

# BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

U.

C.

M.

"ENSAYO PARA UN SEMICULTIVO DE LANGOSTA ROJA

Panulirus interruptus"

T E S I S

Que para obtener

EL TITULO DE

OCEANOLOGO

P R E S E N T A

Salomón Alvarez Torres

ENSENADA, B.C.

ENERO 1977

- I N D I C E -

	No. de Pag.
I.- INTRODUCCION	1
Antecedentes	3
Objetivos	7
II.- METODO Y MATERIALES	
Descripción del Area de Cultivo	8
Arte de Cultivo	10
1).- Descripción	10
2).- Ventajas	11
3).- Desventajas	12
Animales	
1).- Procedencia	13
2).- Alimentación	13
Método de Muestreo	
1).- Parámetros Biológicos	14
2).-Parámetros Hidrológicos	16
III.- RESULTADOS	
1).- Crecimiento	18
2).- Reproducción	30
3).- Mortalidad/	35
4).- Registro de Temperatura y Salinidad	39
IV.- DISCUSIONES	43
V.- CONCLUSIONES	52
VI.- RECOMENDACIONES	54
VII.- BIBLIOGRAFIA	58

LISTA DE FIGURAS

	Presentación	No. de Pag.
Fig. 1	Localización del Area	9
Fig. 2	Esquema de una Langosta	15
Fig. 3	Relación de Frecuencias por Tallas de las Langostas Confinadas	18
Fig. 4	Frecuencias de Muda por Tiempo de Encierro	19
Fig. 5	Frecuencias por Tiempo para ♀ Mudadas	22
Fig. 6	Frecuencias por Tiempo para ♂ Mudadas	23
Fig. 7	Porcentaje de Frecuencias y Tallas	24
Fig. 8	Frecuencias de Apéndices Faltantes	27
Fig. 9	Frecuencias de Apéndices Regenerados	29
Fig. 10	Porcentaje de Frecuencias de Apéndices Regenerados	31
Fig. 11	Frecuencia Mensual de "Parche" y "Huevas" Lindberg (1955)	34
Fig. 12	Distribución Mensual de Frecuencias de Mortalidad	37
Fig. 13	Porcentaje de Frecuencias de Mortalidad por Tallas para Hembras y Machos	40
Fig. 14	Temperatura del Agua, Promedio Mensual	42
Fig. 15	Frecuencias de Muda, Lindberg (1955)	44
Fig. 16	Frecuencias por Tallas de Langostas sobrevivientes al encierro	47
Tabla 1	Observaciones Biológicas para el Mes de Julio	33
Fotografía 1	Vista de un vivero	61

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las instituciones y personas que de una forma u otra hicieron posible el presente trabajo y que durante el desarrollo del mismo colaboraron desinteresamente.

A la Dirección de Acuacultura, que en este caso fue promotora y ejecutora del trabajo a través de su personal, -- del cual formo parte.

A la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera - -- "Punta Abreojos" por las facilidades prestadas en el campo de trabajo.

Al Ocean. Francisco Aguilar Ruiz, Director de Tesis.

Al Dr. Jacques Patrois por su acertada Asesoría en la exposición de este trabajo.

A la Ocean. Guadalupe García de B., por la revisión del escrito.

Al Ocean. René Islas Olivares por sus valiosas observaciones y orientaciones al trabajo.

De igual manera quiero mostrar mi agradecimiento a todos mis compañeros y amigos que durante nuestra estancia en la Unidad de Ciencias Marinas mostraron gran camaradería.

## I.- INTRODUCCION

La pesca es una de las actividades económicas de más importancia en la Península de Baja California, ya que en esta participa una parte sustancial de la población, tanto en la captura, construcción de embarcaciones e industrialización. El sector pesquero está organizado en sociedades cooperativas de producción pesquera y en iniciativa privada.

Para el presente trabajo, son las sociedades cooperativas, las que revisten mayor importancia, pues son ellas únicamente las que tienen el derecho reservado a la explotación de la langosta. Este es un recurso de importancia capital para la economía de numerosas familias que se encuentran asentadas a lo largo de la costa occidental de Baja California.

Las capturas comerciales, se realizan por medio de trampas. Estas son construidas de alambre o de latilla y se les denomina "trampa" o "naza" tipo californiano.

La política de preservación de este recurso, se puede sumarizar de la forma siguiente: Una veda al año: ésta se inicia el 15 de Marzo y se termina el 10 de

Octubre (las capturas se practican en otoño e invierno). -  
Establecimiento de una talla-límite de captura (82.5 mm de  
longitud de cefalotorax). Se ha observado que dentro de --  
las capturas realizadas, se encuentra gran porcentaje de -  
langosta abajo de esta medida; éstas deben ser regresadas-  
al mar. Se estima que un 35%-40% de la captura de este re-  
curso, no alcanza la talla legal (comunicación personal de  
algunos pescadores).

ANTECEDENTES.- Desde principios del siglo, la langosta ha intrigado a un gran número de empresarios pesqueros e investigadores motivados ambos por el gran valor comercial de la especie por un lado, y por el otro, la presencia de enormes cantidades de huevecillos que penden de la región abdominal de las hembras "huevadas" y de las cuales solamente una pequeña fracción de los huevos eclosionados llegan a desarrollarse en condiciones naturales hasta etapa adulta. Este factor ha hecho pensar en desarrollar sistemas artificiales para incrementar el número de organismos para la producción pesquera natural.

Los estudios más importantes tendientes a incrementar la producción de este crustáceo, se han realizado en los Estados Unidos de Norte América e Inglaterra, donde la mayor parte de las capturas es sostenida por dos especies Homarus americanus y H. vulgaris respectivamente, pero ha sucedido que ningún método ha tenido aceptación por resultar económicamente incosteable. De esta manera, en 1964 H. J. Thomas (Iversen S. E. 1968) del Departamento de Agricultura y Pesca de Escocia, revisó las dificultades presentadas en los desoves artificiales y crecimiento en la langosta europea H. vulgaris, donde presentó tres consideraciones que pueden aplicarse adecuadamente a cualquier criadero

de crustáceos en el mundo, las cuales pueden resumirse de -  
la siguiente manera:

1.- Un Criadero a Corto Plazo.-

En el cual las langostas pueden ser culti-  
vadas a partir de hembras "huevadas" en forma natural, has-  
ta los primeros estadios larvarios y de ahí liberarlas al -  
mar.

El objeto de un criadero de esta naturale-  
za, es aumentar la población natural y las capturas comer--  
ciales; pero resulta que el costo de mantenimiento de un so-  
lo laboratorio-criadero es demasiado alto, tanto que resul-  
taría prohibitivo económicamente hablando. (Thomas 1964, --  
Iversen S. E. 1968).

2.- Un Criadero a Largo Plazo.-

En el cual las larvas son cultivadas hasta  
juveniles y manteniéndolas en cautiverio hasta alcanzar el  
tamaño comercial.

Este punto es considerado el más pesimis--  
ta, ya que tanto las larvas como las langostas grandes son-  
caníbalas y cualquier aglomeración que ocurra, resulta en -  
una considerable mortalidad. Por supuesto, la larga vida de

la langosta (cinco años para alcanzar la talla comercial en condiciones naturales, en H. vulgaris según Iversen 1968), es considerada una desventaja para cualquier cultivo.

### 3.- Un Encierro de Langosta a Corto Plazo.-

En este caso, los animales que son capturados en la pesca y no son comerciales por estar ligeramente debajo de la talla legal, que han mudado recientemente y es tán blandos o bien, son hembras "huevadas", son retenidos y alimentados hasta poder ser vendidos legalmente (Iversen - 1968).

Este método sería el más adecuado, aunque para ésto tendrían que reformarse las leyes de Pesca, para permitir la extracción y manipulación de las langostas abajo de la "medida" o bien, langostas "huevadas".

Si bien, las consideraciones antes expuestas, son válidas para cualquier criadero de crustáceos en el mundo; existen ciertas variantes de especie a especie -- que deben ser consideradas:

#### - Homarus vulgaris.-

Pertenece al sub-orden Reptantia y a la super familia Nefropsidea. Presenta un corto estadio larvario que dura de 9 a 30 días, pues varía grandemente con la tem-

peratura (Iversen 1964). Pasa por cuatro estadios larvarios (Misis - postlarva) y es ligeramente metamórfica. Alcanza el tamaño comercial de 23 cm de longitud total en un período de seis años a partir del huevo. Actualmente se cultiva esta especie en algunos países de Europa (Iversen 1968).

- Panulirus interruptus. -

Al igual que H. vulgaris, pertenece al sub-orden reptantia, pero forma parte de la tribu Panilura, familia Palinuridae. Su vida empieza como una pequeña larva (filosoma) que vive en el medio planctónico gracias a sus apéndices desarrollados a manera de cerdas que la ayudan a sostenerse en estas condiciones. Son llevadas por las corrientes y el viento, según estimaciones hechas se mantienen en este medio durante un período aproximado de seis meses. La larva filosoma, presenta once estadios larvarios durante los cuales aumenta de tamaño y se metamorfisa en larva puerulus (Johnson 1956). A partir de este estadio empieza a acumular sales de calcio en su envoltura externa y debido al aumento de peso, termina por caer al bentos donde vivirá el resto de su vida.

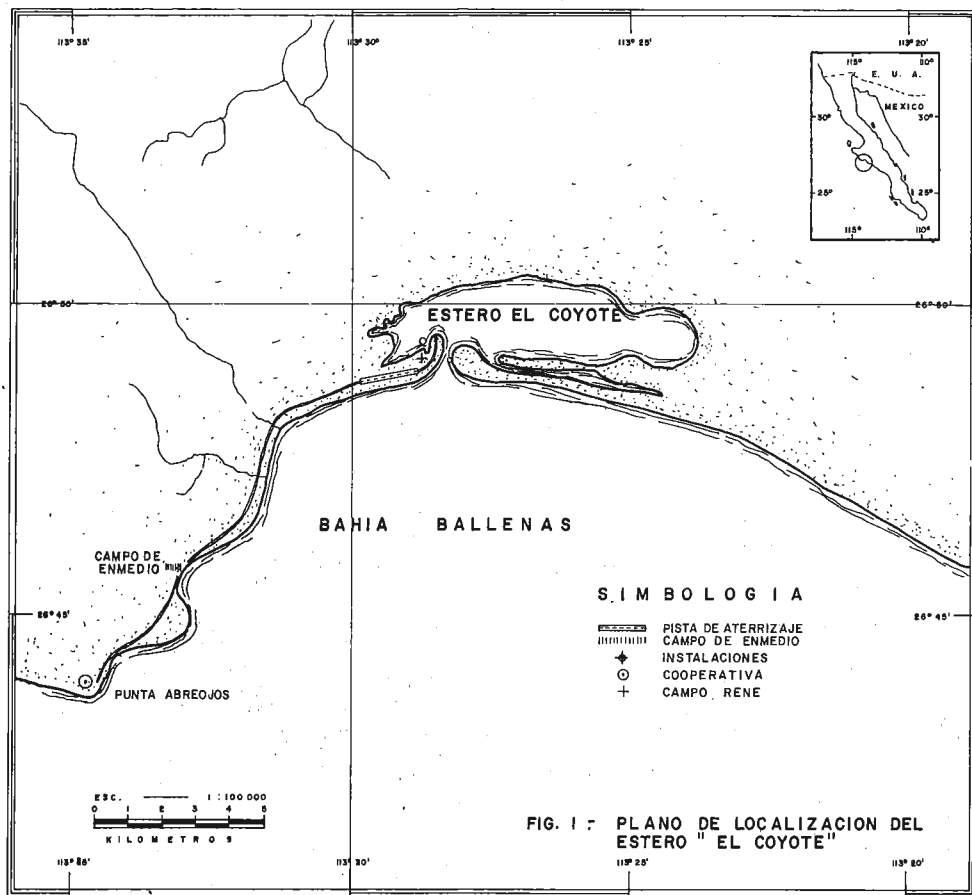
Las dificultades para su cultivo, son debidas principalmente a dos factores: Debilidad de los apéndices especialmente al mudar y falta de conocimientos de los requerimientos alimenticios durante algunos de sus estadios larvarios.

OBJETIVOS.- Unicamente se menciona la forma en que se realiza la pesca comercial de la langosta y como gran porcentaje de las capturas ( de 35% a 40%) son regresadas al mar, por no alcanzar los requisitos de la talla legal, (82.5 mm de longitud de cefalotórax). Esto trae como consecuencia una explotación ineficiente del recurso y una pérdida económica -- sustancial en detrimento de las cooperativas involucradas en la explotación y comercialización de este recurso. De esta manera el presente trabajo tiene como objetivo fundamentalmente de tomar las langostas capturadas que no alcanzan la talla legal y confinarlas en viveros con el objeto de observar su crecimiento en condiciones de cautiverio. Así también analizar los resultados obtenidos del crecimiento de éstas y simultáneamente evaluar en términos de eficiencia el arte de cultivo (el vivero) con el cual se trata incrementar el aprovechamiento comercial de la captura langostera. Se piensa -- que el incremento de la producción de este recurso beneficiará altamente a numerosas familias que viven de esta actividad.

## II.- METODO Y MATERIALES

### DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.-

La situación geográfica del Estero "El Coyote" corresponde a las siguientes coordenadas:  $113^{\circ} 23'$  ---  $113^{\circ} 30'$  Long. W y  $26^{\circ} 47'$  -  $25^{\circ} 50'$  Lat. N. Es una pequeña laguna costera del Pacífico, situada en la porción interior de Bahía Ballenas (Fig. 1), dista aproximadamente 120 km al oeste de San Ignacio, se comunica por un camino de terracería de tránsito difícil y además existe una pista de aterrizaje para avionetas cerca a la boca del Estero, la cual es utilizada generalmente por turistas extranjeros que practican la pesca en este lugar. El estero es de forma alargada con una anchura promedio de 1.6 km y una longitud máxima de 10 km aproximadamente. Cubre un área de 1,630 Has y podemos considerarle una profundidad promedio de 1 m, teniendo en cuenta que durante las mareas muy bajas queda al descubierto gran parte del Estero. Por toda su orilla se encuentra cubierto por mangle (Risophora mangle), encontrándose también grandes islotes formados por el mismo mangle dentro de la laguna. La boca del Estero está orientada al sur, el canal de entrada tiene una longitud aproximada de 700 m, con



una anchura promedio de 250 m y profundidades máximas de hasta 10 m. Las instalaciones de nuestro trabajo se encuentran localizadas en el recodo izquierdo del canal (Fig. 1), donde forman un área más o menos protegido y sobre un pequeño canal de 20 m de ancho, con profundidad de 3 a 4 m.

#### ARTE DE CULTIVO

1.- Descripción.- Para la realización del presente trabajo se emplea el método de viveros flotantes, los cuales son --- grandes cajas rectangulares de 2.45 m de largo por 0.95 m de ancho y una altura de 0.40 m (Fotografía 1). Todo el armazón es de tiras de madera de 2.5 X 7.5 cm y forrada por sus cuatro costados con malla de plástico, protegida con latillas;- El interior de cada vivero está dividido en seis comparti--- mientos por medio de marcos de madera cubiertos con el mismo tipo de malla, las puertas constan de un marco de madera de 2.5 X 7.5 cm y la hoja propiamente está hecha de latilla. Pa--- ra el desarrollo de este trabajo se contó con un total de 18 viveros, todos con las mismas características exceptuando -- las puertas, en algunos casos se les agregaron algunos accesorios como refugios para las langostas, etc.

Los materiales que se emplean para la construcción de los viveros, así como la cantidad necesaria, para cada uno se describe a continuación:

- 15 tiras de madera de 2.5 cm X 7.5 cm X 2.50 m
- 135 latillas de madera de 1.30 m de largo
- 3.50 m<sup>2</sup> de malla de plástico "vexar" de 0.31 cm de luz
- 0.25 kg de clavos de 7.5 cm
- 0.25 kg de clavos de 5.0 cm

2.- Ventajas.- Los viveros se hicieron de la forma antes descrita debido a que presentan las siguientes ventajas:

- a).- La madera y la malla de plástico no tienen problemas de flotación, lo que elimina el uso de flotadores adicionales. Además de que es sencillo trabajar la madera.
- b).- El tamaño de los viveros resulta ser funcional, para el desarrollo del trabajo, pues facilita la revisión diaria y la manipulación de las langostas confinadas.- Presenta un área de carga de 2.62 m<sup>2</sup>.
- c).- Cada vivero está dividido en seis compartimientos, - ya que esto resulta práctico si tenemos en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - i).- Las langostas al estar confinadas, tienden a concentrarse hacia las esquinas, ocupando solamente un área reducida, lo que trae como consecuencia una pérdida en la estabilidad del vivero; con los compartimientos se logra una distribución más o menos equilibrada de las langostas dentro de éste.

ii).- Los compartimientos facilitan un mejor contar para la alimentación de las langostas.

iii).- La cantidad de langosta en cada compartimiento es de 15 a 17 individuos, lo que permite llevar a cabo diferentes fases del trabajo en forma simultánea en un solo vivero, así por ejemplo; mientras que en un par de compartimientos se llevan a cabo las observaciones en el número de hembras fecundadas por un solo macho, en otro puede ser crecimiento o bien reproducción.

3.- Desventajas.- Existen dos desventajas principales en el uso de este arte, las cuales son las siguientes:

a).- Al permanecer los viveros por algún tiempo dentro del agua ( un mes aproximadamente ) se revisten de una gran cantidad de algas, lo que los hace mas pesados y como consecuencia se hundan lentamente. Por lo que se requiere estarlos cambiando regularmente por viveros adicionales que se tienen en tierra.

b).- El promedio de vida de un vivero es de un año, pudiéndose incrementar, éste hasta año y medio con un-

mantenimiento adecuado. Esto se debe a que la madera se deteriora fácilmente por la acción del agua de mar.

#### ANIMALES.-

1.- Procedencia.- Las langostas utilizadas para el desarrollo del presente trabajo fueron proporcionadas por la cooperativa de producción pesquera "Punta Abreojos" a través de sus socios, quienes aportaron las langostas requeridas - previa anuencia de las autoridades de pesca en el Estado de Baja California Sur, tomando en cuenta que se trata de langostas que no alcanzan la talla comercial y que en lugar de regresarlas al mar durante su captura, fueron traídas a tierra para confinarlas en los viveros.

2.- Alimentación.- Para la alimentación de las langostas se dispuso de recorte de abulón, el cual fue proporcionado por la propia cooperativa "Punta Abreojos". Además se incluyó dentro de la dieta pescado y almeja fresca. De preferencia la alimentación debe suministrarse por las tardes - tomando en cuenta los hábitos nocturnos de estos animales. - Las raciones fueron de 10 a 12 gramos por individuo diariamente, aunque estas cantidades pueden modificarse si es necesario, durante el transcurso del encierro.

## METODO DE MUESTREO.-

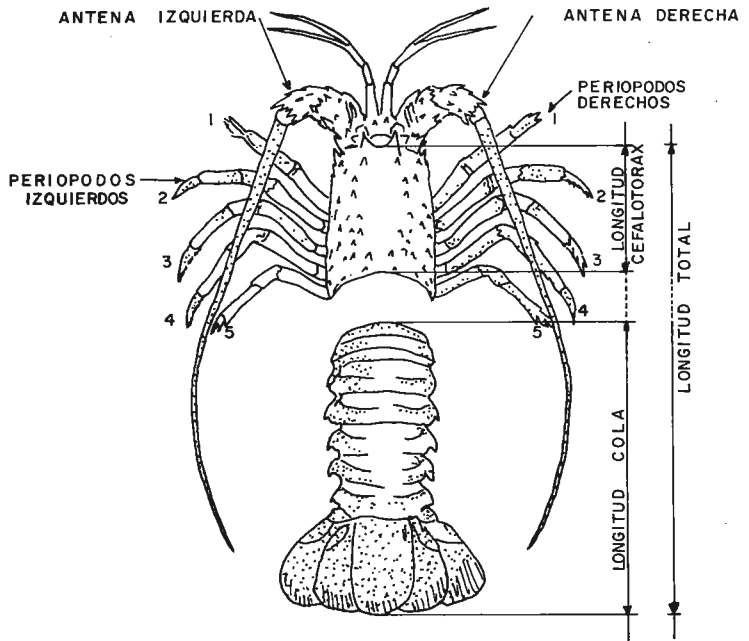
1.- Parámetros Biológicos.- Al introducir cada una de las langostas a sus respectivos viveros se anotaron una serie de características propias de cada organismo con el propósito de llevar un registro y al mismo tiempo un control. - Determinando los parámetros biológicos y biométricos que a continuación se describen.

a).- Sexo.- Esto se determina por observación directa del animal, lo cual resulta fácil por el dimorfismo sexual que presenta la langosta. Para facilitar esta labor se emplean los signos convencionales (  $\sigma$  ) para machos y (  $\varphi$  ) para las hembras.

b).- Talla.- Para este caso se toma únicamente la longitud del cefalotórax, esto es la porción anterior del organismo ( Fig. 2 ) que es más representativa de acuerdo a algunos autores, J. Backus ( 1961 ) entre ellos.

Además esta forma de medición es la utilizada para la determinación de la talla legal. Esta longitud se determina con un vernier metálico de 15 cm de longitud y se anota el valor medido con aproximación de décimas de milímetro.

c).- Peso.- Una vez obtenida la talla del organismo se



**FIG. 2 : ESQUEMA DE UNA LANGOSTA**  
 TOMADO DE : MITCHELL T. C. , (1969).

procede a pesarla, para lo cual se utiliza una balanza tipo reloj (detecto-matic) con aproximación de 25 gramos.

d).- Apéndices Mutilados.- Es muy común que durante el manejo de las langostas éstas pierden algunos apéndices debido a la naturaleza misma de ellas, y la importancia de considerar este factor en el presente trabajo, radica en la capacidad de regeneración que tienen estos organismos, lo que trae como consecuencia en crecimiento retardado y hasta inhibición del crecimiento. Por esta razón cada organismo se examina detenidamente y se anotan las observaciones de apéndices faltantes.

e).- "Parche".- Se determina visualmente observando la región ventral de las langostas hembras; este es el saco espermático que contiene los elementos sexuales masculinos, posee un material cementante que lo mantiene adherido sobre los orificios sexuales femeninos durante varias semanas después del acto de apareamiento, Chapa S. H. (1964).

## 2.- Parámetros Hidrológicos.-

a).- Salinidad.- Para el registro de la salinidad se utiliza un refractómetro t/c tipo Galberg con apro

ximación de 2°/00.

b).- Temperatura.- El registro de la temperatura del agua se lleva a cabo diariamente ( dos mediciones - durante el día, mañana y tarde ) con un termómetro de cubeta con rango de -30° a 50°C y aproximaciones de dos décimas de grado.

De esta manera, en la tercera semana del mes - de abril de 1975 quedaron instalados 12 viveros con un total de 1119 individuos, cuya relación de tallas y sexos aparece en la figura 3.

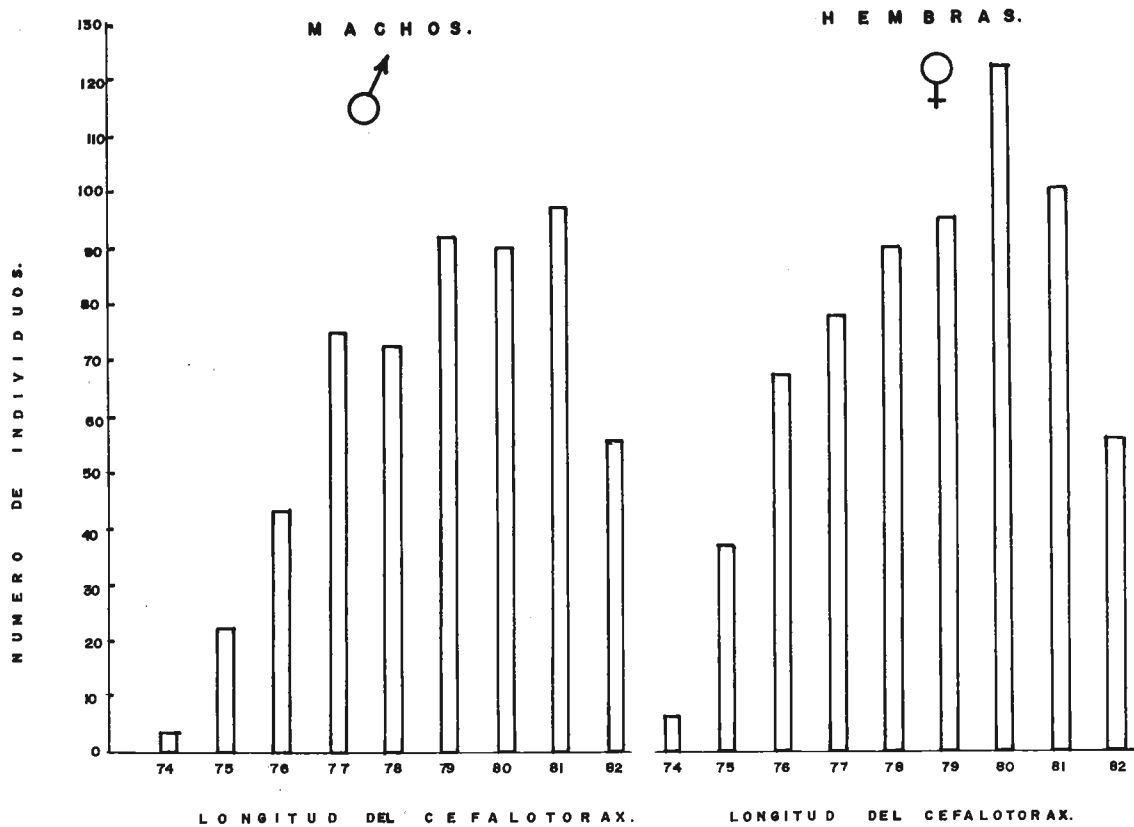


FIG.-3

18-IV-75

RELACION DE FRECUENCIAS POR TALLAS PARA  
HEMBRAS Y MACHOS; CONFINADOS EN 12 VIVEROS  
INSTALADOS EN ESTERO EL COYOTE.

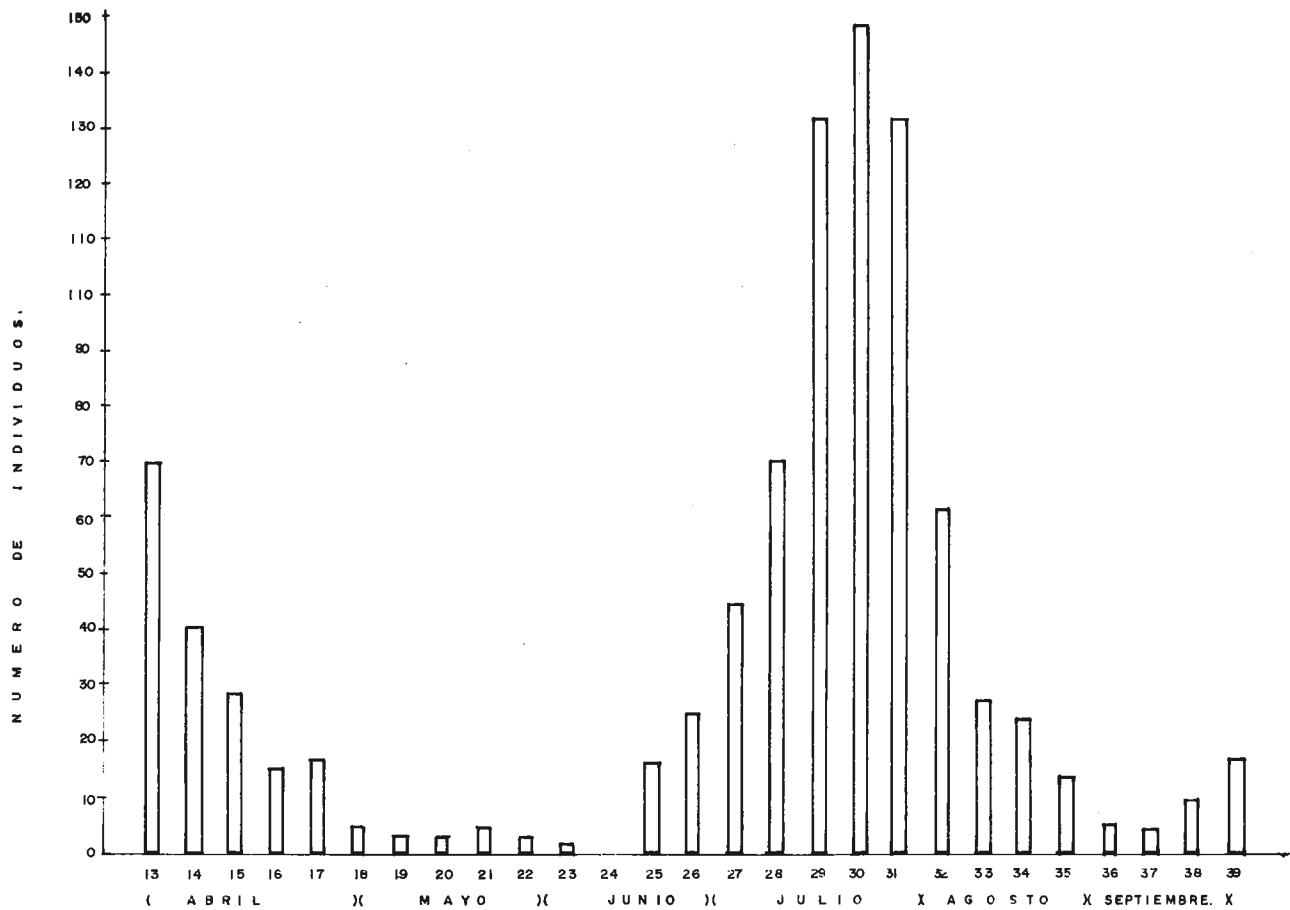


FIGURA-4

FRECUENCIA DE MUDA POR EL TIEMPO  
QUE DURO EL ENCIERRO.

### III.- R E S U L T A D O S

#### 1.- C R E C I M I E N T O .-

a).-Mudas .- Las langostas crecen únicamente cuando mudan, debido a que el exoesqueto nuevo se encuentra blando, lo que les permite absorber agua y con esto aumentar su volúmen, posteriormente el volúmen de agua es reemplazado por nueva biomasa. Tomando en cuenta la importancia de este proceso, desde el inicio del trabajo se llevó un control de las langostas que mudaron en los viveros. El número de langostas reclutadas al encierro fue de 1199, con tallas que variaban de 74 a 82 mm (longitud de cefalotórax). De acuerdo a la figura 3 las hembras representaron el mayor número y las más altas frecuencias para ambos sexos fueron de 79 a 83 mm de tamaño.

Desde la última semana de Marzo (semana 13 de 1975), se empezó a llevar el registro de langostas con muda. La Figura 4 muestra el compartimiento de la muda para hembras y machos en conjunto a través del tiempo que duró el encierro. Las máximas frecuencias se presentaron al final del mes de Marzo -- con 70 langostas mudadas (semana 13), y la mayor con

150 la semana 30. Los mínimos se encontraron en los meses de mayo y septiembre.

Las Figuras 5 y 6, muestran la evolución de la muda durante el tiempo que duró el encierro para hembras y machos respectivamente. La Figura 5 muestra dos picos máximos, uno la semana 13 con una frecuencia de 53 langostas hembras mudadas, y otra la semana 30 con 56; mientras que la figura 6 presenta un solo máximo representativo de la semana 29 a la 31 para langostas machos con frecuencia de 90 a 95 langostas mudadas. La diferencia entre estas dos gráficas podemos notarla en la regularidad con que varía la frecuencia a través del tiempo, pues mientras las hembras presentan una variación bimodal, los machos tienden a concentrar su máxima frecuencia en un corto período de tiempo comprendido entre los meses de Julio y Agosto.

Analizando el comportamiento de la muda sobre cada grupo de tallas en base a la langosta confinada inicialmente, se elevará la figura 7 la cual muestra el porcentaje de frecuencias para cada grupo de tallas y por sexos separados. Según la gráfica para machos muestra tres máximas correspondientes a las tallas de 76, 79 y 82 mm (longitud de cefalotó--

♀  
H E M B R A S

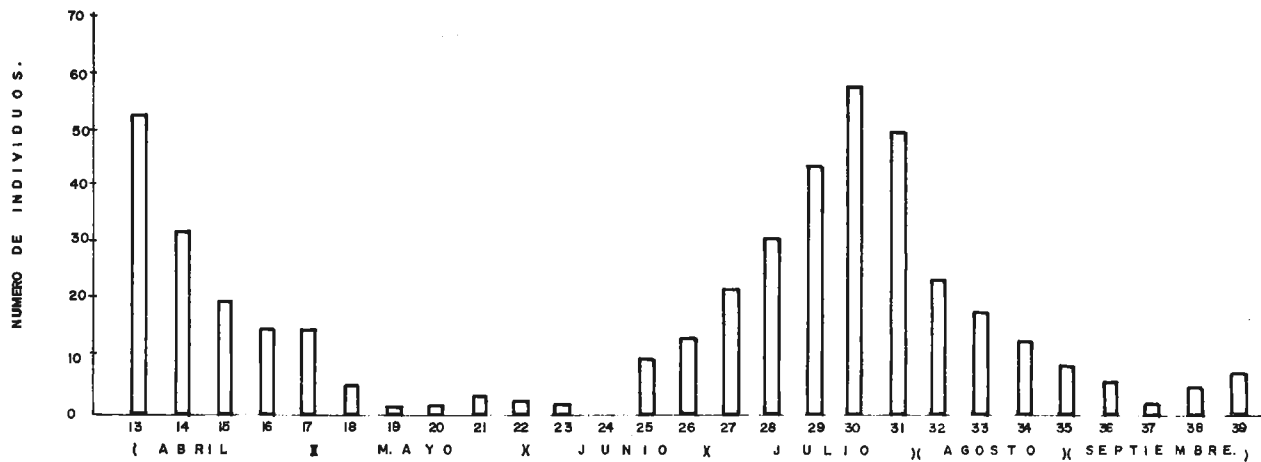


FIGURA - 5

FRECUENCIA POR TIEMPO PARA  
♀ MUDADAS DURANTE EL ENCIERRO.

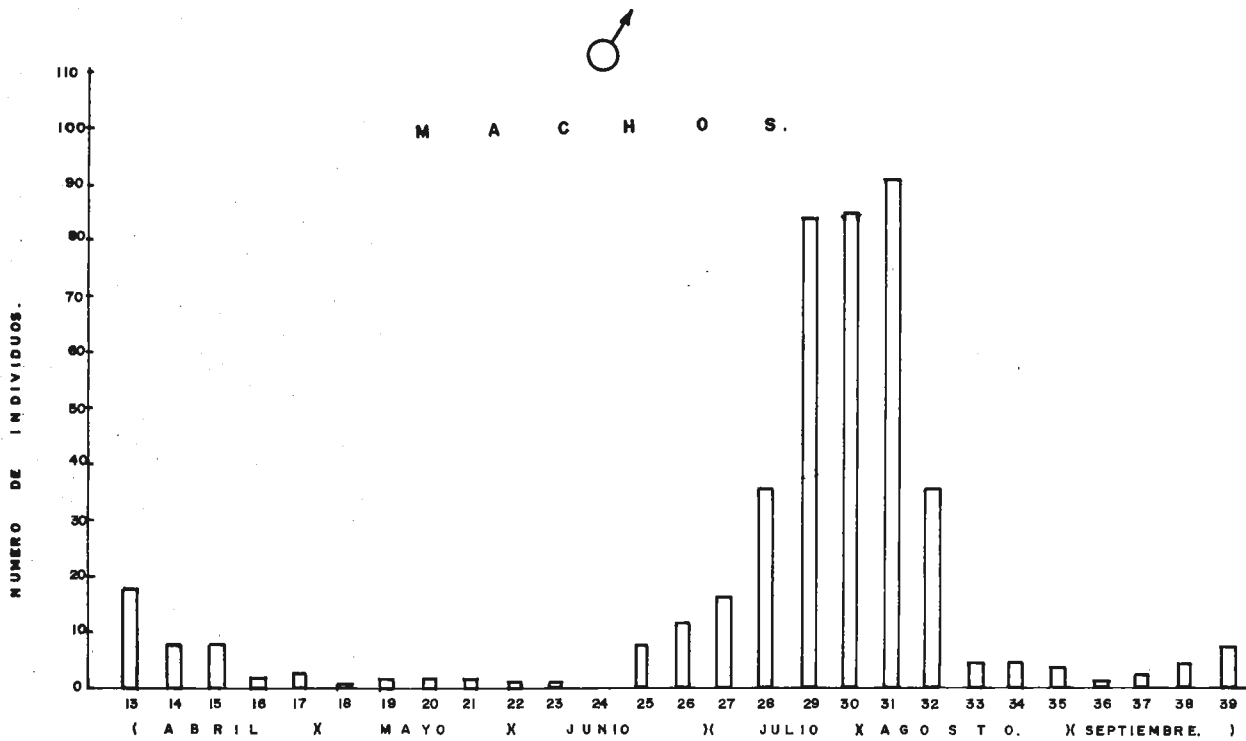
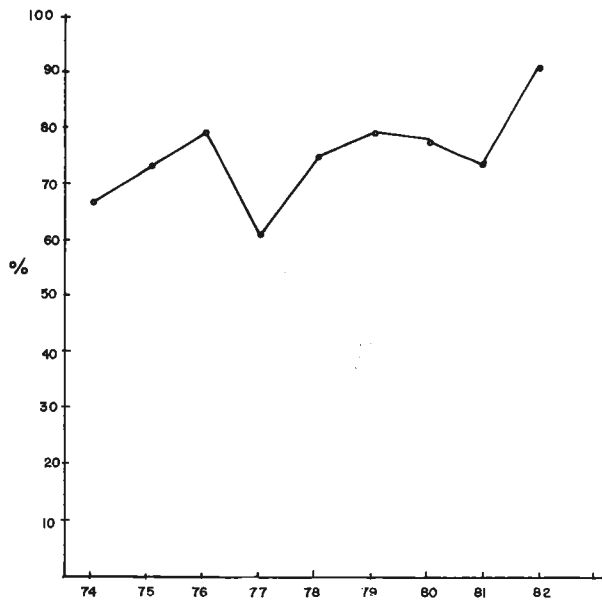


FIGURA-6

FRECUENCIA POR TIEMPO PARA  
 ♂ MUDADAS DURANTE EL ENCIE-  
 RRO.



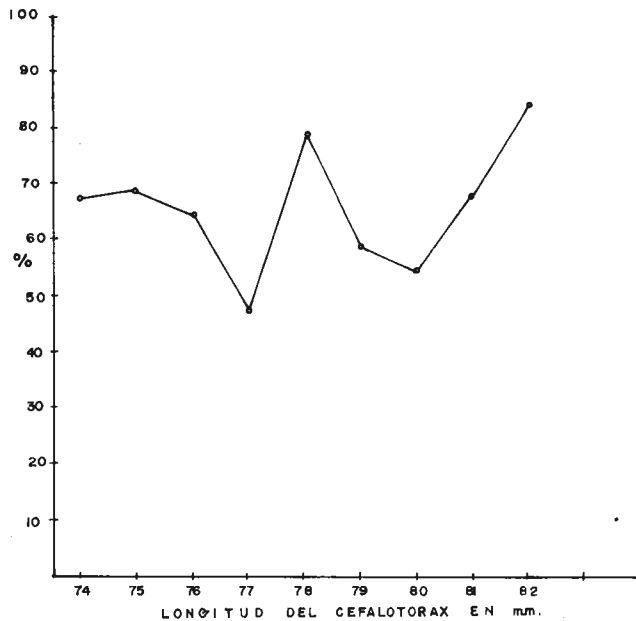
MACHOS



FRECUENCIA POR TALLAS PARA LANGOSTAS  
MUDADAS DURANTE EL ENCIERRO.



HEMBRAS



FRECUENCIAS POR TALLAS PARA LANGOSTAS  
MUDADAS DURANTE EL ENCIERRO.



FIG. 7

# BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA

- 25 -

rax), mientras que las hembras presentan los máximos a las tallas de 75, 78 y 82 mm. Podemos notar que los picos máximos para ambos sexos, se encuentran en el grupo de los 82 mm de talla.

- b).- Regeneración.- Para analizar el crecimiento de las langostas en el encierro practicado, es preciso tener en cuenta la regeneración de los apéndices perdidos durante el manejo de estos organismos. Se sabe que estos organismos tienen cierto control sobre sus apéndices, ya que éstos pueden ser desprendidos con relativa facilidad al sentirse atrapados bajo un estado de excitación, esto es lo que se conoce como el fenómeno de Autotomía. La importancia que para nosotros tiene la regeneración de los apéndices en los organismos mutilados, radica en la influencia que tiene sobre el crecimiento del individuo. Un animal que muda sin tener que regenerar ningún apéndice utiliza toda su energía en crecer, mientras que el que se encuentre mutilado tendrá que canalizar cierta energía en regenerar el apéndice faltante por lo que su crecimiento se verá disminuido.

Debido a esto, al inicio del trabajo se llevó a cabo un registro de todas las langostas mutiladas que entraron al encierro, las cuales sumaron un

total de 552. La figura 8 muestra la frecuencia de apéndices perdidos al inicio del trabajo: El eje horizontal representa los apéndices y antenas faltantes, y los ejes verticales representa las frecuencias -- ( el número de apéndices faltantes en el total de las langostas mutiladas). Podemos ver que generalmente - los tres pares medios son más susceptibles de pérdida como se aprecia en la primera gráfica, representando los periópodos derechos; la segunda gráfica que presenta los periópodos izquierdos, indica una mayor fre---cuencia en la pérdida de los tres últimos periópodos. Por lo que respecta a las antenas, como ya mencionamos anteriormente, son las que representaron mayor frecuencia de pérdida.

No se hicieron estimaciones de los rangos de crecimiento en langostas mutiladas, pero por observaciones realizadas durante el trabajo, en individuos que tenían que regenerar de 3 a 4 periópodos, no se -apreció incremento alguno en la talla. Según Iversen (1968), al describir los intentos realizados por semicultivar la langosta Homarus americanus, la cual es -aprovechada por sus grandes "tenazas", que es donde, -se encuentra una gran parte de la carne aprovechable, y valiéndose de la propiedad que tienen de regeneración se mantenían vivas y solamente se les desprendían las "tenazas". Esto resultó ser incosteable, pues entre -

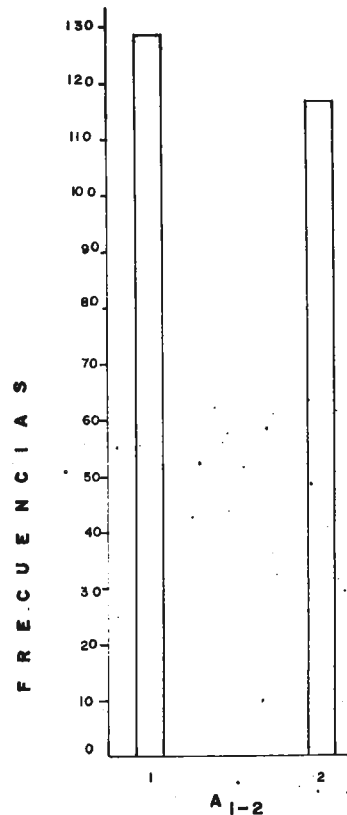
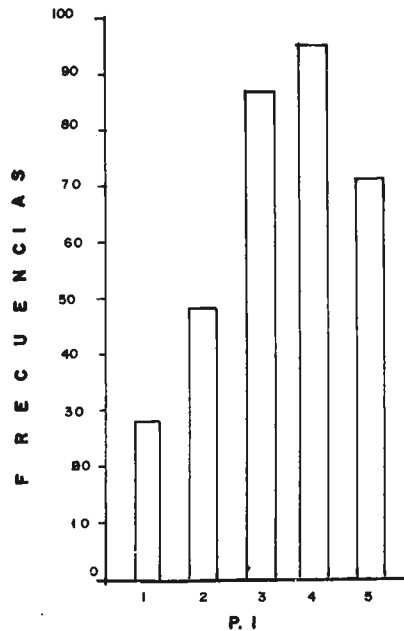
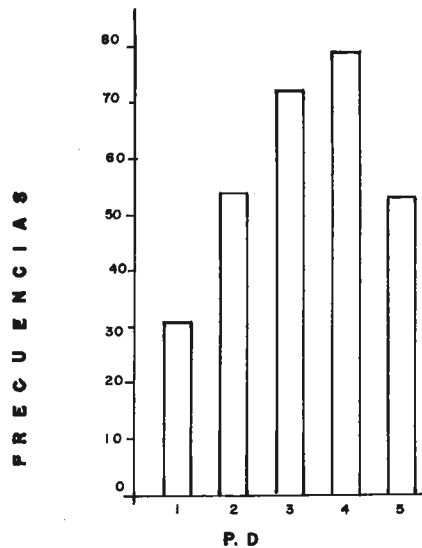


FIG. - 8

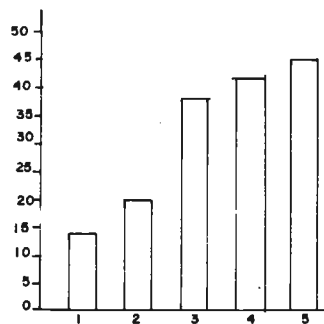
FRECUENCIAS DE APENDICES FALTANTE.  
 DE LANGOSTAS RECLUTADAS.  
 P.D. REPRESENTA LAS 5 PATAS DERECHAS.  
 P.I. " " " " ISQUIERDAS  
 A 1-2 ES ANTENA ISQUIERDA Y DERECHA.

DATOS TOMADOS DE 552 LANGOSTAS  
 MUTILADAS RECLUTADAS EN EL ENCIE-  
 RRO

más viejo es el animal, la muda se hace menos frecuente. Además de que las "tenazas" regeneradas, cada vez son menores al tamaño original, y durante la regeneración al crecimiento del individuo es reducido. Sus estimaciones muestran que el rango de crecimiento para animales con tenazas intactas, es de 18%, mientras que los que tienen que regenerarlas es 12% para el mismo período de tiempo.

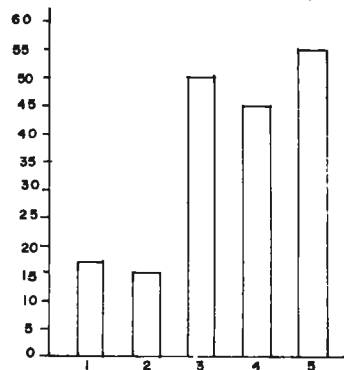
Para nuestro caso, es de esperarse que los rangos de crecimiento para Panulirus interruptus sea menores que para Homarus s. p., pues para que la primera alcance su tamaño comercial requiere de 9 a 11 años en condiciones naturales, y la segunda solamente requiere de 5 a 6 años en las mismas condiciones Mitchell, T. C. (1968) e Iversen (1968). Es de esperarse también que la regeneración de los apéndices afecte de sididamente el crecimiento del individuo. De esta manera se registraron un total de 294 individuos con diversos apéndices en proceso de regeneración. La Figura 9 muestra la frecuencia de apéndices regenerados del total mencionado anteriormente. Estas gráficas nos muestran las frecuencias de regeneración para cada uno de los apéndices en este proceso: se manifestó la regeneración en los cinco pares de periópodos al igual que ambas antenas, con la característica de que fue el quinto par de periópodos. Esto es, son las posteriores

F R E C U E N C I A S .



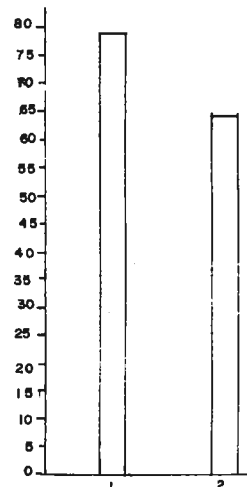
P.D.

F R E C U E N C I A S



P.I.

F R E C U E N C I A S



A 1-2

FIG — 9

F R E C U E N C I A D E R E G E N E R A C I O N D E P A T A S D E R E C H A ( P D )  
P A T A S I S Q U I E R D A S ( P I ) Y D E A N T E N A S I S Q U I E R D A ( 1 ) Y D E R E C H A ( 2 )  
D E S P U E S D E L P R O C E S O D E L A M U D A , E N U N T O T A L D E 2 9 4 I N D I V I D U O S .

las que presentaron mayor frecuencia de regeneración, notándose más esta tendencia al hacer el análisis en porcentaje de frecuencia (Fig. 10), en base a los datos del total de langostas mutiladas y el total de langostas regeneradas. Pero hacemos notar que esta relación se encuentra afectada por organismos que perecieron durante el encierro y tienen cierta validez para nuestro estudio en particular. Por lo que respecta a las antenas, éstas tienen invariablemente gran capacidad de regeneración.

## 2.- Reproducción.-

"El parche" es un sáculo que contiene los elementos reproductores masculinos y recibe el nombre de espermatóforo. Este es depositado ventralmente sobre el caparacho de la hembra. Al principio es blando y de coloración clara, tornándose después obscuro y de consistencia dura. Según nuestras observaciones para los primeros días de abril, el 18% de las langostas hembras, se encontraban "parchadas" dentro de los viveros; no obstante que un gran número de este porcentaje había sido capturada en estas condiciones. Ya para finales del mes de junio, el 43% de las langostas hembras -- confinadas inicialmente, se encontraba "parchada", siendo este porcentaje el máximo registrado durante el tiempo que duró el encierro. A principio del mes de agosto, este porcentaje ya había bajado considerablemente a un - - - - -

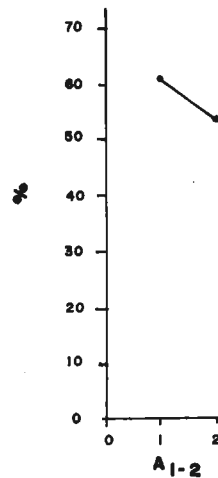
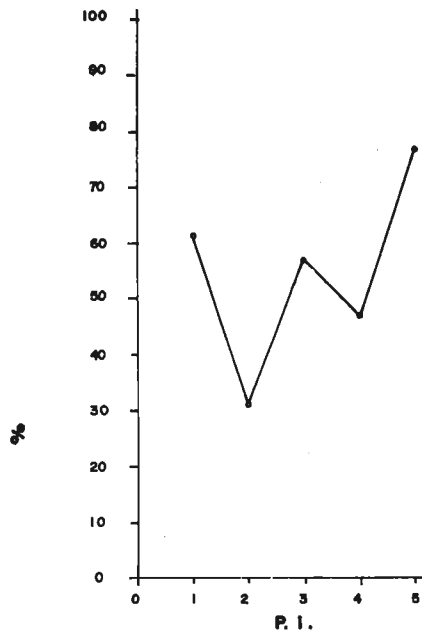
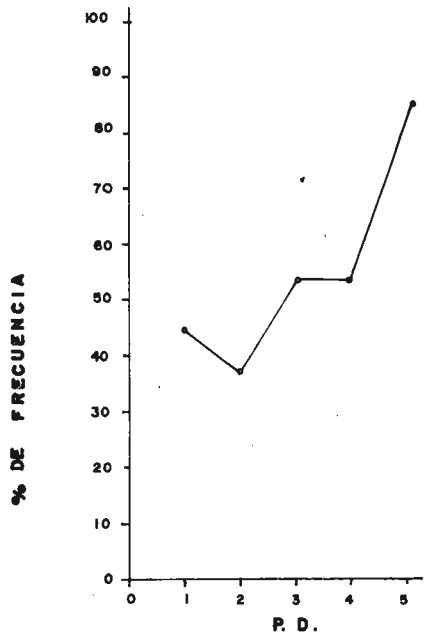


FIG.— 10

PORCENTAJE DE FRECUENCIAS PARA LOS APENDICES REGENERADOS. P.D. Y P.I. REPRESENTAN LOS CINCO PARES DE PATAS A<sub>1-2</sub> REPRESENTA EL PAR DE ANTE-NAS

7% únicamente del total de las hembras confinadas.

Por lo que respecta a la "hueva" (masa de huevos fijada debajo del abdomen de la hembra), empezó a hacer su aparición a mediados del mes de Junio, y según datos del día 6 de Julio de 1975 (Tabla 1) se registraron 18 hembras huevadas casi todas de desove reciente y aún en proceso de desove. Decimos que para este tiempo, el desove era reciente pues la "hueva" que pendía de las langostas, tenía aún la característica coloración roja coral. Estas 18 langostas corresponden al 6% del máximo total de langosta parchada durante el encierro.

Ya para la primera semana del mes de agosto, se incrementó el número de langostas "huevadas" a 38, lo que equivale a un 13% del total de langosta "parchada".

Nuestros datos, tanto de "parche" como de "hueva", no podemos representarlos en forma gráfica, debido a lo limitado de nuestra muestra, tanto en número de langostas como en el tamaño de nuestro grupo de tallas, pero la idea puede presentarse al analizar la gráfica contenida en la Figura 11, descrita por Lindberg (1955) en ella podemos apreciar la frecuencia mensual de "parche" y "hueva" para langostas hembras de 20 a 44 cm de longitud total muestreada en Palos Verdes, California, E. U. A. e Islas Coronado en México. Esta gráfica fue obtenida de 1801 lan-

I : X

Nº DE VIVERO	MORTALIDAD.			P A R C H E			H U E V A			P. SEXUAL.		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A <sub>1,2</sub>	B <sub>1,2</sub>	C <sub>1,2</sub>
I		1	12	15	4	8	2			1.4	1	1
										2		
II	7	8	4	7	5	9		1		1,2	1	1
										1	1	1.6
III		3	3	10	15	12	3	2	3	1	1	1
										1	1	1
IV	2	5	7	3	7	3			1		1	NEG.
										1	1	1
V	8		10	6	11	11				1	1	1
										1	1	1
VI	4	6	4	10	8	12	2	1		1	1	1
										1	1	1
VII	2	1	6	9	7	9		2	1	1	1	1
										1	1	1
VIII	2	4	3	9	13	10				1	1	1
										3.5	1	2.6
IX	3	2	1	1.2	4	11					1	1
											1	1
X	4	1	5							NEG	NEG	NEG.
										NEG	NEG	NEG
XI	2	6	8	5	9	8	1			1	1	1
										1	1	1
XII	2	5	3	10	8	11				1	1	1
										1	1	1

TABLA - I OBSERVACIONES BIOLÓGICAS.  
SITUACION EN QUE SE ENCUENTRAN LAS LANGOSTAS  
CONFINADAS. 6.-VII-75

A PARTIR DE LA FECHA DE REACOMODO.

I: X ♀ I-MACHO ES A X- HEMBRA

X= EL NUMERO QUE APARECE EN EL COMPARTIMIENTO.

1801 LANGOSTAS MUESTREADAS EN TRAMPAS

—— P A R C H E .

----- H U E V A .

632 LANGOSTAS MUESTREADAS POR BUCEO.

----- H U E V A

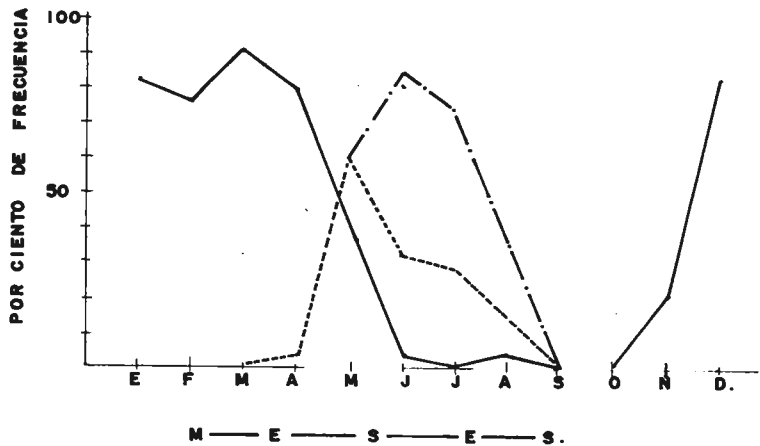


FIGURA - II

FRECUENCIA MENSUAL DE "PARCHES" Y HUEVOS EN HEMBRAS DE 20-44 Cm. DE LONGITUD TOTAL PALOS VERDES CALIF. E ISLAS CORONADO MEXICO. SEGUN LINDBERG 1955.

gostas muestreadas con trampas y de 632 langostas muestreadas mediante la técnica de buceo autónomo. Podemos ver que para este caso, existen dos máximas frecuencias de "parche", una en el mes de diciembre y otra en el mes de marzo; mientras que la "hueva" empieza a manifestarse en el mes de abril para llegar a un máximo durante el mes de julio y finalizar completamente el mes de septiembre. No podemos esperar que nuestros datos coincidan con los de Lindberg, pero sí seguir el mismo comportamiento pues estamos tratando el ciclo reproductivo de estos organismos.

Durante el encierro, se hicieron algunas observaciones del comportamiento sexual del macho, donde se trató de determinar el número de langostas hembras que era capaz de "parchar" un macho; encontrando un promedio de 1:2 ( un macho para 2 hembras) con un máximo de un macho a 3.5 hembras y un mínimo de un macho a 1.2 hembras (ver tabla 1)

### 3.- MORTALIDAD.-

La mortalidad registrada en los viveros durante todo el tiempo que duró el encierro, fue el factor más negativo del programa, y podemos decir que la --

mortalidad ocurrida en el "encierro" fue causada por una gran variedad de factores que como veremos más adelante, va desde el característico canibalismo practicado por estos organismos hasta condiciones ambientales extremas como la marea roja y otros.

La gráfica 12, se elaboró en base a la cantidad de langostas que murieron por mes. De esta manera, durante los meses de abril, mayo y junio, se mantuvo una mortalidad más o menos similar, con excepción del mes de mayo, donde se registró la presencia de "lesiones" en los caparachos de las langostas. Estas lesiones se caracterizaban primeramente por ablandamientos en pequeños lunares sobre la región dorsal del abdomen, apareciendo invariablemente en cualquier de los 6 segmentos. Estos ablandamientos del caparacho, terminaban por perforar el exoesqueleto, apareciendo la lesión en forma de "llaga". Varias langostas murieron en estas condiciones. Es probable que las langostas se encontraban infectadas por una bacteria Gram-negativo (Sinderman S.C., 1974), por lo cual, se procedió a cambiar los viveros, estos eran aseados y expuestos al sol por tres días.

Durante estos tres meses, también se reportaron langostas muertas por causa del canibalismo, pues generalmente eran de muda reciente y con huellas de haber sido atacadas. Por lo que respecta a los meses de julio y agosto, se presentaron la mayor cantidad de muertes siendo el mes de

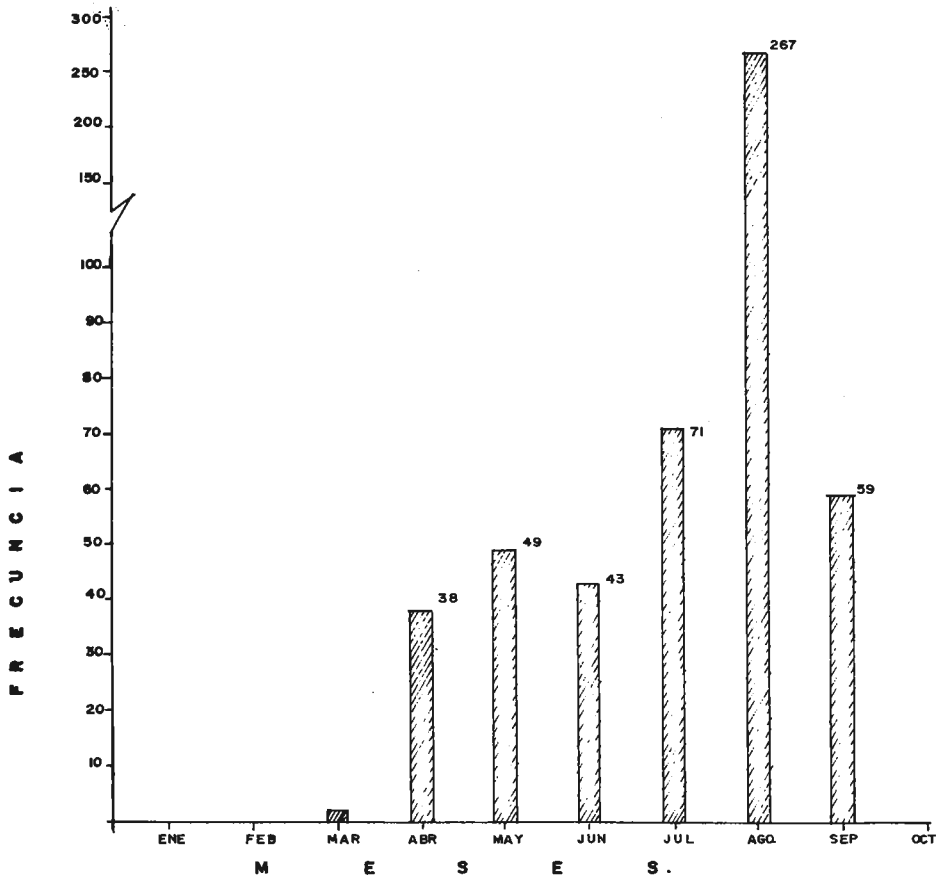


FIG.— 12

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LANGOSTA MUERTAS DURANTE LOS MESES-QUE SE MANTUBIERON EN CAUTIVARIO.

agosto el que presentó la mayor frecuencia con 267 individuos muertos. El mes de julio, que es el que sigue en la escala de frecuencia (71 individuos) le corresponde también coincidir con el mes de mayor frecuencia de muda ( de acuerdo a la figura 4) aunque durante este período de tiempo, se notó la ausencia casi total del comportamiento canibal.

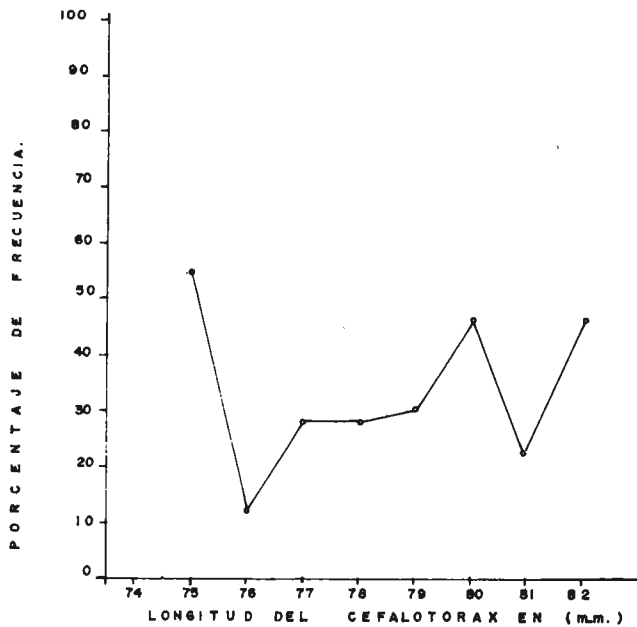
La intensa mortalidad detectada en el mes de agosto, es sin duda, a causa de los grandes cambios en el medio ambiente a los que se vieron sometidos en el encierro, tales como la presencia del fenómeno de la "marea-roja" difundido por toda el área, el cual sucedió a fines del mes de julio y principios de agosto. Durante 2 semanas y media, las aguas del Estero El Coyote manifestaban un alto grado de "turbidez" a causa de la gran abundancia de los pequeños dinoflagelados causantes del fenómeno y produciéndose así, condiciones tóxicas para la vida acuática. - Esto último lo pudimos observar por la gran cantidad de organismos muertos en las playas, tales como peces, moluscos y aún langostas. Según observaciones realizadas en los viveros a principios del mes de agosto, la mayoría de las langostas que perecieron en esas fechas eran de muda reciente o bien se encontraban a punto de mudar, según se pudo constatar al examinar la fisura que se presenta a la altura de las branquias en los organismos que están a punto de soltar el caparacho.

Por otro lado y según veremos más adelante, - las temperaturas del agua registradas para esas fechas, -- fueron las máximas para el año.

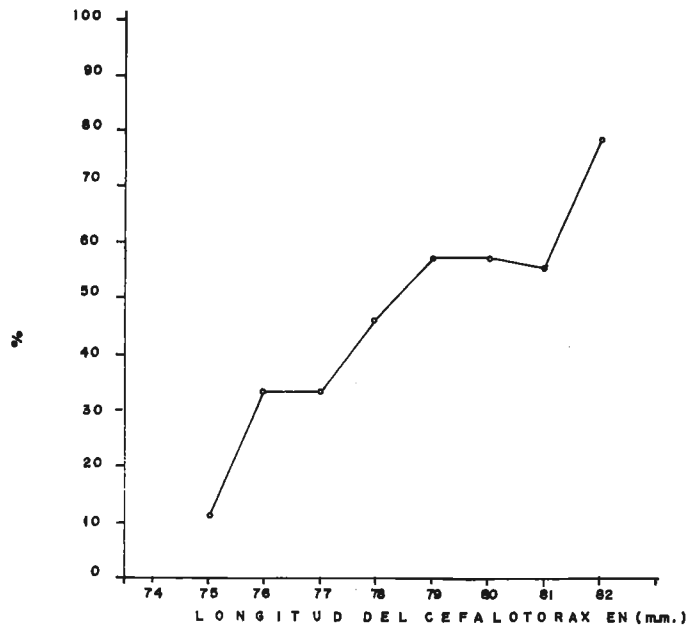
Con el propósito de hacer un análisis de las langostas muertas durante el encierro, se procedió elaborar la Figura 13, la cual muestra el porcentaje de frecuencias - por grupos de tallas para hembras y machos. La gráfica para las langostas machos presenta tres máximos en los grupos de tallas de 75, 80 y 82 mm de longitud del cefalotórax, mientras que los mínimos localizados en el resto de grupos de - tallas, no son mayores de 30%. Sin embargo, la gráfica para langostas hembras presentan un marcado ascenso, las langostas hembras cuyas tallas eran de 79 a 82 mm de longitud del cefalotórax manifestaron mayor frecuencia de mortalidad.

#### 4.- Registro de Salinidad y Temperatura.-

El registro de la temperatura del agua super - ficial del Estero El Coyote, se determinó diariamente, tomán - dose dos lecturas por día: Una a las 07:30 hrs. y otra a las 18:00 hrs., llevándose este registro en una sola estación - localizada en el lugar de las instalaciones. Estas - -



**PORCENTAJE DE FRECUENCIA POR TALLAS PARA LANGOSTAS MACHOS (♂) MUERTAS DURANTE EL ENCIERRO.**



**PORCENTAJE DE FRECUENCIA POR TALLAS PARA LANGOSTAS HEMBRAS (♀) MUERTAS DURANTE EL ENCIERRO.**

FIG.— 13

dos lecturas fueron promediadas diariamente con el propósito de obtener la temperatura media mensual. La Figura 14, muestra la temperatura del agua, promedio mensual para el tiempo que duró el encierro; presentándose los mínimos en los meses de marzo y abril, con un máximo en el mes de septiembre. Esta gráfica se incluye en el presente trabajo, como un dato adicional,

Por lo que respecta a la salinidad, se hicieron mediciones mensuales. No se registró variación alguna en este parámetro, pues las lecturas fueron de  $34^{\circ}/00$  invariablemente.

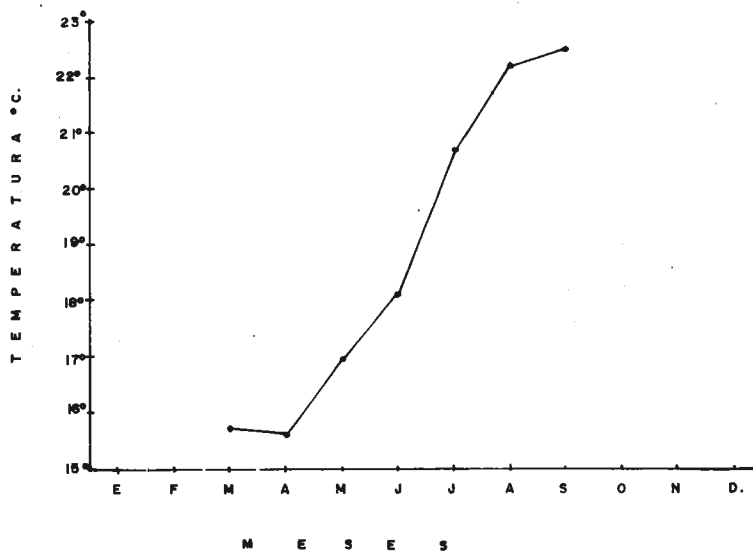


FIG.— 14

GRAFICA DE TEMPERATURA DEL AGUA, PROMEDIO MENSUAL PARA EL TIEMPO QUE DURO EL ENCIERRO, ESTERO EL COYOTE.

#### IV.- DISCUSIONES

Los datos de crecimiento presentados en este trabajo están basados en la muda y su frecuencia según -- se muestra en las figuras de la 4 a la 7 que corresponden -- al registro llevado durante los seis meses de observaciones a las langostas confinadas. La figura 4 muestra la frecuencia de muda en el período de tiempo correspondiente de abril a septiembre. Esta distribución de frecuencia, sigue -- más o menos la misma forma de la citada por Lindberg (1955) (Fig. 15). Según esta gráfica existen dos picos máximos de -- frecuencia de muda, el primero en los meses de marzo-abril, y el segundo, que es el mayor, en el mes de agosto. Nuestra gráfica en cambio, muestra el pico más alto en el mes de julio, debido a las condiciones del encierro, pero sigue generalmente el mismo comportamiento. Esto es, suceden dos mudas durante el año, una registrada en los meses de marzo-abril y la otra en forma más notoria, en los meses de julio-agosto. Un análisis más detallado de la figura 4, donde se separan machos y hembras, es presentado en las figuras 5 y 6. Podemos observar, que la primera muda del año ( marzo-abril) está presentada por hembras en su mayoría, mientras -- que en la segunda muda (julio-agosto) predominan los machos

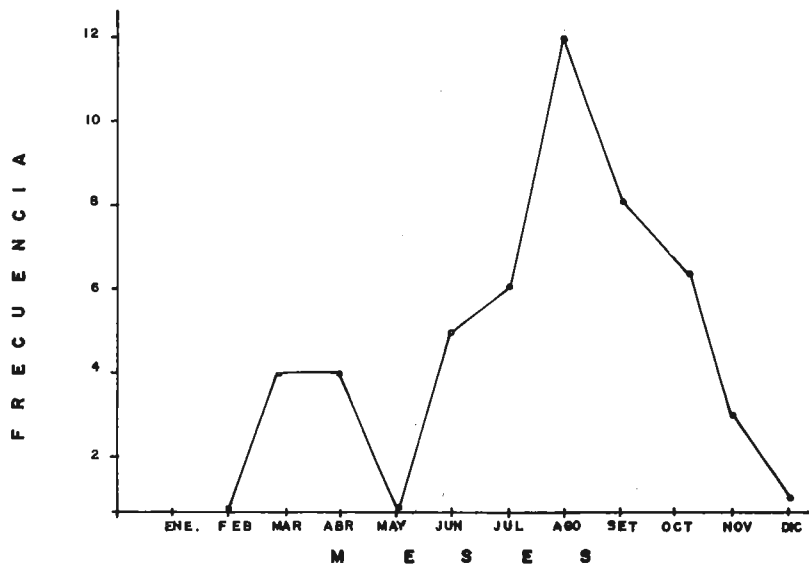


FIG.-15

FRECUCENCIA DE MUDA DETERMINADA POR  
OBSERVACIONES EN VIVEROS FLOTANTES.  
CITADA POR LINABERG 1965.

La figura 7 es la última en presentar el análisis de la muda al relacionar las frecuencias de mudas por tallas. En ella podemos observar una máxima frecuencia para la talla de 82 mm (longitud de cefalotórax) en ambos sexos.

Para continuar nuestro análisis comparativo con los trabajos de Lindberg (1955), procedemos a relacionar nuestros datos de "parche" y "hueva" observados durante el encierro. De esta manera y como quedó asentado anteriormente en los resultados; el máximo de parche se registró el mes de junio con un 43% de las langostas hembras confinadas inicialmente, las mínimas de parche se detectaron los primeros días de abril con 18% y en los primeros días de agosto con 7%. Por lo que respecta a la "hueva", ésta se empezó a manifestar a mediados de junio con una máxima de 13% en el mes de agosto, esto es, cuando el parche tendió a ser mínimo. Con esto vemos que, a un período de muda le sigue uno de "parche". De esta manera, para nuestro estudio, a máximo de muda correspondiente al mes de abril, le siguió un máximo de "parche" durante el mes de junio. Se considera que la muda de la langosta está relacionada con su ciclo reproductivo, así lo demuestra Lindberg (1955), al determinar la distribución de frecuencia mensual de "parche" y "hueva" obtenidos en las localidades de Palos Verdes, California, E.U.A, e Islas Coronado en México (Fig. 11), donde la máxima frecuencia-

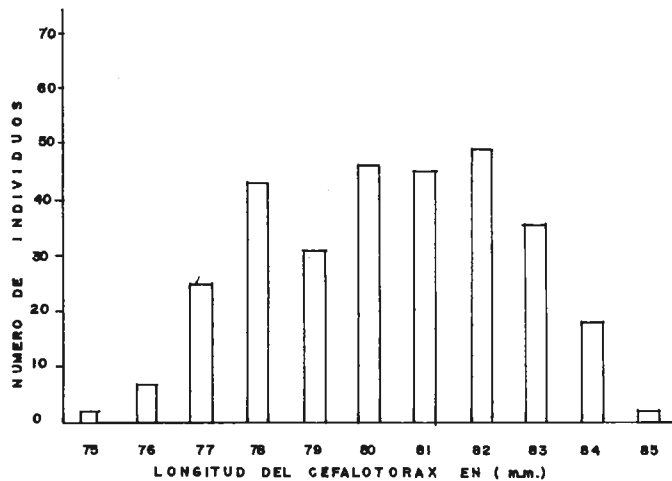
de "parche" sucede en los meses de diciembre a marzo mientras que las hembras presentan sus "huevas" desde mediados de abril hasta mediados de agosto, y es lógico suponer que mientras incuban los huevos no pueden crecer.

Como evidencia del crecimiento de las langostas confinadas, se presenta la figura 16 en donde aparece el número de individuos sobrevivientes al final del encierro, distribuidos por las tallas alcanzadas en ambos sexos. Las tallas de 83, 84 y 85 mm (longitud de cefalotórax) corresponden a los incrementos de tallas alcanzadas durante el encierro, y a que, de acuerdo con la figura 3, la langosta confinada al inicio del programa variaba entre tallas 74 a 82 mm (longitud de cefalotórax). Por lo tanto podemos considerar que los incrementos de talla detectados en nuestras langostas, son de 1 a 3 mm (longitud de cefalotórax).

John Backus (1960) al tratar de definir clases de edades y crecimiento en langostas con tallas de 85 a 126 mm de longitud de cefalotórax, por el método de distribución de frecuencias por tallas graficados para cada sexo, reporta por cada muda un crecimiento del orden de 6.2 mm para hembras y de 5.3 mm (longitud de cefalotórax) para machos. Las medidas de este autor con respecto a la razón, longitud de cefalotórax - longitud total, varían entre los valores 0.30 a 0.33 con un promedio de 0.31; de esta manera, las hembras que incrementan la longitud de cefalotórax en 6.2 mm les



MACHOS



HEMBRAS

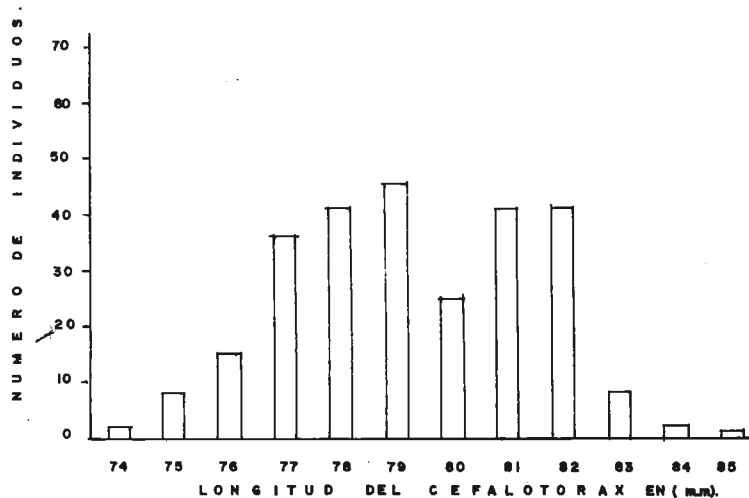


FIG.— 16

RELACION DEL NUMERO DE INDIVIDUOS POR TALLAS  
PARA LA LANGOSTA SOBREVIVIENTE DEL PROGRAMA -  
LANGOSTERO.

( 570 LANGOSTAS SOBREVIVIENTES ).

corresponde aumento en longitud total de 2.0 cm; mientras que los machos con incrementos por muda de 5.3 mm (longitud de cefalotórax) les corresponde un aumento de 1.7 cm de longitud total. Por otro lado Lindberg (1955) reporta valores de incremento por muda de 1.2 a 2.1 cm de longitud total, con la aclaración de que este autor utiliza el mismo método empleado por John Backus, pero con la longitud total del individuo, la cual es una medida bastante difícil de determinar debido a los múltiples errores que se cometen al medir un animal. Además Lindberg hace este análisis para hembras y machos en conjunto, sin tener en cuenta las diferencias en el crecimiento entre machos y hembras.

Nuestros datos no reportan incrementos de talla considerables, como los descritos anteriormente, más bien se mantienen bajos (de 1 a 3 mm longitud de cefalotórax). Esos bajos incrementos de talla detectados en nuestro encierro, se pueden atribuir principalmente a dos factores: Mutilación y dieta inadecuada. Según nuestros datos de regeneración, el 46% de la langosta confinada estró mutilada al encierro. Respecto a esto, Mac Ginitie y Mac Ginitie (1949)(citados por Lindberg, 1955) reportaron que la pérdida de tres o más periópodos en animales confinados, puede resultar en que éstos muden anualmente sin incrementos de talla, mientras que los apéndices regenerados se desallan dos terceras partes de su medida normal durante la primera muda.

La alimentación para las langostas en el encierro fue uno de los problemas más serios que se tuvieron durante el desarrollo del programa, ya que desde un principio, se mantuvo a la langosta bajo una monoalimentación. En forma muy general, podemos decir que desde el inicio del trabajo (fines de marzo) se mantuvo la langosta -- con una alimentación a base de recorte de abulón, y fue a principios de agosto, cuando se les empezó a variar la dieta con pescado fresco y almeja pismo. El recorte de abulón trajo ciertas condiciones anómalas presentadas en los viveros, como la proliferación de organismos infecciosos (vermortalidad). Ya que según se pudo observar el abulón se -- descomponía relativamente rápido dentro de los viveros, -- siendo esta la causa principal por lo cual se trató de variarles la dieta alimenticia a principios del mes de agosto, y así la langosta tuvo una dieta alternada entre almeja pismo, pescado fresco y en forma más esporádica recorte de abulón.

La monoalimentación trajo como consecuencia una dieta inadecuada en cuanto a los requisitos alimenticios de estos organismos. Pero no consideramos este factor tan decisivo como lo fue la mutilación.

Por lo que respecta a la mortalidad, ésta se mantuvo generalmente alta durante el encierro y se atribuye a la falta de habilidad para desprenderse del exoesqueleto durante la muda en estas condiciones, en varias o-

# BIBLIOTECA CENTRAL ENSENADA

- 50 -

casiones pudimos constatar, cómo la langosta al estar mudando quedaba atorada en el carapacho viejo, o bién, sucedía que al estar mudando se les desprendían algunos de los periópodos y salían mutiladas. En estas condiciones, la muda reciente no podía desplazarse en busca de refugio y era atacada por otras langostas. Según nuestros datos de mortalidad mensual, presentados en la Figura 12 indican un número de 38 individuos muertos para el mes de abril, fecha en la cual se presentó el primer pico de muda mientras que para el mes de julio, la mortalidad fue de 71 individuos al ocurrir el pico máximo de muda. La mortalidad correspondiente a los meses de mayo y junio de 49 y 43 individuos respectivamente, se atribuye a los problemas infecciosos detectados en el mes de mayo (ver mortalidad) Sinderman J. C. (1974) y a la actitud caníbal observada en las langostas; en tanto que el mes de agosto presenta una mortalidad masiva y fuera de orden, cuyas causas ya han sido discutidas anteriormente (ver mortalidad).

En base a la figura 12, podemos calcular una mortalidad total de un 45% para este experimento, con la aclaración de que durante el mes de agosto la muerte de los individuos fue debida a las condiciones adversas presentadas en el medio ambiente, por la aparición de la

marea roja antes mencionada.

Si consideramos la mortalidad presentada - en nuestros individuos, aún sin considerar la ocurrida por este fenómeno no rebasaría el 30%, sin embargo sigue siendo alta.

## V.- CONCLUSIONES

Al describir el método utilizado para el encierro de las langostas y presentar las desventajas en estos viveros, vemos que la malla utilizada para el forro de los mismos, resultó ser muy reducida (0.31 cm de luz) y que al irse ensuciando el vivero se obstruye grandemente la circulación del agua. Malla de 0.62 cm a 1.2 cm de luz, daría mejores resultados.

En el comportamiento sexual de la langosta Panulirus interruptus podemos hablar de poligamia, cuando se dispone de organismo para tal efecto, según se puede desprender de los resultados obtenidos en que un macho "parcha" a una hembra como mínimo y 3.5 hembras como máximo, dicho comportamiento se encuentra limitado por la disponibilidad de material reproductivo (espermátforo) -- masculino.

Se detectó la muda y el crecimiento de los organismos en condiciones de cautiverio, y los incrementos de tallas registradas son de 1 mm a 3 mm (longitud-cefalotórax) por muda, para ambos sexos. Estos incrementos se consideran bastantes bajos, comparados con los citados por otros autores tales como Lindberg (1950) y Backus John

(1960). Las causas de estos escasos incrementos de tallas, se atribuyen a dos factores, los cuales y en orden de importancia son: La mutilación y dieta inadecuada.

Respecto a la alta mortalidad registrada en el encierro, se debió a las siguientes causas: Inhabilidad para desprenderse del exoesqueleto durante la muda, enfermedades infecciosas y las condiciones tóxicas y turbias en el medio, producidas por la marea roja. Todos estos factores involucrados representan una mortalidad estimada de 45% en total, para el presente programa.

En base a los resultados presentados anteriormente, y sobre todo, a la alta mortalidad registrada en los encierros, resulta ser inadecuado el método de encierro en los viveros flotantes, máximo si con este método, se pretende incrementar la producción langostera.

## VI.- RECOMENDACIONES

Es evidente que las autoridades competentes deben formular programas tendientes al cuidado y recuperación del recurso langostero de las costas occidentales de Baja California; sostén de numerosas cooperativas que operan en el Litoral del Pacífico. Por esta razón, nos permitimos hacer las siguientes recomendaciones para futuros - programas a desarrollar tendientes a la conservación de - este recurso. Son dos aspectos los que deben considerarse en este sentido:

- 1.- La administración pesquera del recurso
- 2.- Desarrollo de programas para el cultivo de langosta.

### 1.- Administración Pesquera del Recurso.-

Esto es, hacer una administración más funcional de esta pesquería, en la cual se lleve a control de las capturas realizadas por temporadas de pesca, con el propósito de disponer de información, deberá proporcionar los datos necesarios que indiquen mediante su análisis estadístico, el comportamiento de las capturas, tales como: Capturas por trampa-marea, captura por equipo-marea o bien captura por hombre-día, que en última instancia indicarán la captura por unidad de esfuerzo; medida-

que es un tanto difícil de obtener en esta pesquería. En sí, este control aunado con muestreos periódicos de larvas (distribución y abundancia) nos indicarán en forma más precisa (una medida de la población) el comportamiento del recurso langostero.

## 2.- Desarrollo de Programas para el Cultivo de Langosta.-

Los programas para el cultivo de langosta deben tener como objetivo principal, el sentar las bases, tanto técnicas como materiales para el desarrollo de un cultivo en forma. A la fecha, ya existen antecedentes de programas en este sentido. Caso concreto, el de los Estados Unidos de Norte América, donde se han hecho estudios tendientes a vislumbrar la posibilidad de establecer cultivos de P. interruptus. Dichos estudios han sido elaborados por el San Diego State College. El objetivo primario de esta investigación fue: Determinar el efecto de pesca, inmigración, emigración y reclutamiento de juveniles a la población local de P. interruptus para aumentar el stock de la población natural, ha arrojado las siguientes consideraciones.

El cultivo de P. interruptus es en extremo complicado, por su extenso período de vida larvaria que dura de 7 a 8 meses como forma plantónica. Durante este tiempo, pasa a través de once estadios larvarios en la for

ma filosoma, durante estos estadios el cuerpo es altamente-transparente y comprimido dorsoventralmente. El último estadio de la forma filosoma, se metamorfoza en puerulus, este estadio larvario es todavía transparente pero su estructura es ya similar a la forma adulta. La forma puerulus puede encontrarse en el plancton, pero tan pronto como se deposita calcio en el carapacho, se asienta al fondo a vivir en escondites. (Johnson W. 1956). La larva puerulus tiene un período de vida planctónica de ocho semanas, después de los cuales se asienta al sustrato como forma juvenil. (Serfling, 1972, Cita de Blecha 1972).

Las larvas puerulus pueden ser mantenidas bajo condiciones controladas en laboratorio hasta el estadio juvenil con un mínimo de dificultad (Blecha 1972). Un programa para cultivar langostas a partir de la forma puerulus, puede ser lo más adecuado; pero un programa de este tipo y de la magnitud necesaria para beneficiar el stock de la población, solamente es posible si se dispone de un gran abastecimiento de larvas puerulus. Desafortunadamente los norteamericanos no disponen de suficientes larvas en sus aguas, pues de acuerdo a la distribución geográfica de la población langostera, a éstos únicamente les corresponde el borde más boreal de la población, además de que esta pequeña franja, se encuentra sobreexplotada (Parker, 1972). ----

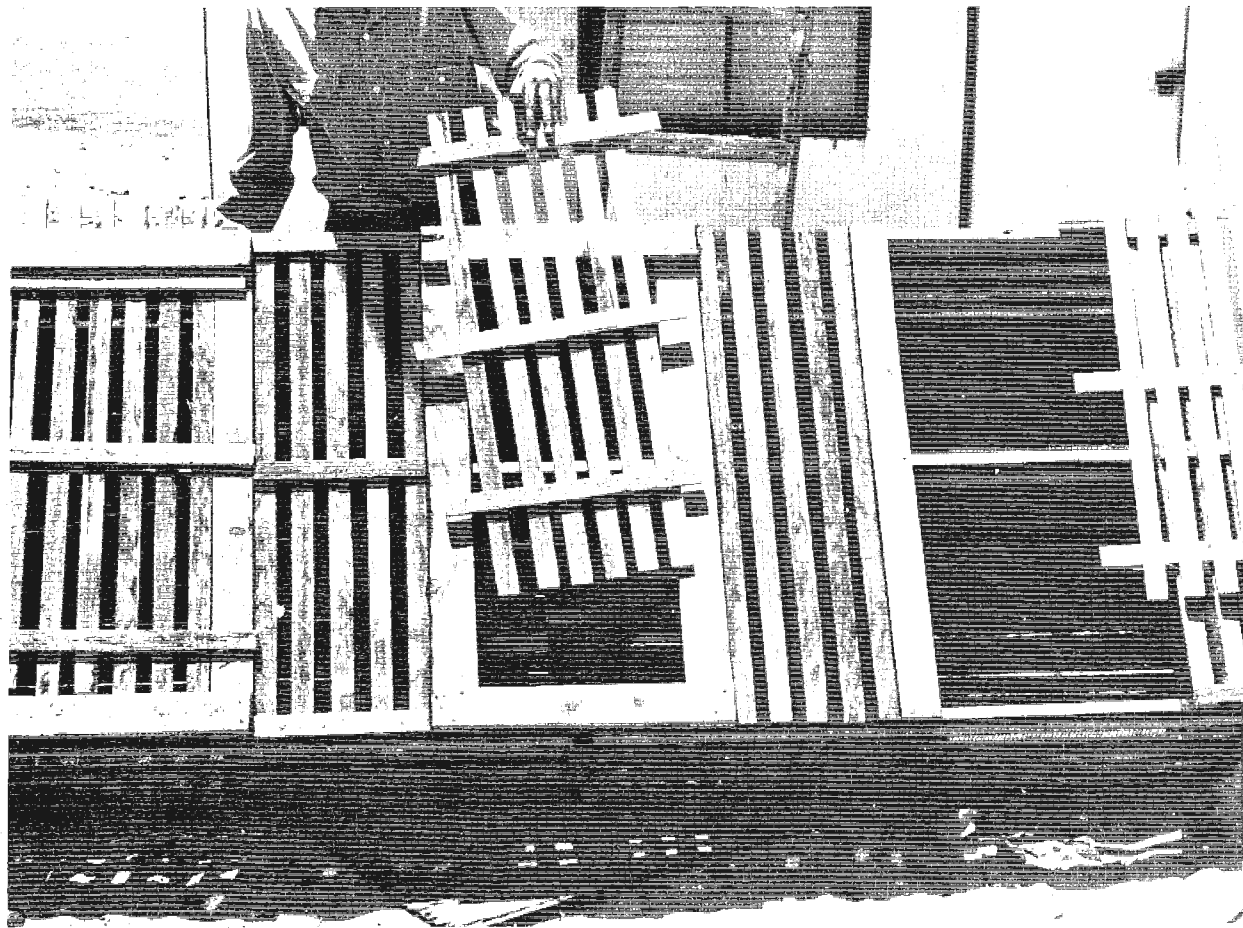
Serfling, (1972). Ambos citados por Blecha, (1972). Un número suficiente de larvas puerulus y juveniles, solamente es posible obtenerlo en las cercanías del centro del rango de distribución geográfica en la población que se encuentra localizada en la porción media de la Península de Baja California, México, por la Costa del Pacífico (Lindberg 1955) para hacer factible un programa de cultivos de este tipo. A la fecha, se han hecho estudios a fondo acerca del comportamiento de estos organismos (Roth C., 1972), así como los aspectos energéticos entre puerulus y juveniles (Blecha, 1972). - Todo ésto, tendiente a desarrollar las bases técnicas de un cultivo en masa: amplia información al respecto, está disponible para ser utilizada y aprovechada para el desarrollo de este tipo de cultivos en México.

BIBLIOGRAFIA.-

- Ayala M., Pineda B.J. y Guzmán del Prío S. (1973).- "Explotación de langosta roja en el Estado de Baja California, durante la temporada 1971-72, Análisis de la composición por tallas de la captura comercial" Informe Técnico Programa Abulón/langosta  
Inst. de Pesca, Sub-Secretaría de Pesca. S.I.C.
- Backus J. (1960).- "Observations on the Growth Rates of the spiny lobster". Calf. Fish and game. Vol. 46 - - pp. 177-181.
- Barnes, D. R. (1969).- "Zoología de los invertebrados". 2a. Edición (en español). Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. Traducido de la Ed. original de la obra Invertebrate Zoology by Roberts D.B.
- Blecha B.J. (1972).- "The effects of Temperature on biomass production in juvenile California spiny lobster, - (Panulirus interruptus (Randall)). A thesis presented to the faculty of California State University, San - Diego.

- Chapa S. H., (1964). "Contribución al conocimiento de las langostas del Pacífico Mexicano y sus Pesquerías". Inst. Nac. de investigaciones biológico-pesqueras, Dirección Gral. de Pesca e Ind. Conexas, S.I.C. -- pp. 13-14.
- Dexter M. Debra (1972).- "Molting and Growth Laboratory - reared phyllosomes of the California spiny lobster, Panulirus interruptus." Calf. fish and game 58(2) - pp. 107-115.
- Iversen, S.E. (1968).- "Farming the Edge of the Sea". The Garden city press limited Letchworth hertfordshire. Fishing news (books) Ltd. 110 fleet street. London - E. C.Y.
- Johnson., M.E. y Snook, J.H. (1967).- Seashore animals of - the pacific coast. Dover publications, Inc. 180 -- varik s.t. New York, N.Y. 10014. pp. 250-402
- Johnson, W. Martin. (1956).- "The larval Development of the California spiny lobster Panulirus interruptus -- (Randall), with notes on Panulirus gracilis streets" Proceedings of the Calf. Academy of Sciences. Fourth series Vol. XXIX, No. 1. pp. 1-19.

- Lindberg Robert G. (1955).- Growth, population dynamics and field behavior in the spiny lobster. Panulirus interruptus (Randall). Univ. Calif. Pub. Zool. Vol.- 59 No. 6 pp. 157-248
- Mitchell, T.C. Turner, H. y Strachan, R.A. (1969). Observations on the Biology and behavior of the California spiny lobster Panulirus interruptus (Randalla), Calif. fish and game. 55 (2) : 121-131.
- Sinderman J.C. (1974).- "Diagnosis and control of mariculture diseases in The United States" Middle Atlantic - - - Coastal fisheries center N.O. A.A., U.S. Department - of Commerce Technical series No. 2, pp. 120-122
- Torh C., Anthony. (1972).- "Agonistic Behavior and it's relationship to group density, size differencless and -- sex in the California spiny lobster Panulirus interruptus (Randall)". A thesis presented to the - - faculty of California State University, San Diego.



FOTOGRAFIA. 1

VISTA DE UN VIVERO