hembras de cada uno de los grupos observando para el grupo A una producción mínima de 0.2 ml y una máxima de 3.5 ml con un intervalo de talla de 3.3 cm a 6.3 cm, para el grupo B se obtuvo una producción mínima 0.3 ml y una máxima de 1.5 ml con una talla mínima de 3.2 cm y una máxima de 7.4 cm, el grupo C presentó una producción mínima de 0.2 y una máxima de 2.1 ml con talla de 2.7 a 6.2 cm., en el grupo D se registró una producción mínima de 0.2 y una máxima de 1.3 ml con un intervalo de talla de 3.2 a 7.4 cm de longitud.

En la Figura 12 se presentan los resultados obtenidos de la producción de tinte para los machos de cada grupo al término de la ordeña inicial, resultando en el grupo A una producción mínima de 0.3 ml y una máxima de 1.1 ml con un intervalo de talla de 3.3 a 4.4 cm.

El grupo B por su parte mostró una producción mínima de 0.2 ml y una máxima de 1.0 ml con un intervalo de talla de 2.6 cm a 4.4 cm, el grupo C mostró una producción una mínima de 0.2 ml y una máxima de 2.2 ml con una talla mínima de 2.5 cm a 5.4 cm, finalmente para el grupo D se observó una producción mínima de 0.2 ml y una máxima de 1.7 ml con un intervalo de talla de 2.9 cm a 4.4 cm de longitud.

De los resultados totales obtenidos a través de las diferentes ordeñas programadas durante el experimento, se aplicó un análisis de cuadro latino (correspondiendo las filas o renglones a los grupos, las columnas a la ordeña y los tratamientos, el cual se refiere a la secuencia de intervalos de tiempo inter-ordeña), el análisis se realizó por separado para ambos sexos.

En la tabla III se presentan los resultados del estadístico F, obtenidos del diseño de cuadro latino para las hembras y en donde en resumen se concluye que:

GRUPOS Ho: No existe diferencia entre grupos
Ho: Se acepta

ORDEÑAS Ho: No existe diferencia entre ordeña
Ho: Se acepta

SECUENCIA DE INTERVALO

DE TIEMPO INTER-ORDEÑA Ho: No existe diferencia entre
secuencias
Ho: Se rechaza

Los resultados obtenidos tras la aplicación del cuadro latino para los machos se muestran en la tabla IV obteniendo:

GRUPOS Ho: No existe diferencia entre grupos

Ho: Se acepta

ORDEÑAS Ho: No existe diferencia entre ordeñas

Ho: Se rechaza

SECUENCIA DE INTERVALO

DE TIEMPO INTER-ORDEÑA Ho: No existe diferencia entre secuencias

Ho: Se rechaza

En las Figuras 13 y 14 se muestran los incrementos promedios en la producción del tinte a manera de porcentaje, obtenidos a lo largo de las ordeñas programadas para cada uno de los intervalos de tiempo (7, 14, 21 y 28 días), en comparación con el volumen de tinte promedio obtenido de la ordeña inicial, considerándolo éste como el 100%. Se puede observar cómo en todos los casos la recuperación del tinte está por arriba del 100% con respecto al obtenido en la ordeña inicial.

Además, se presentan las gráficas correspondientes a los incrementos promedios de los intervalos de tiempo en comparación, en este caso con el tinte promedio de las ordeñas inmediatas anteriores de cada uno de los intervalos de tiempo mencionados, considerando éste como el 100% (Figuras 15 y 16). En este análisis gráfico se observa el

importante efecto del tiempo transcurrido entre la última ordeña y el número de ordeñas previas, ya que para algunos casos el porcentaje disminuye por abajo del 100%.

Los incrementos promedio de tinte obtenidos para cada uno de los cuatro grupos a través de la secuencia de ordeña programada, fueron comparados con los promedios obtenidos de la ordeña inicial correspondiente a cada grupo, obteniendo en todos los casos, porcentajes mayores al 100% (Fig. 17 y 18).

Con respecto a la mortalidad observada a lo largo del experimento, se detectaron las primeras bajas solo a partir de la séptima semana del experimento, incrementándose éstas hacia el final del cultivo (10ma semana). Cabe destacar que la mayor mortalidad se presentó en la parte final del trabajo, pudiendo deberse a un efecto externo al experimento, posiblemente ligado al cultivo o bien al efecto de las ordeñas consecutivas (Fig. 19).

DISCUSION

Para la distribución de tallas de la totalidad de la muestra colectada se observó una talla promedio de 4.08 cm de longitud, la distribución de tallas para las hembras mostraron una talla promedio de 4.45 cm, mientras que para los machos la talla promedio fue de 3.63 cm, con lo que se observa que las hembras están representadas por las tallas mayores, sin llegar a ser estas las tallas representativas de la muestra, por otro lado la muestra colectada se encuentra mejor representada por tallas medianas presentando similitudes con lo reportado para las costas de Oaxaca por Acevedo-García et al. (1987) en donde la población estaba concentrada entre las tallas menores de 35 mm correspondiendo la talla mayor a un organismo hembra de 88 mm, coincidiendo además con lo reportado en Reyes (1993) para la costa sur del estado de Jalisco ya que menciona un rango de talla para la población de 0.5 cm a 8.8 cm y representando a la población los organismos de tallas medias de 1.5 cm a 4.5 cm de longitud, señalando a los organismos hembras con las tallas mayores.

De la realización de las ordeñas iniciales se obtuvo una producción de tinte promedio de 0.48 ml para la totalidad de los organismos, observando aumento en la producción de tinte conforme se incrementaba la longitud del organismo, sin embargo se obtuvo en algunos casos una producción relativamente baja en organismos de talla mayor, pudiéndose

deber a algún gasto del tinte previo a la extracción relacionado con su utilización en actividades alimenticias y/o reproductivas. En este sentido, en el presente trabajo, se observaron copulas así como algunas puestas entre las rocas, lo que pudiera indicar que eventualmente hubo expulsión de tinte en algunos caracoles. Mas aún, en una ocasión se detectó una considerable cantidad de tinte en los restos de un quitón tras haberlo encontrado rodeado de caracoles lo cual remarca lo antes mencionado en cuanto a el uso del tinte para actividades alimenticias.

La posibilidad del gasto previo a la ordeña o bien el desconocimiento de la cantidad máxima de producción o almacenamiento de la glándula hipobranquial puede ser la respuesta a los bajos registros de producción del tinte en algunos organismos de talla mayor. Situación referida también por Ríos-Jara et al. (1994) quienes remarcan el posible uso del tinte previo a la extracción, observando producciones mayores en las segundas extracciones realizadas.

De las ordeñas iniciales realizadas para el total de los organismos se observó una mayor capacidad de producción y/o almacenamiento de tinte por parte de los organismos más grandes, representadas a su vez por hembras, mostrando una producción promedio de 0.94 ml, mientras que las tallas menores fueron representadas por los machos en donde se obtuvo una producción promedio de 0.71 ml infiriendo así una mayor capacidad de producción o almacenamiento del tinte por parte de las hembras al utilizar éste como defensa y

protección de las puestas, además de utilizarse para las actividades más comunes como la defensa contra depredadores y la alimentación como lo reporta Turcott et al. (1988).

La relación encontrada entre las variables de tinte producido con respecto a la talla del organismo muestra un aumento de la cantidad del tinte conforme aumenta la talla, para la aplicación de este análisis se basó en el modelo exponencial sin buscar mejores ajustes debido a la naturaleza de las variables encontrando cierta similitud en lo señalado por Reyes (1993) al presentar las hembras una curva exponencial y un $r = 0.54$ en el análisis de regresión simple efectuado en el trabajo.

El resultado de los análisis correspondientes a los incrementos promedios de tinte de los diferentes intervalos de tiempo (7, 14, 21 y 28 días) muestran que con un período de recuperación mínimo de siete días sin una secuencia de preordeñas es posible recuperar por arriba del 100% representado por el promedio de tinte obtenido de las ordeñas iniciales de cada grupo incrementándose más aún dicho promedio conforme aumenta el período de recuperación, por otro lado el análisis de los resultados correspondientes a los incrementos de tinte promedio de los intervalos de tiempo antes mencionados, pero en este caso, con respecto a el promedio obtenido de la ordeña inmediata anterior, muestran un tiempo de recuperación mínimo de 28 días remarcando así el efecto directo que ejerce el factor tiempo de secuencias de ordeñas y preordeñas encontrando diferencias con lo reportado

por Reyes *op cit* (1993) en donde menciona un tiempo mínimo de recuperación de 20 días para las poblaciones de Jalisco al igual que Turok et al. (1988) refiriéndose entre 15 y 20 días de este mismo período para los organismos de la costa de Oaxaca.

El análisis de los incrementos promedios de tinte de cada uno de los grupos a través de la secuencia de ordeñas programada, muestran de esta forma un tiempo mínimo de recuperación de siete días al observarse en las diferentes secuencias un incremento siempre por arriba del 100% representado por el tinte promedio obtenido de la ordeña inicial de cada grupo encontrando similitudes por lo reportado por Ríos-Jara et al. (1994) en donde menciona un tiempo de 7 días de recuperación para las poblaciones de la costa de Jalisco remarcando además que al aumentar la talla del organismo disminuye el tiempo de recuperación del tinte.

Se presentó una mortalidad relativamente baja durante el experimento, siendo en la etapa final en donde se presentan las primeras bajas pudiendo esto obedecer a las condiciones de los acuarios o bien debido a el manejo al que se vieron sometidos los organismos.

CONCLUSIONES

Las tallas mayores del caracol morado Plicopurpura patula pansa poseen la capacidad de producir y/o almacenar mayores cantidades de tinte en comparación con las tallas menores, en donde normalmente las hembras están representadas dentro del intervalo de talla mayor mientras que las tallas menores corresponden a los caracoles machos.

Caracoles Plicopurpura patula pansa confinados y bajo condiciones de cautiverio, tras someterse a una combinación periódica de ordeñas y preordeñas, mostraron que al no estar sometidos bajo una secuencia de pre-ordeñas, refiriendose este a la extracción del tinte previo a la ordeña programada, la capacidad de recuperación de tinte requiere de un tiempo mínimo de 7 días para llegar a recuperar por arriba del 100% (ordeña inicial).

Sin embargo, se observó que al ser sometidos a dicha secuencia (pre-ordeña), se requiere de un tiempo de 28 días mínimo para obtener por arribad del 100% (ordeña inmediata anterior), lo anterior muestra el gran efecto que ejerce el factor pre-ordeñas en el tiempo de recuperación del tinte del caracol morado Plicopurpura patula pansa bajo condiciones de cautiverio.

Debido a que la interrogante en cuanto a la cantidad máxima de producción de tinte de la glándula hipobranquial se encuentra aún presente, se declina a tomar en cuenta los resultados obtenidos de este último análisis en donde se señala como el tiempo de recuperación un mínimo de 28 días, debido a que bajo éste esquema se aproxima aún más a la cantidad máxima producible real ya que de ésta manera se compara repetidamente una cantidad de tinte determinada y constante.

LITERATURA CITADA

- Abbot, R.T. 1974. American Seashells. Van Nostrand Reinhold Company. 2nd. Edition. 663 p.
- Acevedo-García, J., M.A. Escalante-Pineda., M.C. Valdez-Pineda., C. Osuna-Paredes. 1992. Evaluación de la población de Purpura pansa en las costas de Sinaloa. V Reunión Nacional de Malacología y Conquiliología. Morelia, Michoacán.
- Acevedo-García, J. 1992. Aprovechamiento del tinte purpura en la costa de Michoacán y posibilidades de uso actuales. V Reunión Nacional de Malacología y Conquiliología.
- Acevedo-García, J.E., E. Hernández-Cortes. y V. Turcott-Dolores. 1986. Informe técnico de avances sobre la investigación "Evaluación y aprovechamiento del tinte del caracol Purpura pansa (Gould, 1853) en la costa de Michoacán". Dirección General de Culturas (Informe Interno). Secretaria de Educación Pública.
- Bertness, D., S.D. Garrity y S.C. Levings. 1981. Predation pressure and Gastropod foraging: A tropical temperate comparison. *Evolution* (35): 995-1007.
- Brusca, R. C. 1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press. 2nd. Edition. 513 p.
- Castillo-Rodríguez, Z. y A. García-Cubas. 1986. Morfología y Anatomía del caracol morado Purpura spp. en las costas de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Contribución No. 429.
- Castillo-Rodríguez, Z. G. 1992. Combinatio Nova de Plicopurpura pansa (Gould, 1853) (Prosobranchia: Muricoidea). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México*, 19(1):1-121.
- Castillo-Rodríguez, Z. G. y F. Amezcua-Linares. 1992. Biología y aprovechamiento del caracol morado Plicopurpura pansa (G o u l d , 1 8 5 3) (Gastropoda: Neogastropoda) en la costa de Oaxaca, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México*, 19(2):223-234.
- Cochran, G.W. y Cox M.G. 1983. Diseños Experimentales. Segunda Edición. Editorial Trillas. 661 pp.

- Garrity, S.D. y S. Leving. 1981. A predator-prey interaction between two physically and biologically constrained tropical rocky shore gastropoda: direct, indirect and community effects. *Ecological Monographs*. Vol. 5 13:267- 286.
- González-Villareal, L.M.G. 1977. Estudio taxonómico de los Gasteropodos Marinos de la Bahía de Tenacatita. Tesis Profesional U.A.G., Guadalajara, Jalisco; México. 171 pp.
- Hernández-Cortez, E. y J. Acevedo-García. 1988. Aspectos poblacionales y etnobiológicos del caracol Purpura pansa, Gould, 1853 en las costas de Oaxaca. Facultad de Ciencias. Tesis Profesional. UNAM. 147 pp.
- Keen, A.M. 1984. Sea shells of Tropical West America. 2da. ed. Stanford University Press. Stanford. 1064 pp.
- León-Alvarez, 1989. Estructura poblacional, producción y tiempo de recuperación del tinte de Purpura pansa (Gould, 1853) (Gastropoda:thaididae) en algunas playas rocosas de la Bahía de Cuastecomate, San Patricio Melaque, Jalisco, México. Facultad de Ciencias. Laboratorio de Ecología Marina. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara. 107 pp.
- León-Alvarez, H., E. Rios-Jara., L. Lizarraga-Chavez y E. Lopez-Uriarte. 1990. Algunos aspectos sobre la estructura poblacional del caracol morado Purpura pansa en facie rocosa de la bahía de Cuastecomate, Jalisco, México. IV Reunion Nacional de Malacología y Conquiliología. UABCS. La Paz, BCS.
- Moore, H.B. 1936. The Biology of P. lapillus I Shell variation in relation to environment. *Journal of the Marine Biological Ass.* 21:61-89.
- Olivarez-Martínez, M.I. 1993. Malacofauna asociada a la población del caracol Purpura pansa Gould 1853 en las costas del estado de Nayarit, Santa Cruz y Chacalilla. Tesis Profesional. Escuela Superior de Ingeniería Pesquera. Universidad Autonoma de Nayarit. 81 pp.
- Reyes-Aguilera, S. 1993. Estimación poblacional, producción, foto-oxidación y rendimiento del tinte del caracol Purpura pansa (Gould, 1853) de la zona sur del litoral rocoso de Jalisco. Tesis profesional. Facultad de Ciencias Biológicas. Laboratorio de Ecología Marina. Universidad de Guadalajara. 115 pp.
- Ricker, W.E. 1973. Linear regressions in fishery research. *J. Fish. Res. Board Can.* 30:409-434.

- Rios-Jara, E., E. Michel-Morfin., H. León-Alvarez y M. Perez-Peña. 1990. Determinación de la producción y tiempo de regeneración del tinte del caracol morado Purpura pansa (Gould, 1853) de la Costa de Jalisco. IV Reunion Nacional de Malacología y Conquiliología. UABCS. La Paz, BCS.
- Rios-Jara, E., H. León-Alvarez., L. Lizárraga-Chávez y E. Michel-Morfin. 1994. Producción y tiempo de recuperación del tinte de Plicopurpura patula pansa (Neogastropoda:Muricidae) en Jalisco, México. Rev. Biol.Trp., 42(3):537-545.
- Skoglund, C. 1992. Additions to the Panamic Province Gastropod (Mollusca) literature 1971 to 1992. The Festivus. Vol. XXIV (Supl.). 169p.
- Spight, T.M. 1973. Ontogeny, Environmen, and Shape of a marine snail Thais lamellosa. Department of Zoology, University of Washington, Seattle, Washington, U.S.A. J. exp.mar Biol. Ecol., 1973, Vol. 13, pp 215-228.
- Turcott-Dolores, V., E. Hernández-Cortez y J. Acevedo - García. 1988. El caracol Purpura pansa, una tradición milenaria en Oaxáca. Dirección General de Culturas Populares. SEP. 166
- Turok, M. 1985. El Caracol Purpura pansa en las costas de Oaxaca. Perfil de la Jornada. (31-V): 15-16.
- Wayne, W.D. 1989. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Georgia State University. Tercera edición. Editorial Limusa. 667 pp.
- Wellington, M.G. y M.A. Kurris. 1983. Growth and Shell variation in the tropical Eastern Pacific Intertidal Gastropod Genus Purpura. Ecological and Evolutionary Implications. University of Houston, Marine Science Program. Biol. Bull. 164:518-535.
- Zar, J.H. 1984. Biostatistical Analysis. Segunda Edición. Department of Biological Sciences. Northern Illinois University. 717 pp.

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA00492

Autor:

Gonzalez Guevara Luis Fernando

Tipo de Anomalía:

Errores de Origen: Folio Duplicado No. 30 con diferente informacion

TABLA I.- CRONOGRAMA DE ORDEÑAS

GRUPO	ORDEÑA INICIAL	PRIMERA ORDENA	SEGUNDA ORDENA	TERCERA ORDENA	CUARTA ORDENA
A	15/03/94	22/03/94 7 DIAS	19/04/94 28 DIAS	03/05/94 14 DIAS	24/05/94 21 DIAS
B	15/03/94	29/03/94 14 DIAS	19/04/94 21 DIAS	26/04/94 7 DIAS	24/05/94 28 DIAS
C	15/03/94	05/04/94 21 DIAS	19/04/94 14 DIAS	17/05/94 28 DIAS	24/05/94 7 DIAS
D	15/03/94	12/04/94 28 DIAS	19/04/94 7 DIAS	10/05/94 21 DIAS	24/05/94 14 DIAS

TABLA II.- DISEÑO DEL CUADRO LATINO

		ORDEÑAS COLUMNAS			
		1a	2a	3a	4a
GRUPO FILAS	A	7	28	14	21
	B	14	21	7	28
	C	21	14	28	7
	D	28	7	21	14

SECUENCIA DEL INTERVALO
DE TIEMPO INTER-ORDEÑA
TRATAMIENTO

TABLA III.- CUADRO LATINO PARA HEMBRAS

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TABLAS	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
GRUPOS (FILA)	0.14	3	0.046	0.796	3.29	0.539
ORDENAS (COLUMNA)	0.439	3	0.146	2.494	3.29	0.157
INTER-ORDENA (TRATAMIENTOS)	0.582	3	0.194	3.305	3.29	0.099
RESIDUAL	0.352	6	0.587			
TOTAL	1.514	15				

TABLA IV.- CUADRO LATINO PARA MACHOS

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRAD	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TABLAS	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
GRUPOS (FILA)	0.148	3	0.049	2.902	3.29	0.123
ORDENAS (COLUMNA)	0.725	3	0.241	14.168	3.29	0.0039
INTER-ORDENA (TRATAMIENTOS)	0.187	3	0.062	3.652	3.29	0.083
RESIDUAL	0.102	6	0.17			
TOTAL	1.163	15				

PROPORCION SEXUAL TOTAL

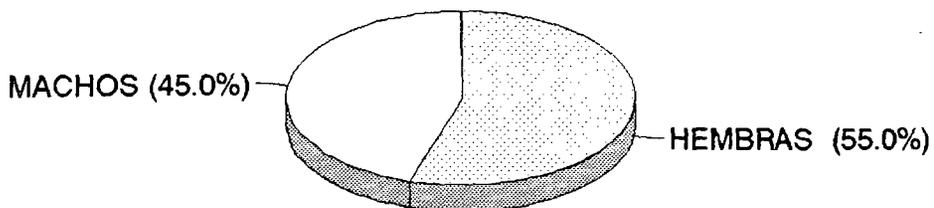


Figura 1.- Proporción sexual total de los caracoles *Plicopurpura patula pansa* utilizados para la conformación de los grupos experimentales (n=80).

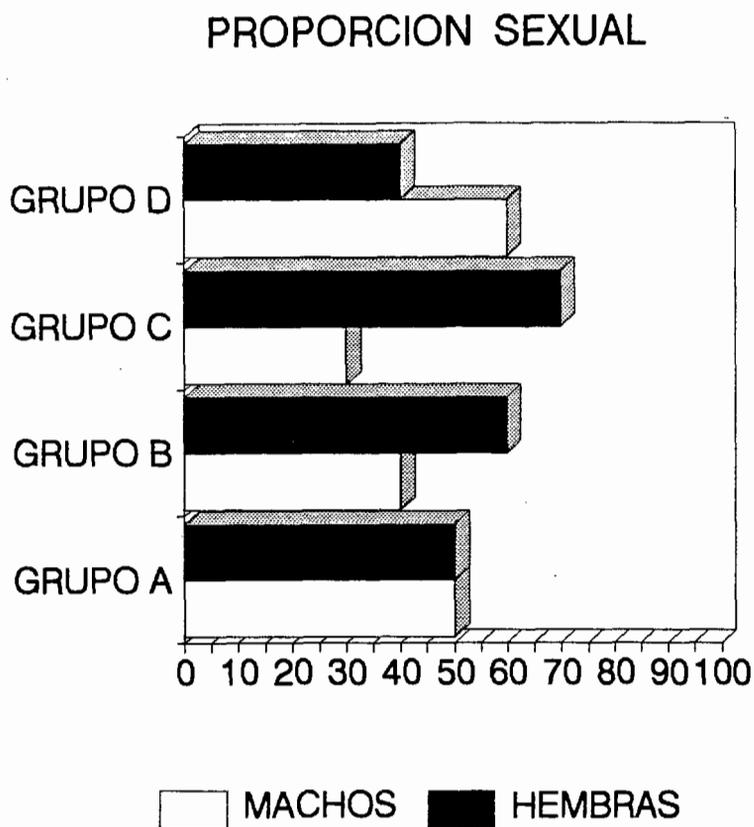


Figura 2.- Porcentaje de sexos de cada grupo experimental.

TALLAS TOTALES

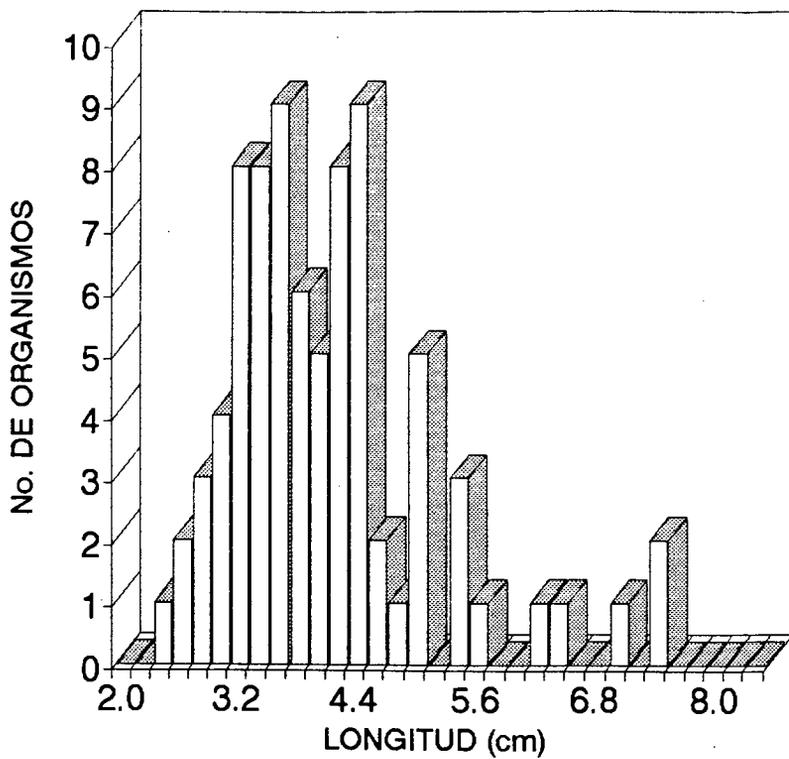


Figura 3.- Frecuencia de tallas de la muestra total colectada de *Plicopurpura patula pansa*.

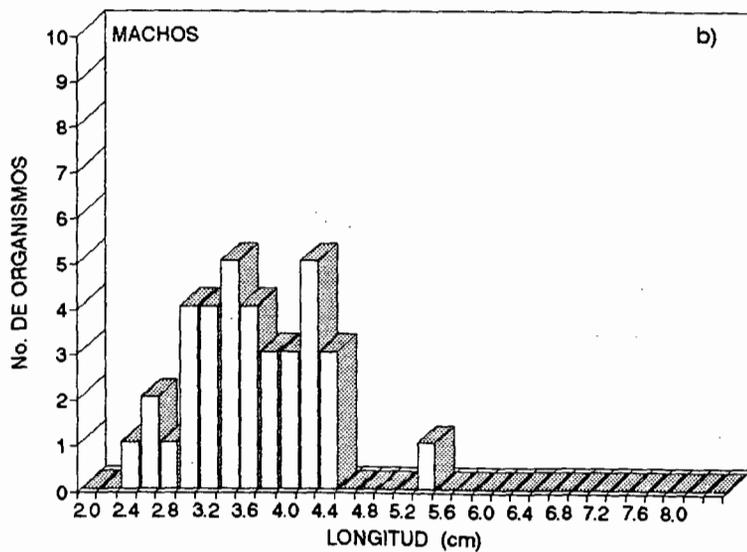
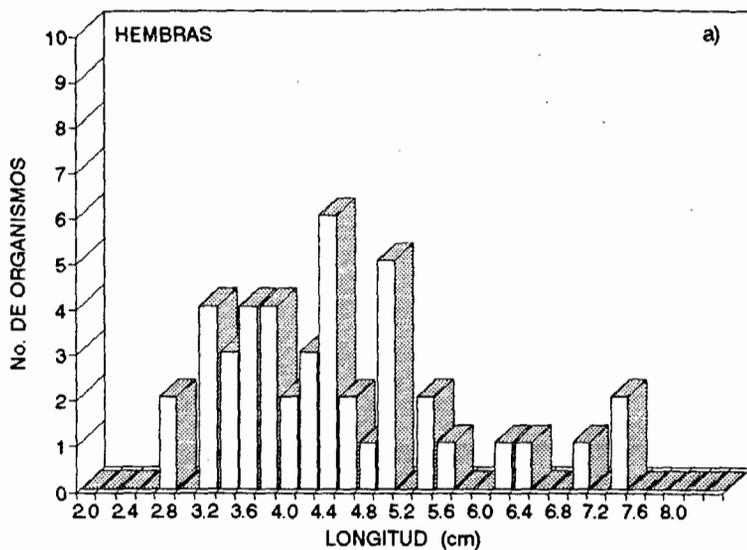


Figura 4.- Frecuencia de tallas de la muestra total de a) hembras y b) machos de *Plicopurpura patula pansa*.

TALLAS TOTALES POR GRUPO

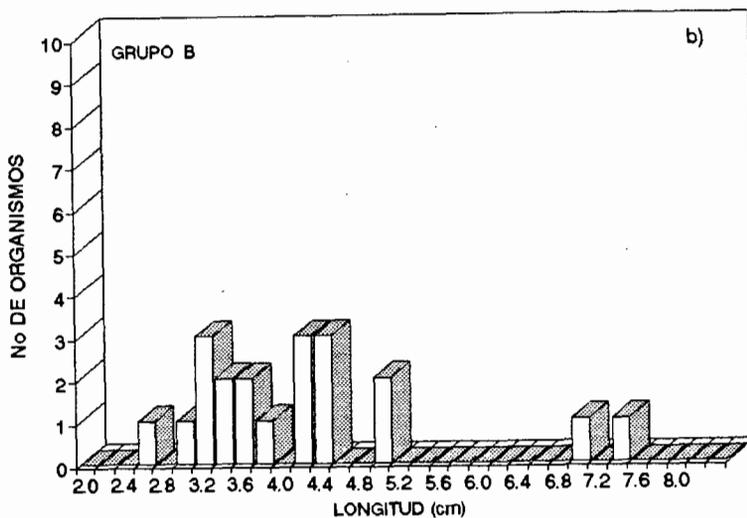
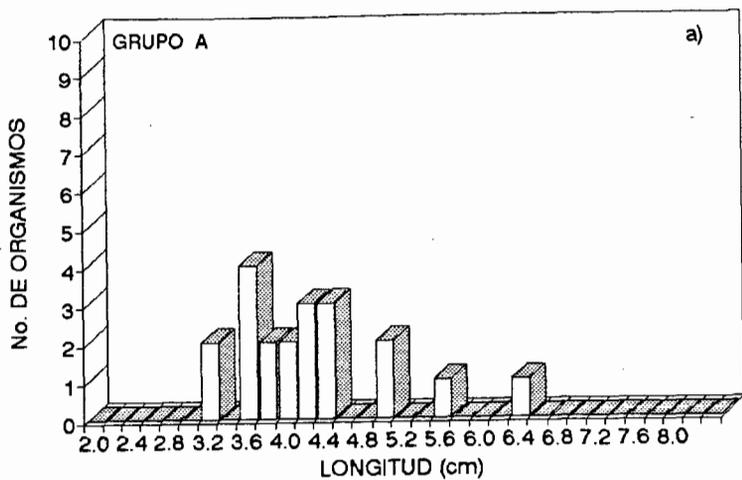


Figura 5.- Frecuencia de tallas de caracoles Plicopurpura patula pansa correspondientes a los grupos a) A y b) B.

TALLAS TOTALES
POR GRUPO

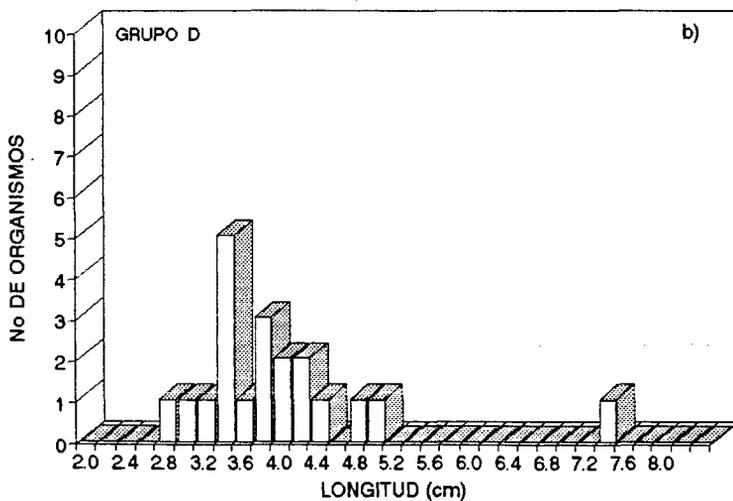
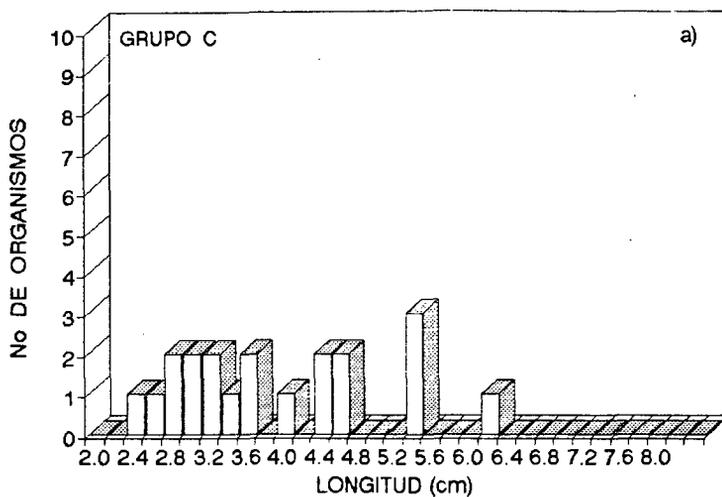


Figura 6.- Frecuencia de tallas de caracoles *Plicopurpura patula* pansa correspondientes a los grupos a) C y b) D.

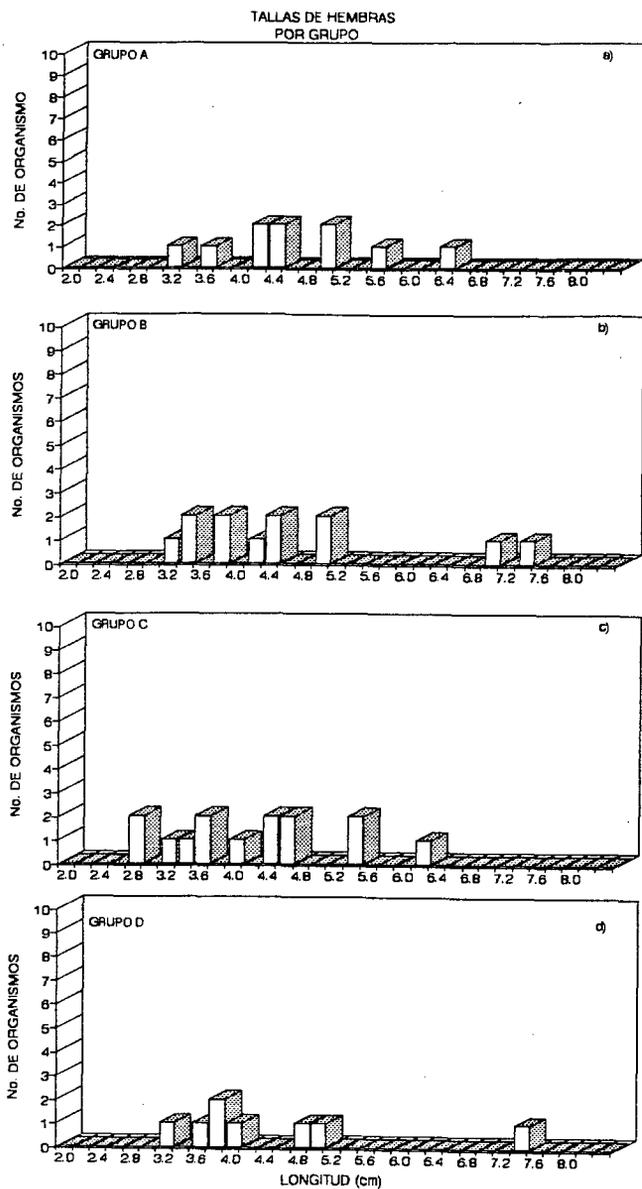


Figura 7.- Frecuencia de tallas para los grupos A, B, C y D del total de caracoles hembras Plicopurpura patula pansa.

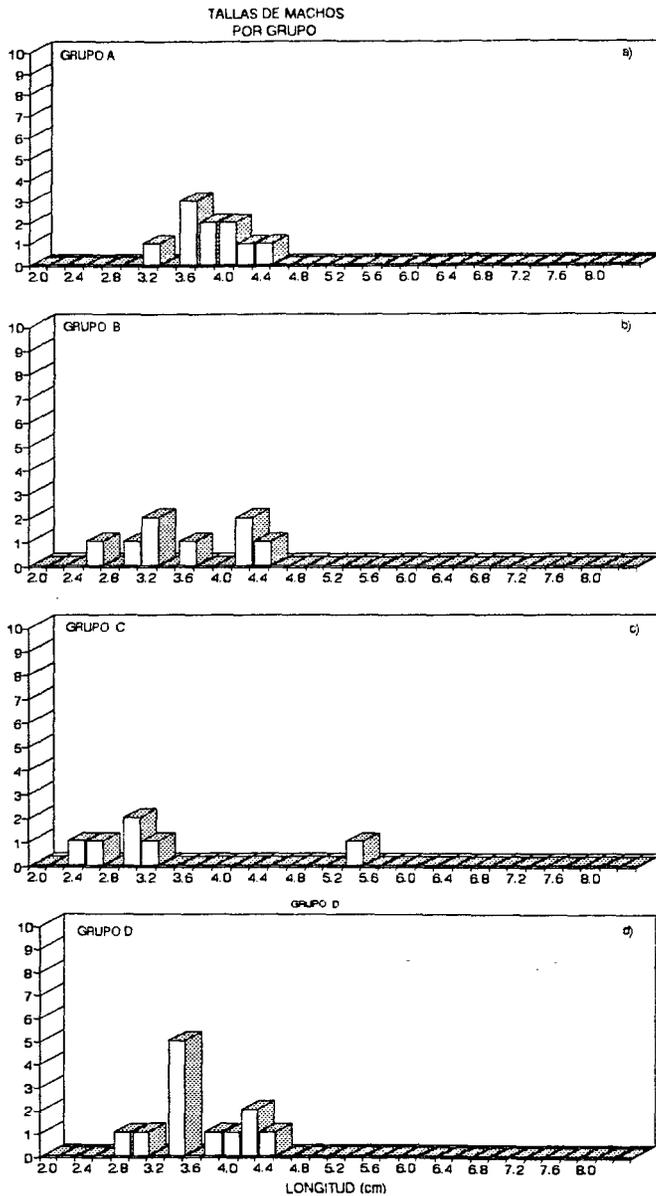


Figura 8.- Frecuencia de tallas para los grupos A, B, C y D del total de caracoles machos Plicopurpura patula pansa.

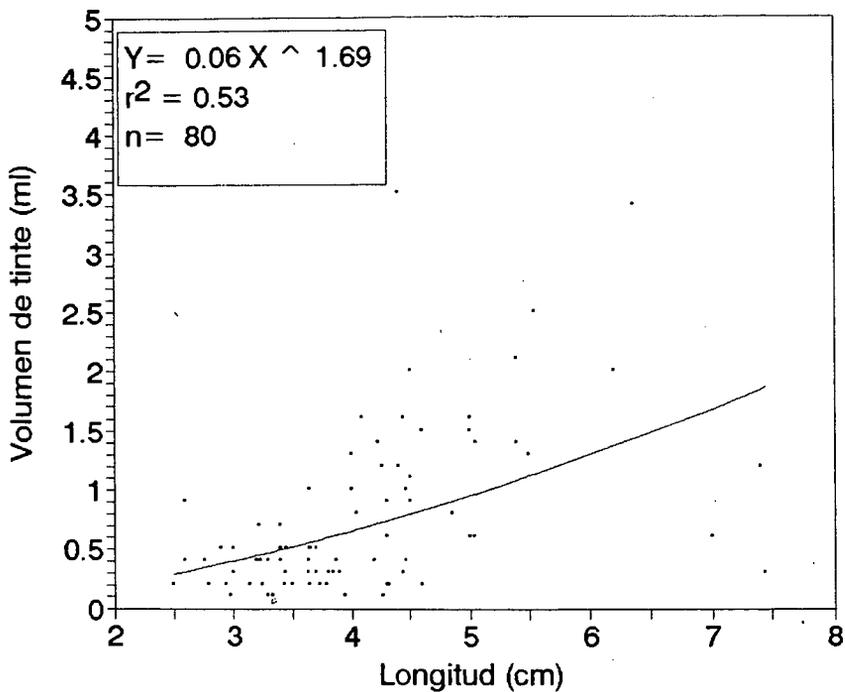
PRODUCCION TOTAL
ORDENA INICIAL

Figura 9.- Relación entre la cantidad de tinte de la ordeña inicial y la longitud inicial de los organismos totales (hembras + machos).

PRODUCCION DE TINTE EN HEMBRAS
Y MACHOS DE LA ORDEÑA INICIAL

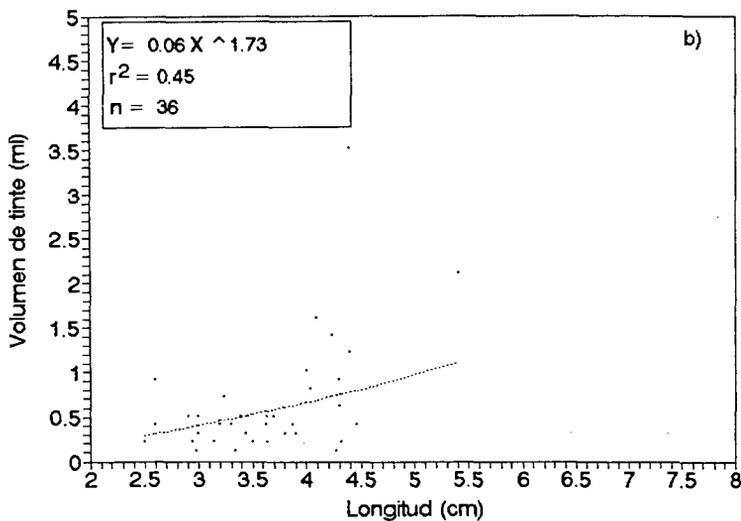
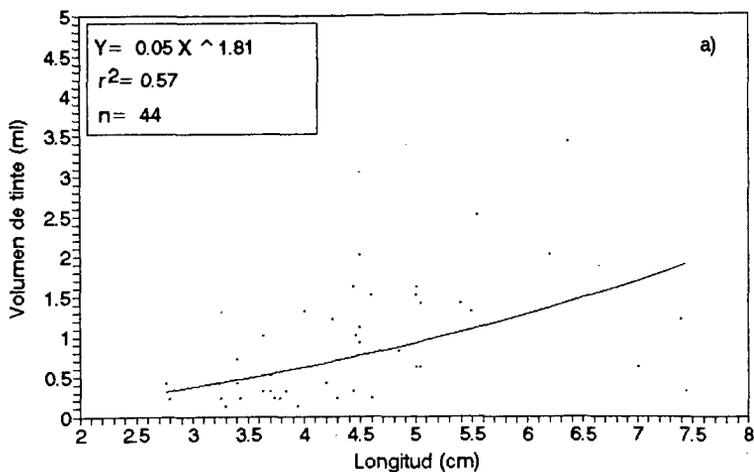


Figura 10.- Relacion entre la cantidad de tinte de la ordeña inicial y la longitud inicial de los organismos a) hembras y b) machos.

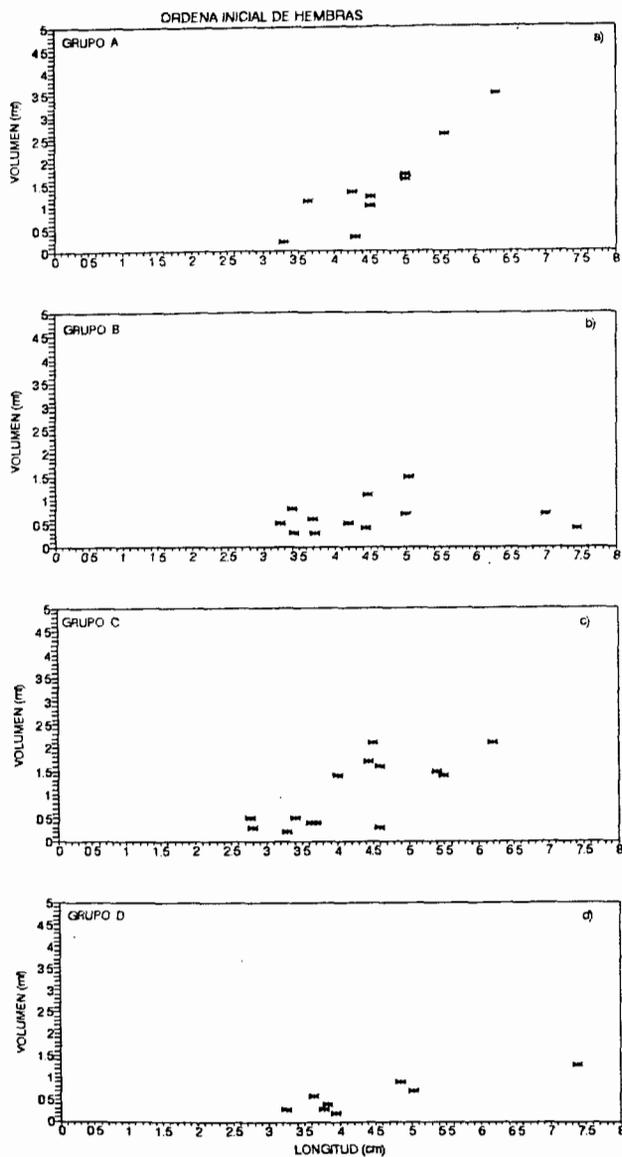


Figura 11.- Producción de tinte correspondiente a la ordeña inicial para el total de hembras de los grupos A, B, C, y D.

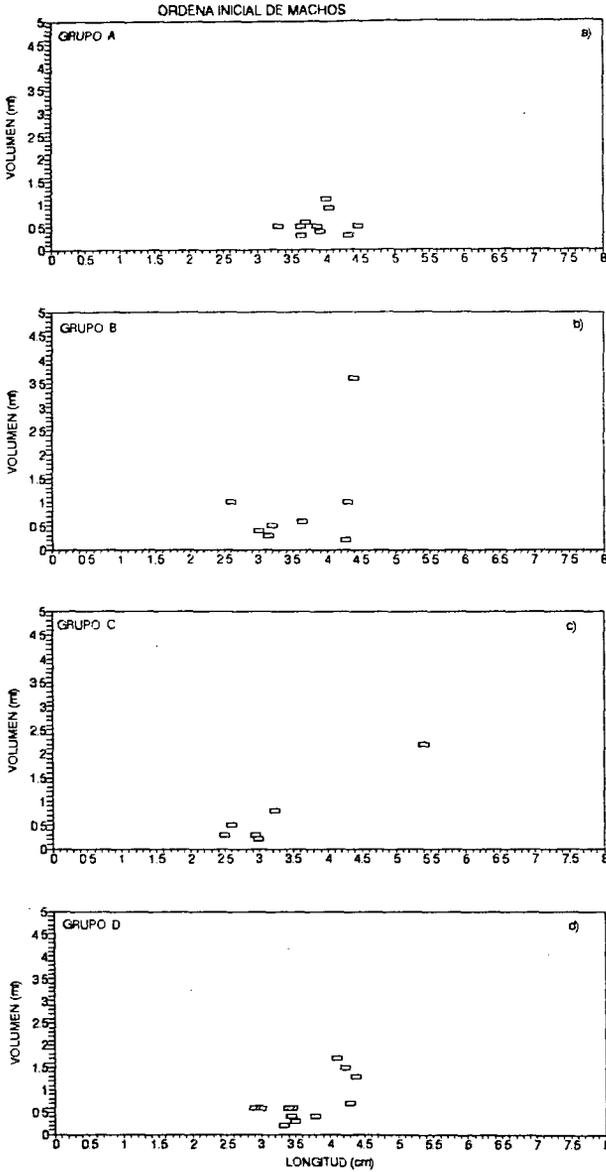


Fig. 12.- Producción de tinte correspondiente a la ordeña inicial para el total de machos de los grupos A, B, C, y D.

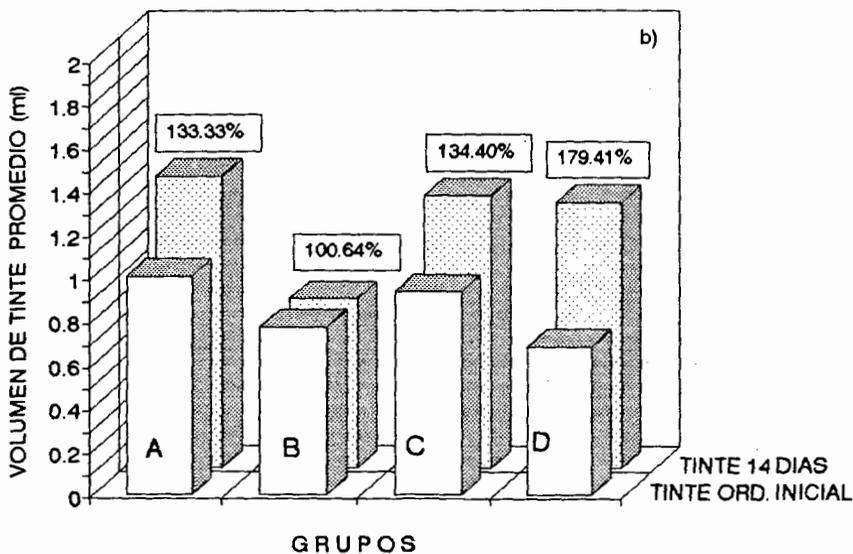
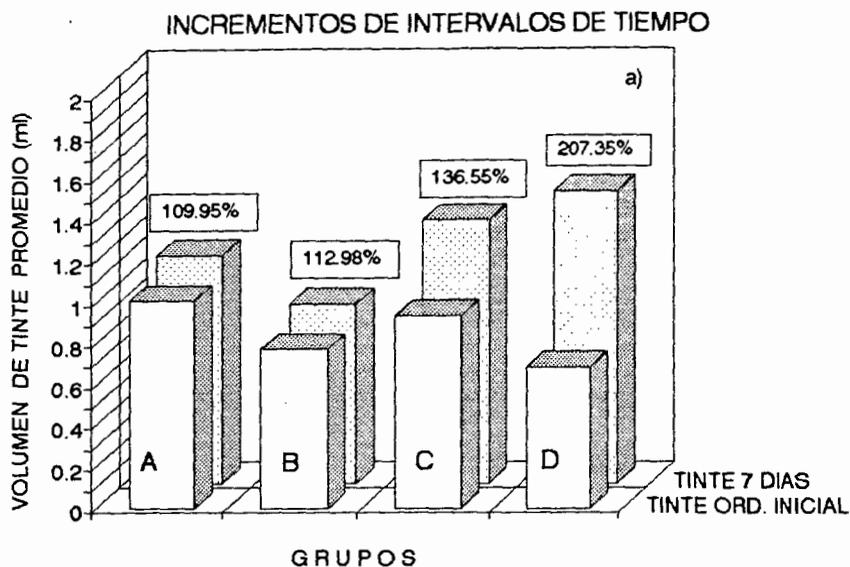


Figura 13.- Incrementos promedio del tinte obtenido al intervalo de tiempo de a) 7 y b) 14 días con respecto a la ordeña inicial de cada grupo.

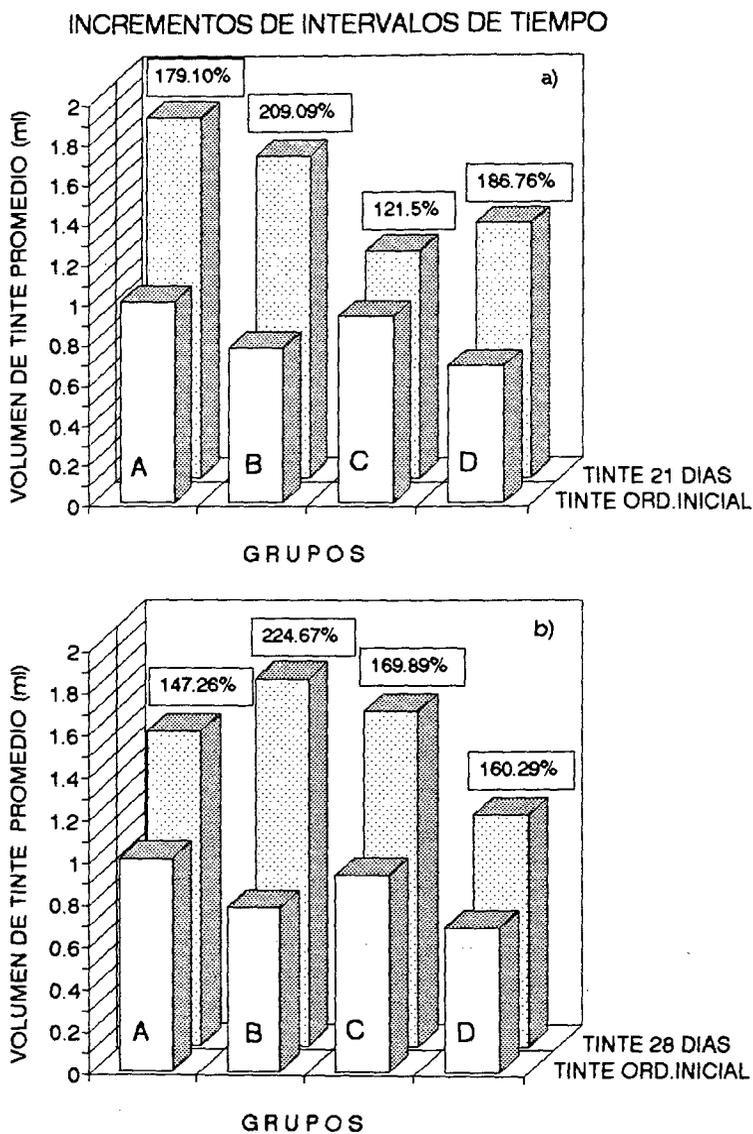


Figura 14.- Incrementos promedio del tinte obtenido al intervalo de tiempo de a) 21 b) 28 días con respecto a la ordeña inicial de cada grupo.

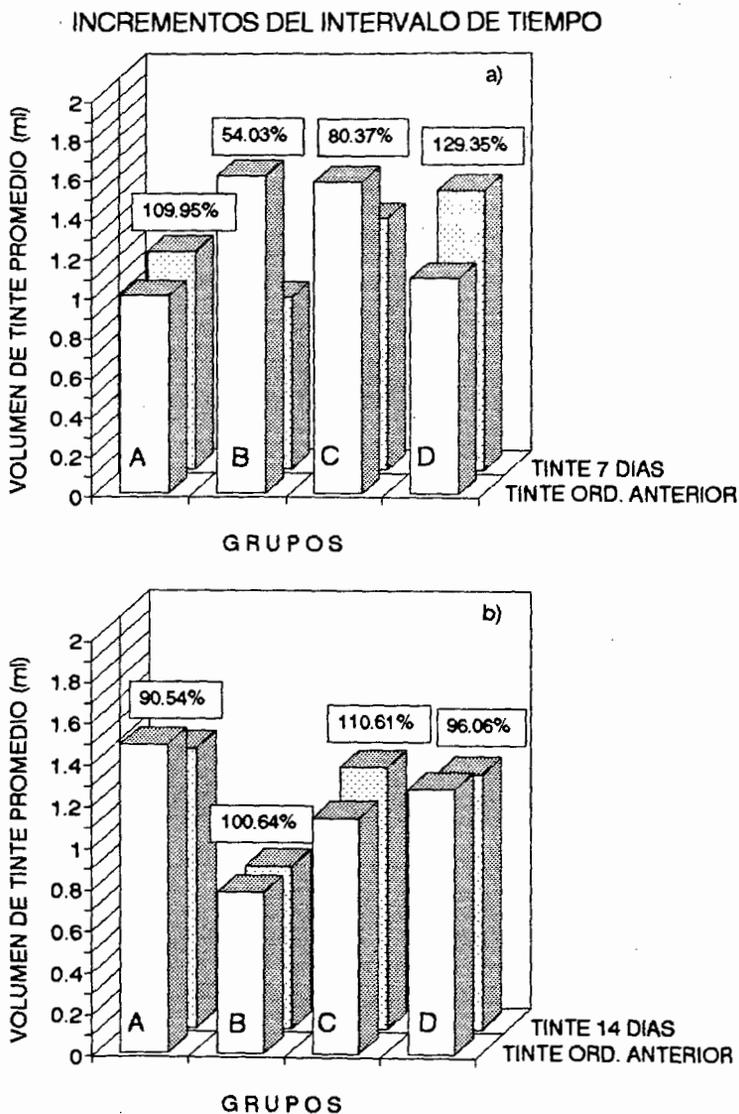


Figura 15.- Incrementos promedio del tinte obtenido al intervalo de tiempo de a) 7 y b) 14 días con respecto a la ordeña inmediata anterior al intervalo.

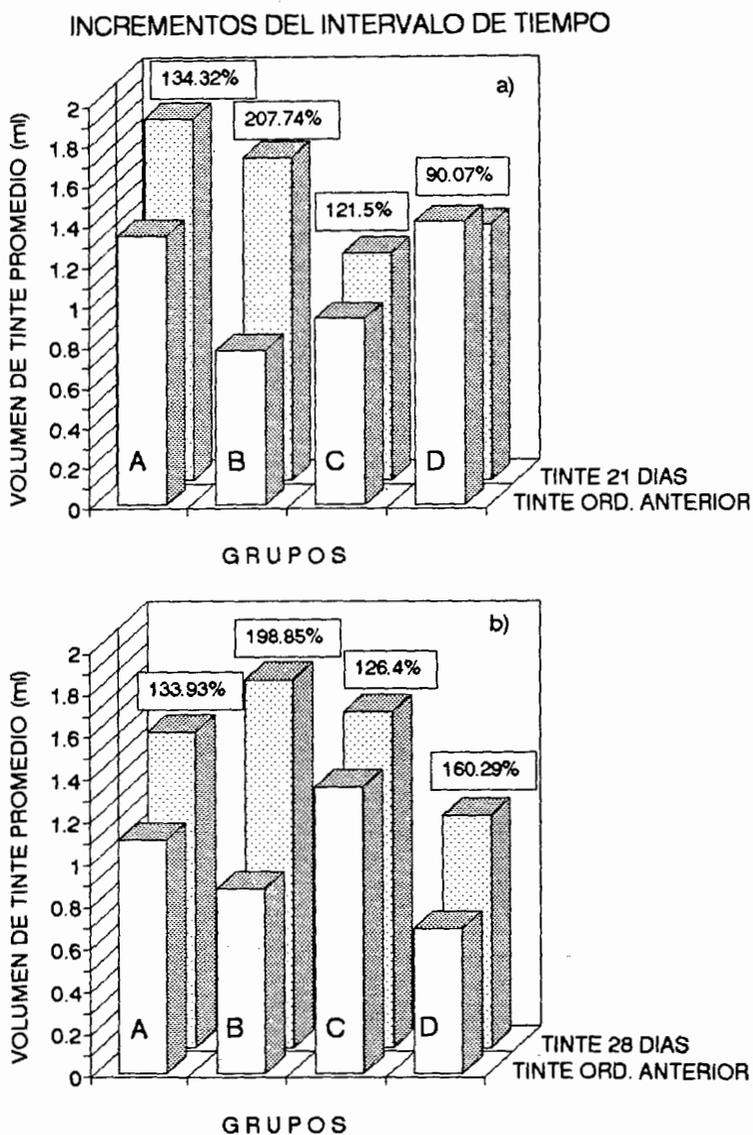


Figura 16.- Incrementos promedio del tinte obtenido al intervalo de tiempo de a) 21 y b) 28 días con respecto a la ordeña inmediata anterior al intervalo.

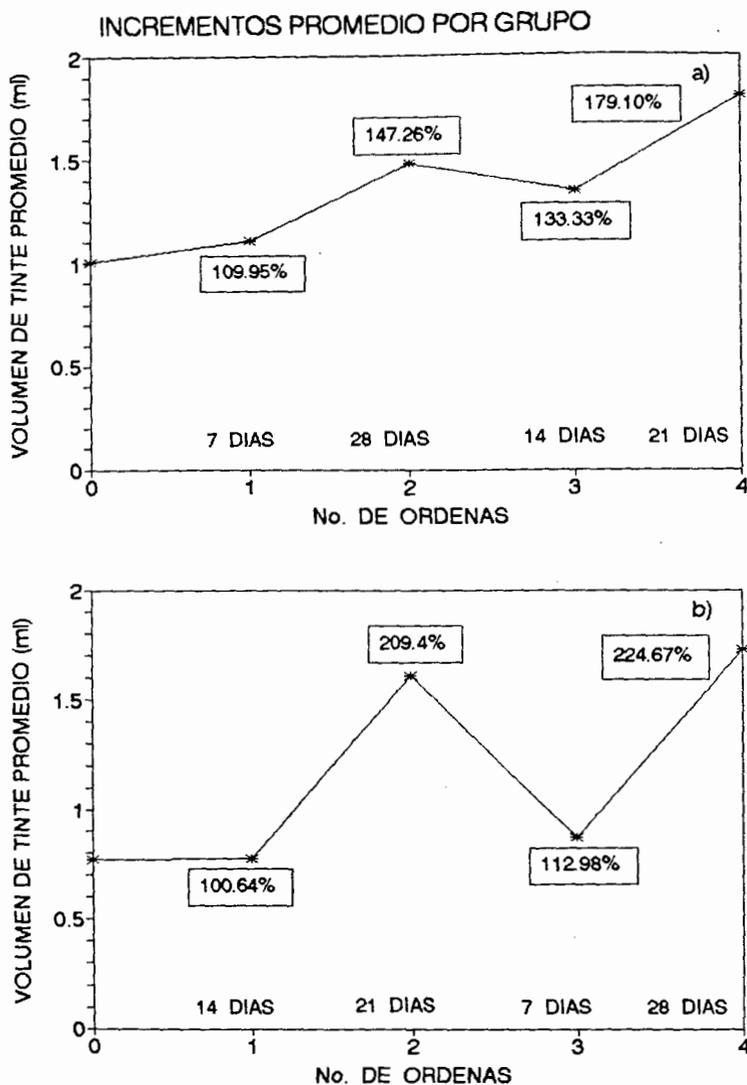


Figura 17.- Incrementos promedio del tinte obtenido a través de la secuencia de ordeña programada para los grupos a) A y b) B con respecto a la ordeña inicial de cada grupo. (100%).

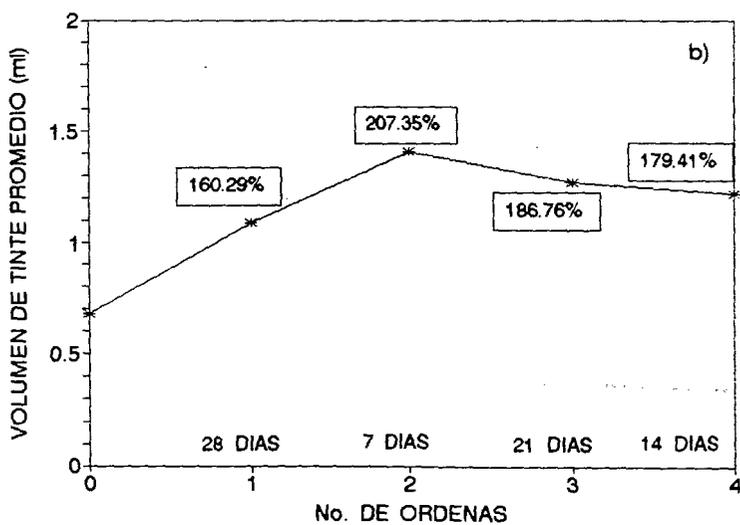
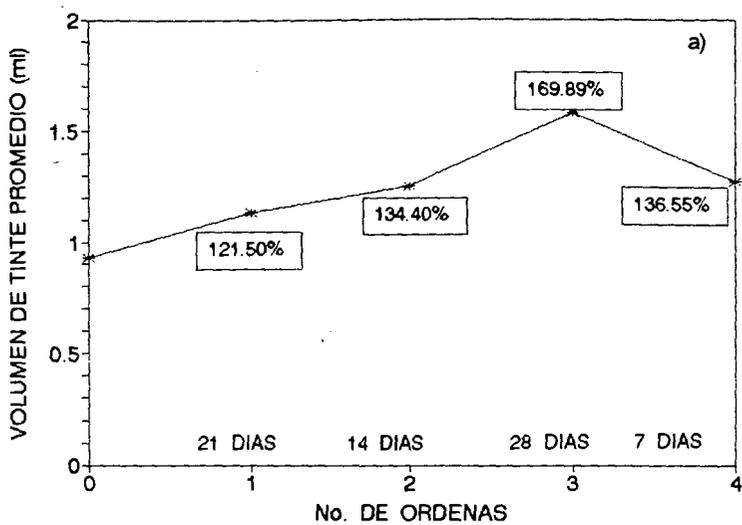


Figura 18.- Incrementos promedio del tinte obtenido a través de la secuencia de ordeña programada para los grupos a) C b) D con respecto a la ordeña inicial de cada grupo (100%)

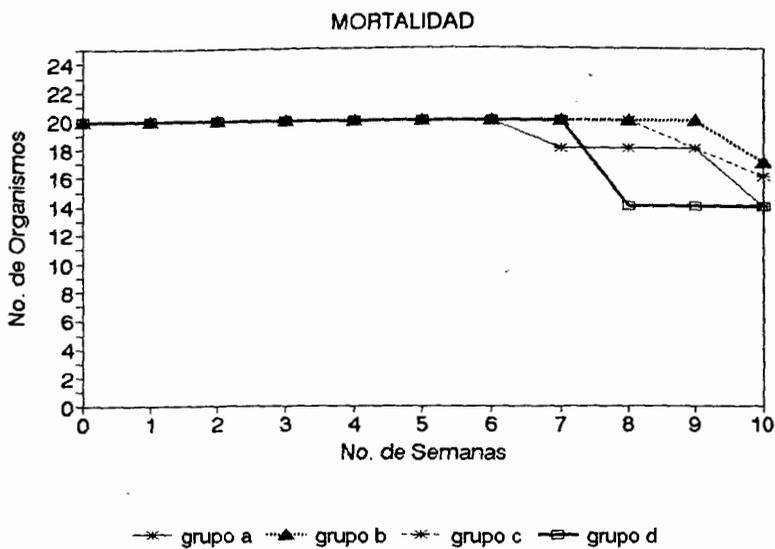


Figura 19.- Mortalidad presentada a lo largo del experimento (10 semanas).