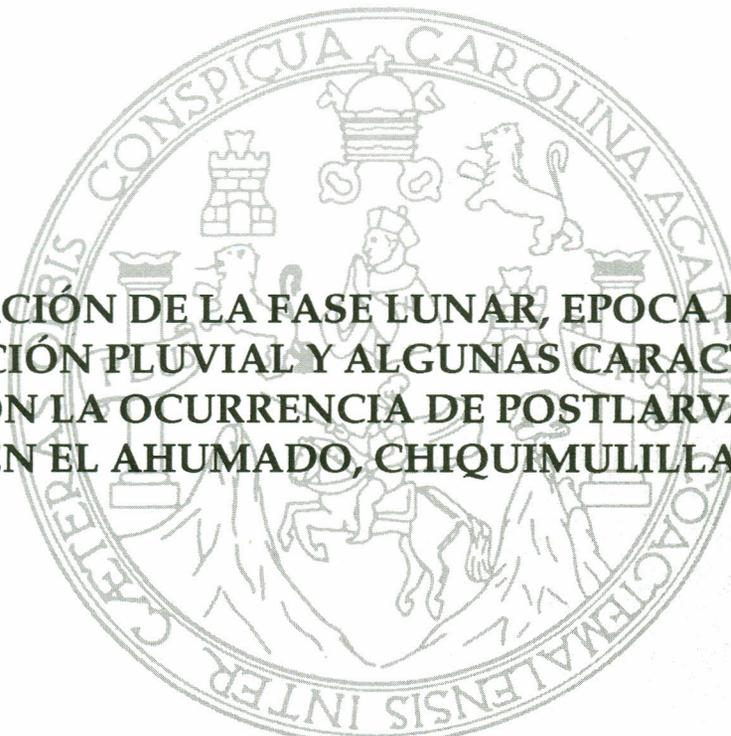


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO



**“ASOCIACIÓN DE LA FASE LUNAR, EPOCA DEL AÑO,  
PRECIPITACIÓN PLUVIAL Y ALGUNAS CARACTERISTICAS  
DEL AGUA CON LA OCURRENCIA DE POSTLARVAS (*Panaeus spp.*)  
EN EL AHUMADO, CHIQUIMULILLA”**

**SERGIO ALEJANDRO TORO HERNANDEZ**

Guatemala, Julio de 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

302173

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA

"ASOCIACION DE LA FASE LUNAR, EPOCA DEL AÑO, PRECIPITACION  
PLUVIAL Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL AGUA CON LA OCURRENCIA  
DE POSTLARVAS (*Penaeus spp.*) EN EL AHUMADO, CHIQUIMULILLA."

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

Br. SERGIO ALEJANDRO TORO HERNANDEZ

Como Requisito para Conferirsele el Título Profesional de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

Guatemala, Julio de 1,994.

DL  
10  
T (10/1)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	M.V. José G. Perezcanto F.
SECRETARIO:	M.V. Humberto Maldonado C.
VOCAL PRIMERO:	M.V. Oscar F. Hernández G.
VOCAL SEGUNDO:	M.V. Otto Lima
VOCAL TERCERO:	M.V. Mario Motta
VOCAL CUARTO:	Br. Victor Lemus Espina
VOCAL QUINTO:	Br. Ronald Valdez Chooj

ASESORES DE TESIS

Lic. Zoot. Luis F. Franco Cabrera, MSc.

Lic. Zoot. Hugo Peñate Moguel

Lic. Zoot. Leonel Carrillo Ovalle, MSc.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los estatutos  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento  
a consideración de ustedes el presente trabajo de  
tesis:

"ASOCIACION DE LA FASE LUNAR, EPOCA DEL AÑO, PRECIPITACION  
PLUVIAL Y ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL AGUA CON LA OCURRENCIA  
DE POSTLARVAS (*Penaeus spp.*) EN EL AHUMADO, CHIQUIMULILLA."

Como requisito previo a optar el Título Profesional de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS TODOPODEROSO

A: MIS QUERIDOS Y ABNEGADOS PADRES:

MANUEL ROBERTO TORO CALLEJAS  
NORMA YOLANDA HERNANDEZ CABALLEROS DE TORO

A: MI ADORADA ESPOSA LILIANA LUCERO PAZ DE TORO Y AL  
FRUTO DE NUESTRO AMOR MANUEL ALEJANDRO.

A: MIS HERMANOS:

CARLOS EDUARDO, JORGE MARIO, NORMA EUGENIA Y  
SILVIA PATRICIA.

A: MIS SOBRINOS:

ANDREA CAROLINA, DIEGO EDUARDO, JORGE ROBERTO,  
GINNY, MELANIE Y RICARDO Jr.

A: MIS ABUELITOS:

CARLOTIA, ADRIANITA,  
ROBERTIO Y MANUELITO (Q.E.P.D.).

A: MIS TIOS:

"LA MATUS Y EL CHITO".

A: MIS SUEGROS Y HERMANOS POLITICOS, CON CARINO:

JULIAN LUCERO Y MARTITA PAZ DE LUCERO;  
MARTITA, LISSETTE, ALEJANDRO, CHINITA, RICHARD,  
ROLANDO Y MARCOS.

A: MI FAMILIA EN GENERAL.

A: MIS RESPETABLES CATEDRATICOS.

A: MIS AMIGOS DE AYER, HOY Y SIEMPRE.

## TESIS QUE DEDICO

- A: MI PATRIA GUATEMALA
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: LA ESCUELA DE ZOOTECNIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.
- A: MIS ABNEGADOS PADRES, porque este triunfo es mas de ustedes que mio.
- A: MI ESPOSA, por tu constante apoyo.
- A: MI HIJO, como un ejemplo y estímulo.
- A: MI FAMILIA EN GENERAL.
- A: MIS ASESORES.
- A: EL CLAUSTRO DE LA ESCUELA DE ZOOTECNIA.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, por darme la oportunidad de alcanzar una meta mas en mi vida.

A mis queridos padres, Manuel Toro y Norma de Toro; a ti padre, porque aunque has estado lejos siempre estuviste presente, además de ser un digno ejemplo para mi. Y a ti adorada madre, por tu apoyo incondicional y motivación constante.

A mi esposa e hijo, Liliana Lucero de Toro y Manuel Alejandro, por ser constante fuente de amor e inspiración.

A toda mi linda familia que en una u otra forma siempre han estado presentes en mis buenos y malos momentos.

A mis asesores por su amistad, empeño e interés demostrado en el desarrollo de este trabajo.

Muy especialmente, Al Ing. Jorge Wellmann, por la excelente camaradería y amistad brindada durante el cumplimiento de nuestras labores, por sus sabios consejos y su ayuda en corregir mis horrores en redacción.

A la finca y al personal administrativo de Mayasal, S.A., por haberme confiado la utilización de sus registros y por su colaboración brindada en especial a Alejandro DeBeausset.

Al Centro de Cómputo de la Escuela de Zootecnia, a Quique y al Ing. Victor Alvarez por su paciencia y colaboración brindada en el análisis estadístico.

Al cuerpo de secretarias de la Escuela de Zootecnia, por su amistad y colaboración, en especial a la Mimimix.

A LA SECCION DE HIDROBIOLOGIA - INSIVUMEH, por haberme proporcionado los datos climatológicos, en especial al Sr. Arnoldo Arreaga Rios por su amable colaboración.

## INDICE

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. HIPOTESIS	3
3. OBJETIVOS	3
3.1. ESPECIFICO	3
3.2. GENERAL	3
4. REVISION DE LITERATURA	4
4.1. CICLO DE VIDA	4
4.2. PARAMETROS QUE INCIDEN EN LA DISPONIBILIDAD Y ABUNDANCIA DE POSTLARVAS DE CAMARON	5
4.2.1. EXOGENOS	5
4.2.1.1. FASE LUNAR	5
4.2.1.2. PRECIPITACION PLUVIAL	6
4.2.2. ENDOGENOS	7
4.2.2.1. SALINIDAD	7
4.2.2.2. TEMPERATURA	9
4.2.2.3. ALIMENTO	9
4.2.2.4. NATURALEZA DEL FONDO Y TURBIDEZ	10
5. MATERIALES Y METODOS	11
5.1. LOCALIZACION Y DESCRIPCION	11
5.2. FUENTES DE INFORMACION	11
5.3. RECOPIACION DE LA INFORMACION	12
5.4. ANALISIS DE DATOS	12

6. RESULTADOS Y DISCUSION	14
6.1. DEPENDENCIA ENTRE LAS FASES LUNARES Y POBLACIONES DE POSTLARVAS DE CAMARONES PENAEIDOS.	14
6.2. DEPENDENCIA ENTRE LA EPOCA DEL AÑO Y POBLACIONES DE POSTLARVAS DE CAMARONES PENAEIDOS.	16
6.3. ANALISIS DE LAS VARIABLES SALINIDAD, TEMPERATURA, PRECIPITACION PLUVIAL Y LOS PORCENTAJES DE POBLACIONES DE POSTLARVAS DE PENAEIDOS.	19
7. CONCLUSIONES	21
8. RECOMENDACIONES	22
9. RESUMEN	23
10. BIBLIOGRAFIA	25
11. ANEXO	31

## INDICE DE CUADROS

Página

1. VALORES DE PROBABILIDAD PARA LA PRUEBA DE CHI CUADRADA ENTRE FASES LUNARES Y POBLACIONES DE POSTLARVAS DE CAMARONES PENAEIDOS POR EPOCA DEL AÑO DURANTE EL PERIODO 1988-1992. 14
2. VALORES DE PROBABILIDAD PARA LA PRUEBA DE CHI CUADRADA ENTRE EPOCA DEL AÑO Y POBLACIONES DE CAMARONES PENAEIDOS DURANTE EL PERIODO 1988-1992. 16
3. DEPENDENCIA ESTACIONAL DE POSTLARVAS DE P. vannamei PARA LA EPOCA SECA EN EL PERIODO 1988-1992. 18
4. ANALISIS DE CORRELACION PARA LAS VARIABLES SALINIDAD, TEMPERATURA, PRECIPITACION PLUVIAL Y LOS PORCENTAJES DE POBLACIONES DE PENAEIDOS EN EL PERIODO 1988-1992. 19

## 1. INTRODUCCION:

En Guatemala, la pesca intensiva regularmente conduce al agotamiento de las poblaciones naturales, por lo que, el cultivo de camarón en estanques surge como una alternativa complementaria en la producción de camarón (López, 1986; EE.UU. Department of Commerce, 1992).

Como respuesta a tal situación, existen actualmente en el país aproximadamente catorce empresas que se dedican al cultivo de camarón a nivel comercial en la costa del Océano Pacífico. Estas empresas utilizan el sistema de cultivo ecuatoriano, caracterizado por utilizar postlarvas<sup>1</sup> colectadas en el ambiente natural para la siembra del cultivo (Gremial de Productos No Tradicionales, 1992).

En su totalidad las empresas se abastecen de semilla capturada en las regiones del Océano Pacífico, tales como Ocós, Tulate, Iztapa y El Ahumado; siendo esta última el centro de acopio más importante de abastecimiento (Gremial de Productos No Tradicionales, 1992).

Por la alta demanda y la alta dependencia que se tiene de "semilla" silvestre se hace necesario conocer las condiciones

---

1 Postlarva, pulquilla o semilla silvestre: término utilizado para nombrar a los camarones que ya pasaron sus estados larvales y migraron hacia las zonas de los esteros, para alcanzar allí la etapa juvenil. Estas son las fases en las cuales los camarones son capturados para ser sometidos al cultivo en estanques. Pulquillero = persona que recolecta pulquilla.

naturales y aquellas hidrobiológicas bajo las cuales se presenta la mayor abundancia de ésta, por ello, se han estudiado algunas regiones o sistemas estuarinos donde se lleva a cabo regularmente la captura (López, 1986). No obstante lo anterior se carece de información escrita que permita inferir las variaciones del recurso natural, postlarva, en los diferentes centros de acopio, especialmente en El Ahumado.

Los registros son una fuente inapreciable de información que regularmente es subutilizada. En el caso de la camaronicultura la fuente de registros es escasa, especialmente aquellos que asocian las variaciones del recurso natural en relación a estacionalidad y variaciones en parámetros físico-químicos del agua.

Por lo tanto, debido a que el manejo de las poblaciones de postlarvas con fines de aprovechamiento racional requiere del conocimiento necesario de su distribución, abundancia e interacción con algunos parámetros ambientales; este estudio tiene como finalidad utilizar una serie de registros de captura de postlarvas de camarón Penaeus spp. en la zona de El Ahumado, Chiquimulilla; con el fin de establecer el grado de asociación entre los parámetros ambientales e hidrobiológicos y la ocurrencia de postlarvas a lo largo del año, habiéndose planteado para el efecto la siguiente hipótesis y objetivos:

## 2. HIPOTESIS:

Existe asociación entre la fase lunar, época del año, precipitación pluvial y algunas características físico-químicas del agua con la ocurrencia de postlarvas (Penaeus spp.) en la zona del Ahumado, Chiquimulilla.

## 3. OBJETIVOS:

### 3.1. General:

Utilizar los registros de captura como fuente de información para contribuir al conocimiento de la abundancia de postlarvas de camarones Penaeidos en la zona del Ahumado.

### 3.2. Específico:

Determinar el grado de asociación entre la fase lunar, época del año, precipitación pluvial y algunas características físico-químicas del agua como salinidad y temperatura con la ocurrencia de postlarvas de camarones Penaeidos a través del análisis de registros de capturas en la zona del Ahumado, Chiquimulilla.

#### 4. REVISION DE LITERATURA:

##### 4.1. Ciclo de vida:

Los camarones Penaeidos son organismos de vida corta (1 a 2 años), con un ciclo vital muy complejo consistente en las siguientes fases: huevo, larvales oceánicas (nauplio que dura de 36-48 hrs., protozoa de 5-6 días y mysis 3 días), postlarva, juvenil y adulto. Las fases de postlarva y juvenil son estuarinas con una duración aproximada de 6 meses y la fase adulta es oceánica, alcanzando su madurez sexual a los 8 meses (Universidad de Sonora-CICTUS, 1981). (ver Figura 1 en anexo)

Al llegar al estado de postlarva ya presenta las características morfológicas típicas de un camarón adulto y las corrientes le han aproximado a la costa, encontrándose listas a entrar a las aguas interiores, donde se desarrollan rápidamente, debido a que encuentran una mayor disponibilidad de alimento, menor salinidad, mayores temperaturas y protección contra los depredadores (Pretto, 1989).

Marín<sup>2</sup> (1992), afirma que los porcentajes de ocurrencia de las especies de camarón en las zonas estuarinas de Guatemala, se encuentran distribuidas en la siguiente forma: camarón blanco

---

<sup>2</sup> Marín, C. 1992. Cultivo de camarón en Guatemala. Iztapa, Escuintla, Guatemala, Pesca, S.A. (Comunicación personal).

(*P. vannamei*) en un 85%, camarón azul (*P. stylirostris*) en un 10% y otras especies (*P. californiensis*, *P. occidentalis*) en un 5%.

López (1986), afirma que para el manejo de las poblaciones de postlarvas para un aprovechamiento racional se requiere conocer la distribución, abundancia e interrelación de estas especies con los parámetros ambientales.

#### 4.2. Parámetros que inciden en la disponibilidad y abundancia de postlarvas de camarón:

##### 4.2.1 Exógenos.

##### 4.2.1.1. Fase lunar:

Las olas son causadas por la fuerza gravitacional de la luna en los océanos, y en menor medida por el sol. La luna atrae el agua del océano en su dirección mientras rota alrededor de la tierra. Las mareas más bajas y las mareas más altas, ocurren durante el período de la luna nueva y la luna llena, cuando las fuerzas gravitacionales de la luna y el sol atraen el agua de los océanos en la misma dirección (Rousse, 1989).

Las postlarvas ingresan a los esteros con una talla aproximadamente de 7 mm. y para ello necesitan la ayuda de las mareas, lo cual les da el impulso para colonizar toda la zona

estuarina. Algunas investigaciones han recalcado una marcada influencia del ciclo lunar en la inmigración de postlarvas, y esto pareciera lógico, ya que las fases lunares son las responsables directas de las mareas, siendo mayor la cantidad de postlarvas para los períodos de luna llena o en los llamados aguajes. Estas mareas altas inundan las albinas, período en el cual se aprovecha para la captura de "semilla" por parte de los cultivadores (Pretto, 1989).

Este fenómeno pareciera explicar lo mencionado por López (1986), quien reportó mayor ocurrencia de postlarvas durante los períodos de luna nueva y luna llena.

#### 4.2.1.2. Precipitación pluvial:

Se ha observado una marcada relación entre la abundancia y el tiempo de incidencia en los estuarios de las postlarvas y juveniles de las especies en estudio, con el apareamiento de la época lluviosa. En Panamá, la época lluviosa es la que más incide en la presencia de las especies; como lo describe Pretto, (1989), en los meses de enero a abril predomina la especie P. occidentalis y en menor porcentaje P. stylirostris. A medida que aumentan las lluvias aparece P. vannahmei, siendo su mayor abundancia en los meses de octubre y noviembre, cuando la incidencia de la lluvia es mayor.

Concomitantemente Rousse, (1989), cita que a lo largo de la

costa del Pacífico de Honduras, la ocurrencia de semilla de *P. vannamei* es más abundante de abril hasta septiembre ó durante la época lluviosa. La semilla de *P. stylirostris* incrementa su porcentaje de septiembre a marzo durante la época seca.

#### 4.2.2. Endógenos:

##### 4.2.2.1. Salinidad:

Amaya y Signoret (1977), afirman que uno de los factores que varían de una manera más marcada en los ambientes lagunares costeros, es la salinidad; y que ésta afecta directamente la sobrevivencia de los camarones por los mecanismos de osmoregulación.

Con respecto a la osmoregulación, los penaeidos juveniles realizan una mayor actividad, que disminuye cuando alcanzan su estado adulto, por encontrarse en medios halinos más estables (Panikkan, 1965).

Los rangos de tolerancia de salinidad y temperatura varían según la especie (Villagran, 1989). Existen evidencias de que la salinidad juega un papel determinante en la distribución de las especies, así el *P. occidentalis* se encuentra generalmente en áreas de mayor salinidad cercanas a donde conecta el estero con el mar. El *P. stylirostris* se considera intermedio y *P.*

vannamei es la especie que se encuentra en pequeños esteros y se constituye en la de mayor capacidad de migración dentro del estero (Pretto, 1989).

Las salinidades en los esteros presentan rangos variables, a consecuencia de las diferentes épocas del año, esto causa un efecto en la ocurrencia de los camarones hacia las costas, como la presencia más marcada de algunas especies en las zonas estuarinas en la época lluviosa y seca (Pretto, 1989).

López (1986), encontró una relación positiva entre la salinidad y la abundancia de postlarva de *P. vannamei* en el Canal de Chiquimulilla.

Pretto (1989), corroboró esto al decir que la especie *P. stylirostris* en su fase de postlarva, prefiere aguas con salinidades más elevadas, por lo que su presencia en los esteros es más abundante durante la época seca.

Villagrán (1989), consideró la temperatura y la salinidad como los factores ecológicos más importantes, que determinan las relaciones básicas (sobrevivencia y crecimiento) entre el ambiente y los organismos en los ecosistemas marinos y estuarinos. Los camarones mantenidos en salinidades óptimas, pueden sobrevivir a mayores variaciones de temperatura y viceversa.

#### 4.2.2.2. Temperatura:

El camarón es un organismo poiquiloterma, la temperatura influye en forma directa sobre su metabolismo. Las temperaturas óptimas del agua para un crecimiento rápido son superiores a los 25°C y menores a los 30°C. Pretto (1989), también afirma que este parámetro afecta en forma diferente en cada una de las especies.

Según varios investigadores existen otros factores que podrían influenciar la ocurrencia de postlarvas en determinadas zonas o áreas de manglares, por ejemplo: disponibilidad de alimento, naturaleza del fondo y turbidez.

#### 4.2.2.3. Alimento:

La disponibilidad de alimento es de primordial importancia y por lo general las áreas estuarinas son muy productivas. El camarón adulto en su estado natural aprovecha todo tipo de alimento disponible en el fondo, incluyendo detritos, algas y microorganismos asociados al detrito (Pretto, 1989).

Sin embargo durante el estadio de postlarva los hábitos alimenticios varían de planctónicos a omnívoros (Franco, 1994)<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Franco, L.F. 1994. Hábitos alimenticios de las postlarvas de camarón. Guatemala, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura. (Comunicación personal).

#### 4.2.2.2. Temperatura:

El camarón es un organismo poiquiloterma, la temperatura influye en forma directa sobre su metabolismo. Las temperaturas óptimas del agua para un crecimiento rápido son superiores a los 25°C y menores a los 30°C. Pretto (1989), también afirma que este parámetro afecta en forma diferente en cada una de las especies.

Según varios investigadores existen otros factores que podrían influenciar la ocurrencia de postlarvas en determinadas zonas o áreas de manglares, por ejemplo: disponibilidad de alimento, naturaleza del fondo y turbidez.

#### 4.2.2.3. Alimento:

La disponibilidad de alimento es de primordial importancia y por lo general las áreas estuarinas son muy productivas. El camarón adulto en su estado natural aprovecha todo tipo de alimento disponible en el fondo, incluyendo detritos, algas y microorganismos asociados al detrito (Pretto, 1989).

Sin embargo durante el estadio de postlarva los hábitos alimenticios varían de planctónicos a omnívoros (Franco, 1994)<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Franco, L.F. 1994. Hábitos alimenticios de las postlarvas de camarón. Guatemala, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura. (Comunicación personal).

## 5. MATERIALES Y METODOS:

### 5.1. Localización y descripción:

El presente estudio se realizó utilizando datos recabados en la zona de captura del Ahumado, proporcionados por una empresa camaronera de la región. Dicha zona se localiza en el municipio de Chiquimulilla del Departamento de Santa Rosa. Según De la Cruz (1982), pertenece a la zona de vida "Bosque Seco Subtropical"; cuya temperatura oscila entre 19 y 24°C, precipitación pluvial media anual de 855 mm y una elevación de 0 a 1,200 msnm.

### 5.2. Fuentes de información:

Para obtener la información primaria en la elaboración de este estudio, se utilizaron específicamente los registros de control de siembra y sumario de calidad de agua, recopilados por una de las fincas camaroneras de la región, correspondientes al período 1988-92 que contienen los datos de salinidad, temperatura del agua y porcentaje de ocurrencia de las especies de camarón, que son Penaeus vannamei, Penaeus stylirostris y las clasificadas como otras (P. californiensis, P. occidentalis).

Para la recolección de datos físico-químicos del agua en la finca se utilizaron, un refractómetro (mide salinidad) y un

termómetro (0-40°C.), posteriormente se procedió al muestreo de postlarvas de camarón y así obtener el porcentaje de ocurrencia.

En el estudio de la fase lunar se utilizaron los pronósticos de mareas y calendario lunar del Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrografía (INSIVUMEH), correspondientes al quinquenio 1988 a 1992. De éstos se obtuvieron las fechas correspondientes al período de influencia de cada fase durante el mes (luna llena, cuarto menguante, cuarto creciente y luna nueva).

Los datos correspondientes a la precipitación pluvial se obtuvieron del régimen de lluvias del INSIVUMEH, anotándose la cantidad en milímetros de lluvia, correspondiente al día en que se procedió al muestreo correspondiente.

### 5.3. Recopilación de la información:

Para el efecto se elaboró una hoja de registro (ver Figura 2 en anexo), donde se anotaron los datos recopilados, correspondientes al período que abarcó el estudio.

### 5.4. Análisis de datos:

La fase lunar, época del año, salinidad, precipitación pluvial y temperatura fueron analizadas como variables

independientes.

La ocurrencia de las especies de Penaeus spp. se analizó como variable dependiente.

Para establecer el grado de relación entre las variables se utilizaron las medidas de asociación correspondientes. Se agruparon las poblaciones de postlarvas en intervalos de clase, posteriormente se elaboraron tablas cruzadas de datos ó de doble entrada y se aplicó la prueba de dependencia de Chi Cuadrada ( $X^2$ ). Para cada una de las fases lunares se realizó un análisis con la ocurrencia de postlarvas (Penaeus spp.) por época del año y, aparte se analizó con esta misma prueba, la época del año con la ocurrencia de postlarvas (Penaeus spp.). Se efectuaron correlaciones de Spearman para el caso de las variables salinidad, precipitación, temperatura con el porcentaje de ocurrencia de las especies de postlarvas de camarones Penaeus.

Para efectuar estos análisis se utilizó el Sistema de Análisis Estadísticos (SAS, por sus siglas en inglés).

## 6. RESULTADOS Y DISCUSION:

### 6.1. Dependencia entre las fases lunares y poblaciones de postlarvas de camarones Penaeidos.

El cuadro 1 resume los resultados del análisis de registros, donde se utilizó la prueba de dependencia ( $X^2$ ) entre las fases lunares y porcentajes de ocurrencia de las postlarvas de camarones Penaeidos, por época del año.

CUADRO 1: Valores de probabilidad (P) para la prueba de Chi Cuadrada ( $X^2$ ) entre fases lunares y poblaciones de postlarvas de camarones Penaeidos por época del año durante el período 1988-1992.

	<u>P.vannamei</u>		<u>P.stylirostris</u>		otras	
	época					
	lluv	seca	lluv	seca	lluv	seca
Fases lun.	0.618	0.195	0.235	0.595	0.963	0.473

NOTA: Valores  $P > 0.05$ , indican que no hay dependencia entre las variables.

Los valores de probabilidad observados en el cuadro 1 ( $P > 0.05$ ), demuestran la no dependencia entre las fases lunares y las postlarvas de Penaeidos en las diferentes épocas del año, lluviosa y seca.

Estos resultados coinciden con el estudio realizado por López (1986), en el Canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla, donde no encontró un patrón definido con respecto al efecto de la fase lunar, sobre la abundancia del recurso.

En la Figura 3 (ver anexo), se aprecia con más claridad la variación que hay entre la ocurrencia y la fase lunar, sin poder establecer una tendencia que indique cual es la fase lunar en la que pueden efectuarse mayores capturas .

A diferencia de los resultados obtenidos por López (1986) y en el presente estudio, García (1982) y Rojas (1982), encontraron que las migraciones más grandes de postlarvas de camarones Penaeidos ocurren durante los períodos de luna nueva y en menor escala durante el período de luna llena.

En la zona de manglar en el Golfo de Carpentaria, Australia Staples y Vance (1985), encontraron que los principales picos de migración para P. merguensis coinciden con el período de luna llena, estableciendo que los picos de postlarva ocurrieron cada 27 a 28 días.

Dobkin (1970), al igual que García (1982), coincide en señalar que las fases de luna llena y nueva parecen ser los períodos del mes lunar que más influyen en las densidades altas de postlarvas de Penaeus spp.

Sin embargo, De Beausset<sup>4</sup> (1994), indica que en la zona del Ahumado, Chiquimulilla, los mayores picos de postlarvas de Penaeus vannamei se obtienen capturándolos en luna nueva, aunque no existen reportes al respecto.

En este caso el fenómeno de variación entre resultados podría explicarse por las diferentes metodologías e intereses de captura empleados respectivamente, por los investigadores y la empresa camaronera.

#### 6.2. Dependencia entre la época del año y poblaciones de postlarvas de camarones Penaeidos.

En el cuadro 2 se resumen los resultados de la prueba de  $X^2$  entre la época del año y el porcentaje de ocurrencia de las especies de postlarvas.

CUADRO 2: Valores de probabilidad (P) para la prueba de Chi Cuadrada ( $X^2$ ) entre época del año y poblaciones de postlarvas de camarones Penaeidos durante el período 1988-1992.

	<u>P. vannamei</u>	<u>P. stylirostris</u>	otras
E. del año (P)	0.009	0.201	0.219

NOTA: Valores de  $P > 0.05$ , no son estadísticamente dependientes.

<sup>4</sup> De Beausset, A. 1994. Efecto de la fase lunar en la ocurrencia de postlarvas de Penaeus spp. en el Ahumado, Chiquimulilla. Guatemala, Finca Mayasal. (Comunicación personal).

Los valores en el cuadro 2 indican una alta dependencia ( $P=0.009$ ) entre el porcentaje de postlarvas de P. vannamei con la época del año, lo que no ocurre con las otras especies.

De Beausset<sup>5</sup> (1994), atribuye este fenómeno a que la oportunidad de captura se reduce en el invierno, ya que las aguas suben de nivel a causa de la precipitación pluvial. Cuando se utiliza el chinchorro (apero de pesca utilizado para la captura de pulguilla), es necesario un bajo nivel de agua para poder pescar. Las corrientes y el alto nivel del agua, impiden que los pulguilleros ó personas que capturan postlarva, lo puedan hacer con mayor frecuencia en el invierno. En el verano el nivel del agua desciende y es éste el momento que esperan los pulguilleros, para poder capturar las postlarvas, en las lagunetas que se forman al cambiar la marea (baja). Esto explica en parte, la razón por la cual en verano se registran mayores poblaciones de postlarvas.

Franco<sup>6</sup> (1994), aduce que la pulguilla es pelágica o sea que se mantiene en la superficie del agua y por ende está a merced de las corrientes. Para evitar ser arrastrada busca refugio en el mangle, lo que hace más difícil su captura.

---

5 De Beausset, A. 1994. Efecto de la época del año en la ocurrencia de postlarvas de Penaeus spp. en el Ahumado, Chiquimulilla. Guatemala, Finca Mayasal. (Comunicación personal).

6 Franco, L.F. 1994. Efecto de la época del año en la ocurrencia de postlarvas de Penaeus spp. Guatemala, Centro de Estudios del Mar y Acuicultura. (Comunicación personal).

Para una mayor aclaración de este fenómeno en el cuadro 3 se muestran las diferencias en la ocurrencia de postlarvas de P. vannamei en relación a la época del año.

CUADRO 3: Dependencia estacional de postlarvas de P. vannamei para la época seca en el período 1988-1992.

Intervalo (miles)	Epoca del año					
	Lluviosa		Seca		Total	
	No.*	%	No.	%	No.	%
< 20	0	0.00	0	0.00	0	0.00
20 - 40	7	5.88	0	0.00	7	5.88
40 - 60	9	7.56	10	8.40	19	15.97
60 - 80	18	15.13	36	30.25	54	45.38
> 80	17	14.26	22	18.49	39	32.77
Total	51	42.86	68	57.14	119	100.00

\* No. de capturas de postlarvas ocurridas en cada intervalo.

En el cuadro 3 puede observarse que al efectuar intervalos de clase para agrupar las poblaciones de postlarvas se determinó que las poblaciones más numerosas de P. vannamei se ubicaron en las clases más altas correspondientes a la época seca, lo que indica que esta especie tiende a aumentar en dicha época en relación a la época lluviosa.

D'Croz, et al. (1979) y López (1986), coinciden con este estudio en que las fluctuaciones anuales en el ingreso de postlarvas indican una marcada dependencia estacional que varía con las especies.

6.3. Análisis de las variables salinidad, temperatura, precipitación pluvial y los porcentajes de poblaciones de postlarvas de Penaeus spp.

El cuadro 4 presenta las correlaciones efectuadas para las variables salinidad, temperatura, precipitación pluvial con los porcentajes de ocurrencia de postlarvas de Penaeidos.

CUADRO 4: Análisis de correlación para las variables salinidad, temperatura, precipitación pluvial con los porcentajes de ocurrencia de postlarvas de camarones Penaeidos en el período 1988-1992.

Penaeidos	Salinidad		Temperatura		Precipitación	
	r	P	r	P	r	P
P. <u>vannamei</u>	0.043	0.64	0.025	0.78	0.004	0.959
P. <u>stylirostris</u>	-0.156	0.09	0.007	0.93	0.015	0.871
Otras	0.011	0.89	-0.066	0.47	0.015	0.865

NOTA: Valores P > 0.05, indican que no hay asociación entre las variables.

En el cuadro 4, se puede observar que no existe asociación de las variables de salinidad, temperatura, precipitación con el porcentaje de ocurrencia de las especies de Penaeidos.

En contradicción con López (1986), quien encontró que la mayor abundancia de *P. vannamei* coincide con los picos máximos de salinidad y consecuentemente la menor con los picos mínimos de salinidad.

Pedraza (1976), encontró una correlación positiva para la temperatura y salinidad superficial con la abundancia de postlarvas de *P. stylirostris*.

Sin embargo, Chapa (1967) y Soto (1969), opinan que una baja salinidad y una alta temperatura, obrando simultáneamente, determinan que las postlarvas de camarón blanco, invadan los esteros del sur de Sinaloa.

Por otro lado, es importante hacer notar que los datos en la finca camaronera no se obtuvieron en forma sistemática (intervalo de tiempo para el muestreo) y secuencial, como se muestrea en un ensayo experimental formal, sino de acuerdo a las necesidades productivas de la misma. Por el contrario López (1986), al efectuar un ensayo experimental debidamente planificado, sí estableció correlaciones entre los parámetros ambientales y la ocurrencia de las postlarvas.

## 7. CONCLUSIONES:

- Se puede concluir que la forma de captura, no planificada y basada en los requerimientos de producción de la camaronera, no permitió establecer con precisión, la asociación entre las variables ambientales con la ocurrencia de las postlarvas.

- Asimismo se deduce, que los registros de la camaronera aportan información, la cual no refiere la disponibilidad del recurso postlarva, sino, mas bien la demanda del mismo por parte de la empresa.

- La mayor abundancia de P. vannamei según este estudio se registró en la época seca, sin embargo, la mayor demanda ocurrió en la época lluviosa (ver Figuras 3 y 4 en anexo), debido a que los camaronicultores en Guatemala prefieren esta especie por sus características especiales que se adaptan a los sistemas de producción, pudiendo deberse a que en un sistema cerrado de cultivo esta especie se desarrolla mejor en época lluviosa que en la seca, por efecto de cambios en la salinidad.

## 8. RECOMENDACIONES:

- Los registros de captura al igual que los de otra índole, para poder ser utilizados en investigación deben ser planificados y llevarse acabo con la debida periodicidad para lograr recopilar datos que puedan someterse a un análisis estadístico y obtener resultados más precisos. El intervalo entre muestreos debe establecerse con una amplitud que permita detectar los fenómenos que afectan el medio natural, ya que el efecto de los mismos no se detecta en forma inmediata.

- Existe una limitada cantidad de estudios en relación a la dinámica poblacional de las postlarvas de camarón en nuestro medio, por lo que se recomienda, que un equipo multiinstitucional en el cual participe la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Gobierno y la Iniciativa Privada conjuntamente con una entidad internacional, realice investigaciones necesarias para generar datos que puedan ser utilizados en un aprovechamiento racional y sostenible de este recurso.

## 9. RESUMEN:

El presente estudio se llevó a cabo utilizando registros de captura de postlarvas de camarón, recopilados por una finca camaronera de la zona del Ahumado, Chiquimulilla; con el fin de establecer el grado de asociación entre la ocurrencia de las postlarvas a los esteros con algunos parámetros del ambiente.

Para el efecto, la información incluye datos de salinidad, temperatura, precipitación pluvial, fases lunares y época del año; recopilados durante el período 1988-1992.

Luego de recopilar los datos y clasificar las variables, se procedió a efectuar los análisis correspondientes para establecer el grado de asociación entre las mismas. Para el efecto se efectuaron pruebas de dependencia ( $X^2$ ) y correlaciones (Spearman).

Por el método de recolección de datos utilizado por la camaronera no se pudo establecer el grado de asociación de las variables ambientales con la ocurrencia de las postlarvas de camarón, a excepción de la época del año la cual fue significativa para la especie *P. vannamei* (época seca), sin embargo, sí se estableció una tendencia de la demanda de dicho recurso, la cual fue estacional (época lluviosa).

## SUMMARY

The present study was done using production records of shrimp postlarvae, which is the prime resource used for shrimp pond culture. They were provided by a shrimp farm in the El Ahumado, Chuiquimulilla zone, which is a traditionally as well as a primary postlarvae collection area in Guatemala.

The main objective was to assess the association level between the population percentage of Penaeid postlarvae and some environmental parameters that might affect it.

Data concerning postlarvae captures, salinity and water temperature, precipitation, moon phases and season of the year, was used in this research from the period of 1988-1992.

This data was registered and clasified as variables subject of this research, which were submitted to dependance ( $X^2$ ) and correlation (Spearman) analysis in order to establish the association level between them.

Due to the sampling methods and sampling frequency used by the shrimp farm, the association level among variables could no longer be established, except for the season of the year which was determined exclusively in the case of *P. vannamei* to be the dry season. Instead the analysis detected an increased demand of the natural resouce during the rainy season.

10. BIBLIOGRAFIA:

AMAYA, A.; SIGNORET, G. 1977. Sobrevivencia y osmorregulación de Penaeus setiferus (Crustacea, Peneidae). Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente. 16(1-2):121-126.

ASOCIACION DE CRIADORES DE CAMARON. ACRICON. s.f. Manual de recolectores de post-larva. Guatemala, Comisión Reguladora del Recurso Post-larva. 20 p.

CHAPA, S. 1967. Caracteres taxonómicos para la identificación de las postlarvas de camarón del género Penaeus. (apuntes) pp 1-9.

Citado por: Pedraza, H. 1976. Estudio de postlarvas de camarón (Penaeus spp.) en el area marina de Topolobampo, Sin. S.I.C./Subsecretaria de Pesca. Instituto Nacional de Pesca. Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones 1976. Tomo II. 535 p.

CRUZ, J. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.

D'CROZ, L. et al. 1979. Observaciones sobre la biología y pesca de camarón blanco (Penaeus spp.) en el Pacífico de Panamá.

An. del Centr. de Est. del Mar y Limonl. UNAM. 6(2): 45-48.

Citado por: Lopez, I. C. 1986. Influencia de la temperatura y la salinidad en la distribución y abundancia de postlarvas de Penaeus spp. en el canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla. Tesis Lic. Biología. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología. 40 p.

DOBKIN, S. 1970. Manual de métodos para el estudio de larvas y primeras postlarvas de camarones y gambas. México Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras, Serie Divulgación, Instructivo (4), 82 p.

Citado por: Lopez, I. C. 1986. Influencia de la temperatura y la salinidad en la distribución y abundancia de postlarvas de Penaeus spp. en el canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla. Tesis Lic. Biología. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología. 40 p.

ESTADOS UNIDOS. DEPARTMENT OF COMMERCE. OFFICE OF INTERNATIONAL AFFAIRS. 1992. Guatemalan shrimp culture. EE. UU. 33 p.

GARCIA, S. Y Le RESTE. 1982. Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks. FAO Fish.

Tech. Pop. (203):215 p.

Citado por: Lopez, I. C. 1986. Influencia de la temperatura y la salinidad en la distribución y abundancia de postlarvas de Penaeus spp. en el canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla. Tesis Lic. Biología. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología. 40 p.

GREMIAL DE EXPORTADORES DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES (Gua). 1992. Descripción del sector productor de recursos hidrobiológicos. Guatemala. 8 p.

IICA (C. R.). 1985. Redacción de referencias bibliográficas, normas oficiales del IICA. 3a. ed. rev. Costa Rica. IICA. Documentación e Información agrícola. no. 141. 59 p.

LOPEZ, I. C. 1986. Influencia de la temperatura y la salinidad en la distribución y abundancia de postlarvas de Penaeus spp. en el canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla. Tesis Lic. Biología. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología. 40 p.

PANIKKAN, N. 1965. Osmotic behaviors of shrimps and prawns in relation to their biology and culture. s.n.t. p. 527-

- PEDRAZA, H. 1976. Estudio de postlarvas de camarón (Penaeus spp.) en el area marina de Topolobampo, Sin. S.I.C./Subsecretaria de Pesca. Instituto Nacional de Pesca. Memorias del Simposio sobre Biología y Dinamica Poblacional de Camarones 1976. Tomo II. 535 p.
- PRETTO, R. 1984. Manual de cría de camarones Peneidos en estanques de aguas salobres. 2a. ed. Panamá, Dirección de Acuicultura. 55 p.
- ROJAS y BELTRAN, R. 1982. Investigaciones preliminares sobre la biodinámica de los camarones juveniles (Penaeidae) del manglar de Guadalupe, (Antillas Francesas). Carib. Jr. of Scie. 17(1-4):21-44.
- Citado por: Lopez, I. C. 1986. Influencia de la temperatura y la salinidad en la distribución y abundancia de postlarvas de Penaeus spp. en el canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla. Tesis Lic. Biología. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología. 40 p.
- ROUSE, D. 1989. Shrimp and prawn farming. EE.UU., Auburn University, International Center for Aquaculture Department of

Fisheries and Allied Aquacultures. 35 p.

SOTO, R. 1969. Mecanismo hidrológico del sistema lagunar Huizache - Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera. Tesis Profesional, Esc. Sup. de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California

Citado por: Pedraza, H. 1976. Estudio de postlarvas de camarón (Penaeus spp.) en el área marina de Topolobampo, Sin. S.I.C./Subsecretaría de Pesca. Instituto Nacional de Pesca. Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones 1976. Tomo II. 535 p.

STAPLES, D.J. y Vance, D.J. 1985. Short-term and long-term influences of the immigration of postlarval banana prawns Penaeus merquensis into a mangrove estuary of the Gulf of Carpentaria, Australia. Mar. Ecol. Prog. Ser. 23(1):15-29.

Citado por: Lopez, I. C. 1986. Influencia de la temperatura y la salinidad en la distribución y abundancia de postlarvas de Penaeus spp. en el canal de Chiquimulilla, Iztapa, Escuintla. Tesis Lic. Biología. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología. 40 p.

UNIVERSIDAD DE SONORA. CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y  
TECNOLOGICAS. 1981. El cultivo del camarón azul Peneaus  
stylirostris, Stimpson. ed. por Ma. Francisca Rodríguez Ma-  
rín, Juan Fco. Reprieto García, México, Ed. Sygma. 126 p.

VILLAGRAN, E. 1989. Efecto de la tasa de alimentación sobre el  
crecimiento del camarón (Penaeus spp.). Tesis Lic. Biología.  
Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad  
de Ciencias Químicas y Farmacia, Esc. de Biología. 70 p.

11 . ANEXO

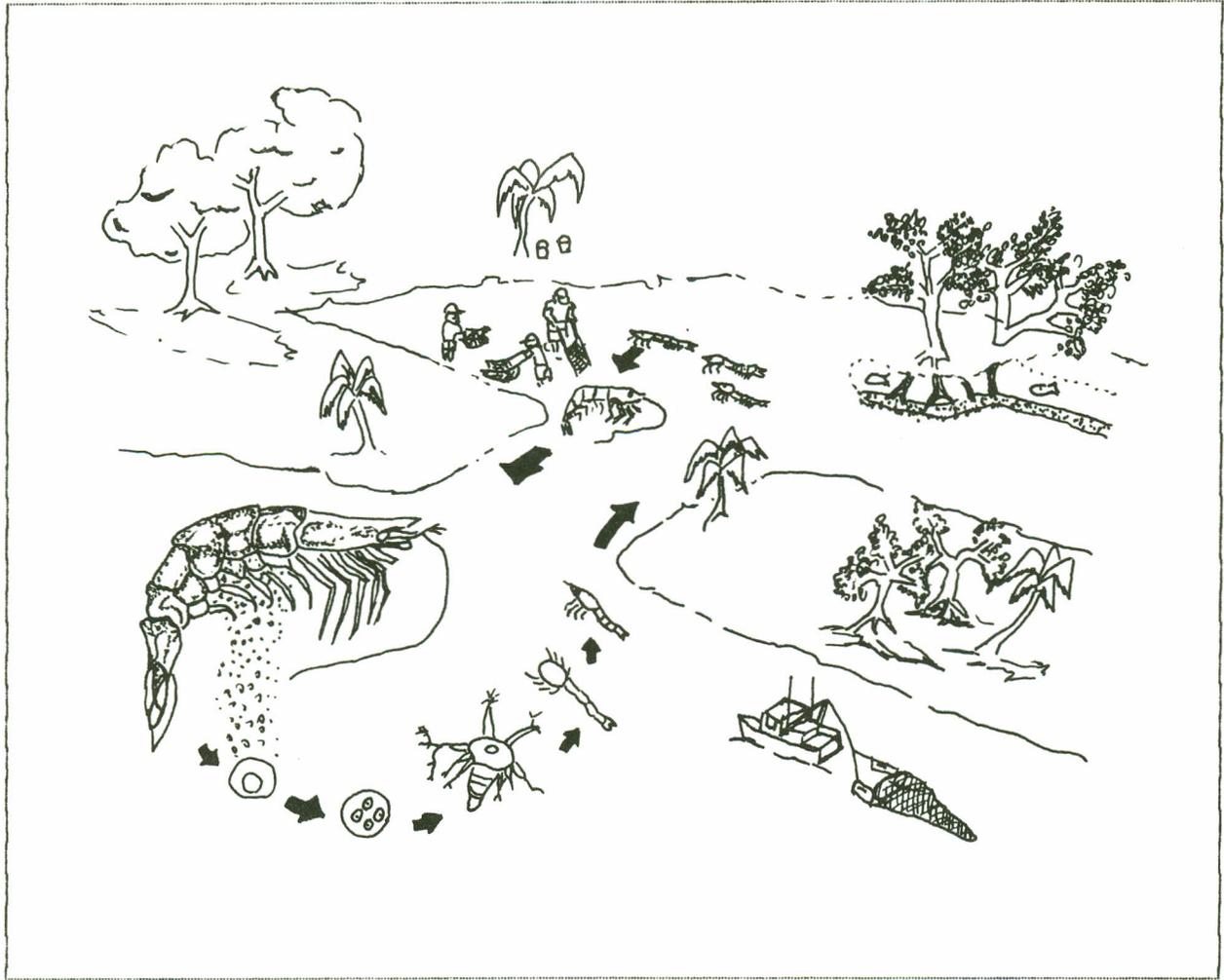


Figura 1. Ciclo de vida de camarones Penaeidos. Tomado de ACRICON. s.f. Manual de recolectores de Post-larva. Se inicia con la ovoposición por parte de la hembra en el mar, eclosión, tres estadios larvales oceánicas (nuplio, zoea y mysis), luego las fases postlarva y juvenil, las cuales han sido arrastradas por las corrientes a las zonas estuarinas y por ultimo emigran al mar a completar el ciclo como adultos.



**Figura No. 3**  
**DISTRIBUCION DE CAPTURAS DE POSTLARVAS**  
**DE *P. vannamei* EN 1992.**

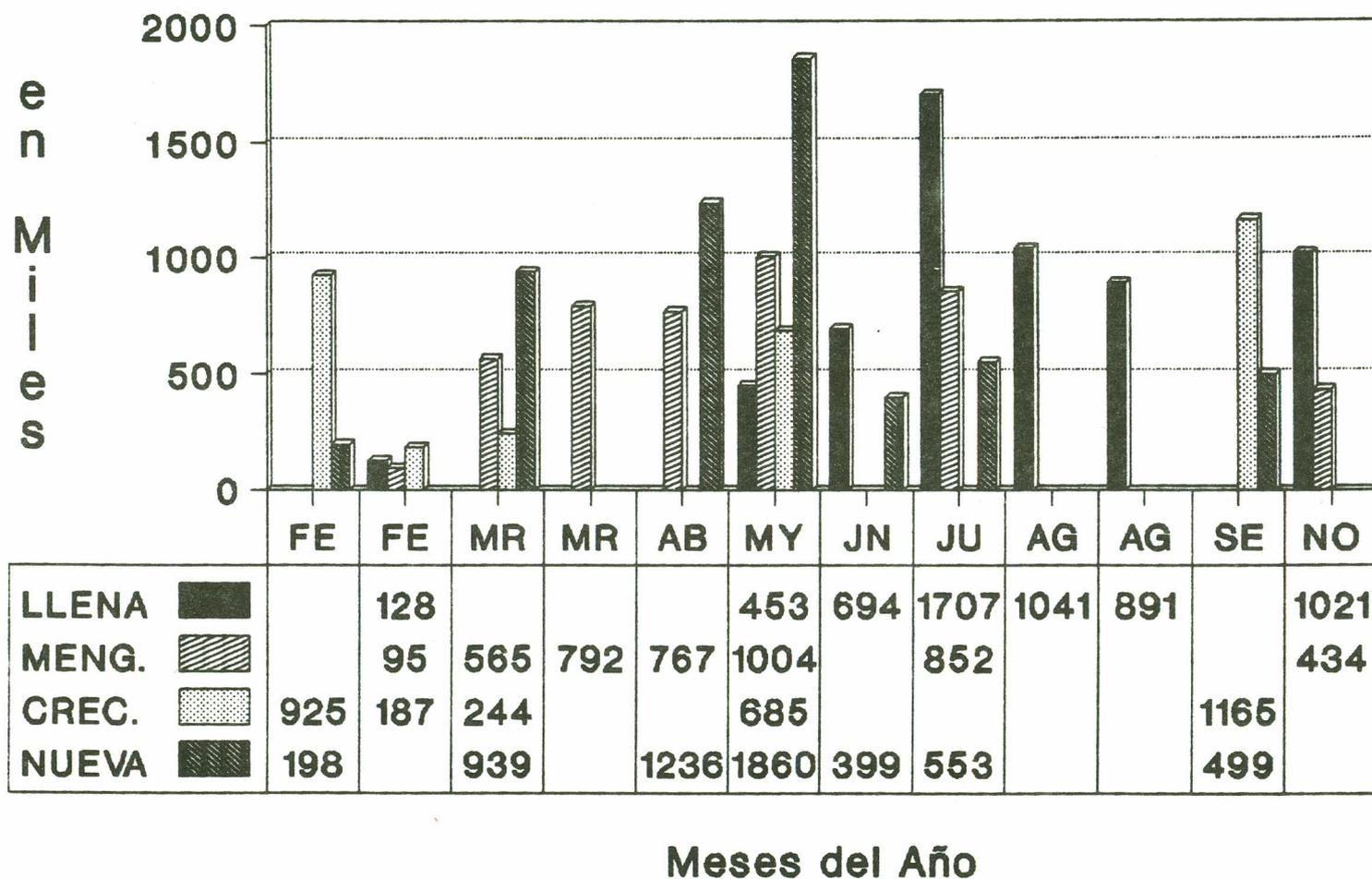
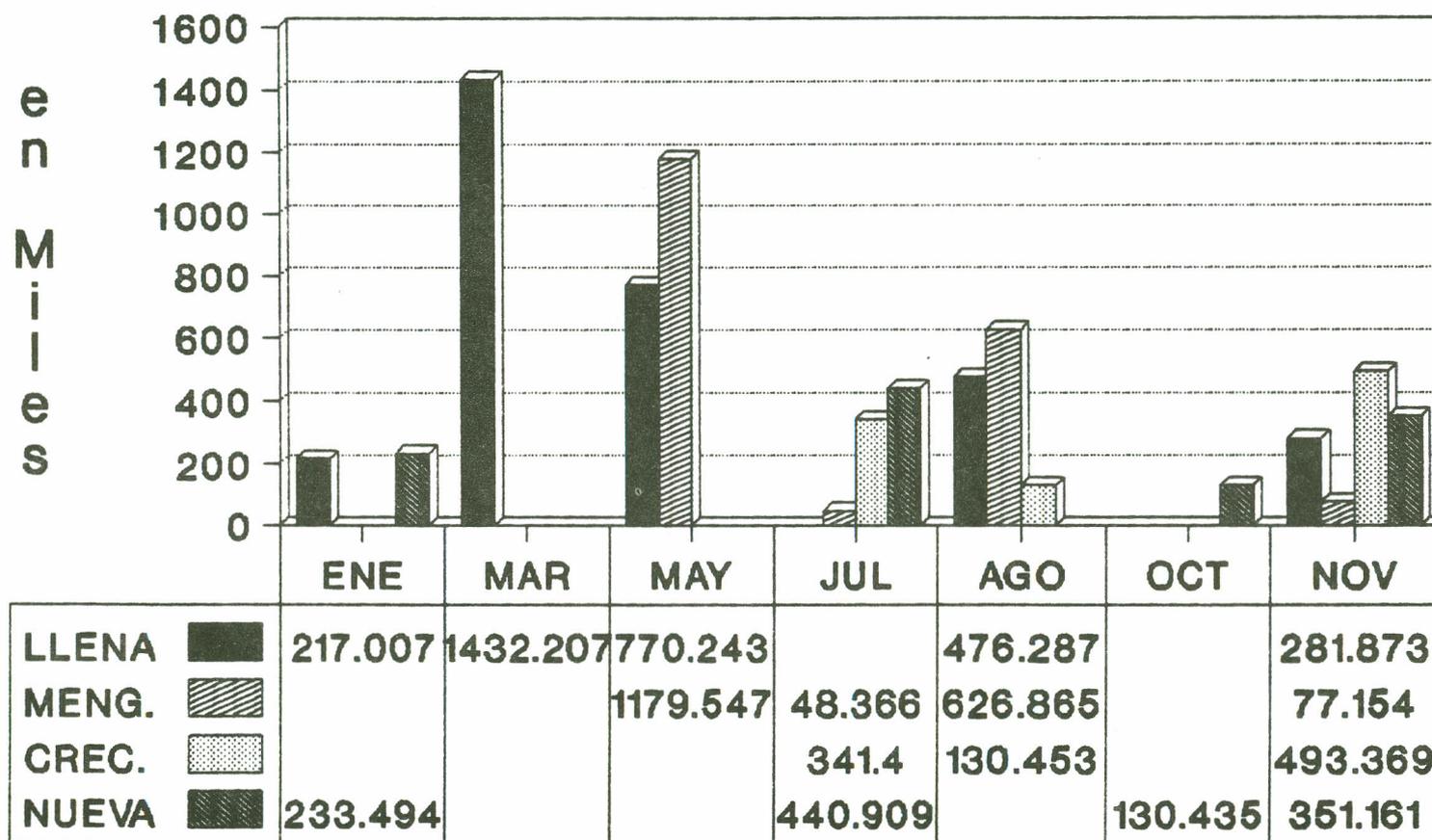


Figura No. 4  
**DISTRIBUCION DE CAPTURAS DE POSTLARVAS  
 DE *P. vannamei* EN 1988.**



**Figura No. 5**  
**DISTRIBUCION DE CAPTURAS DE POSTLARVAS**  
**DE P. vannamei EN 1989.**

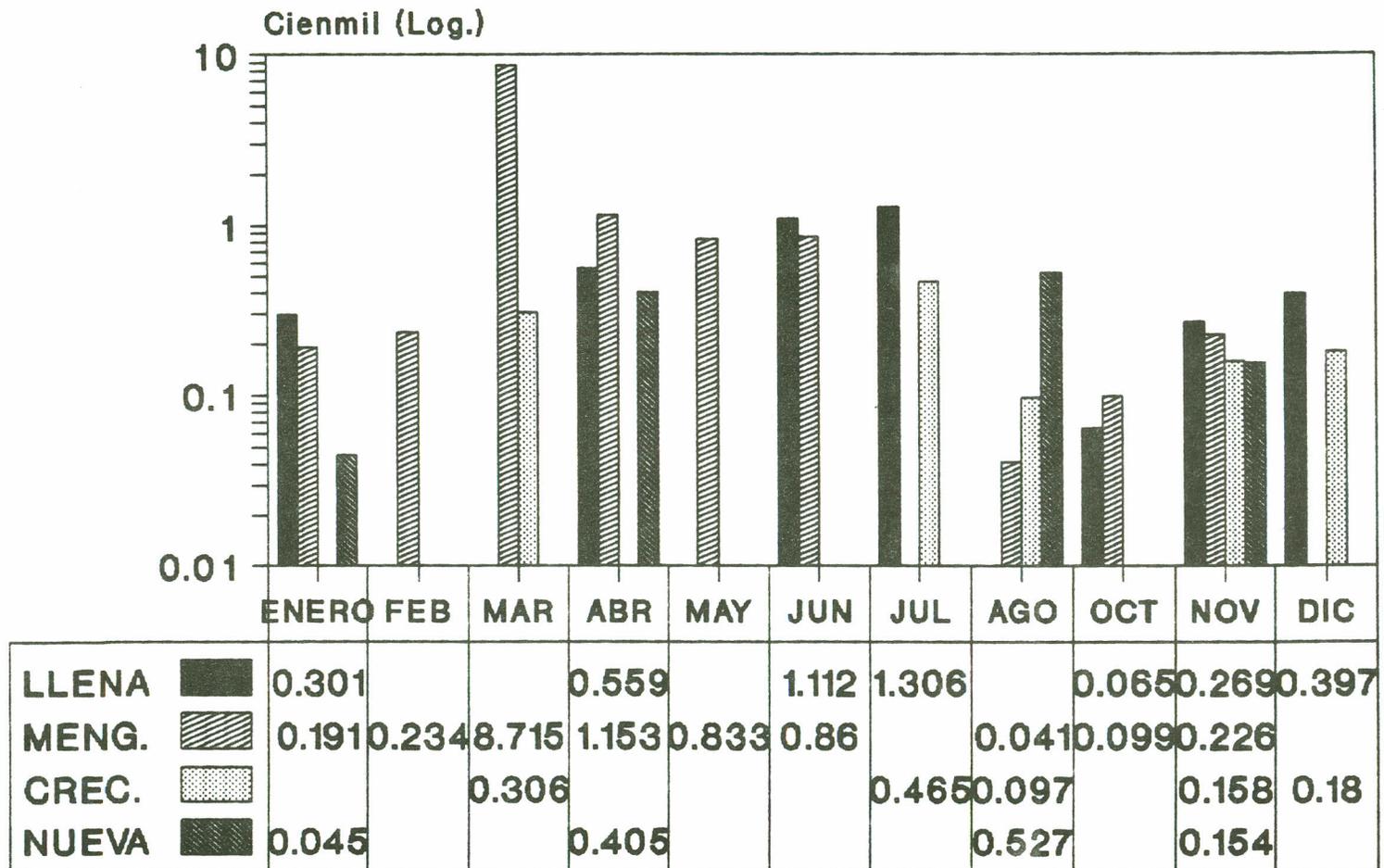


Figura No. 6  
**DISTRIBUCION DE CAPTURAS DE POSTLARVAS  
 DE P. vannamei EN 1990.**

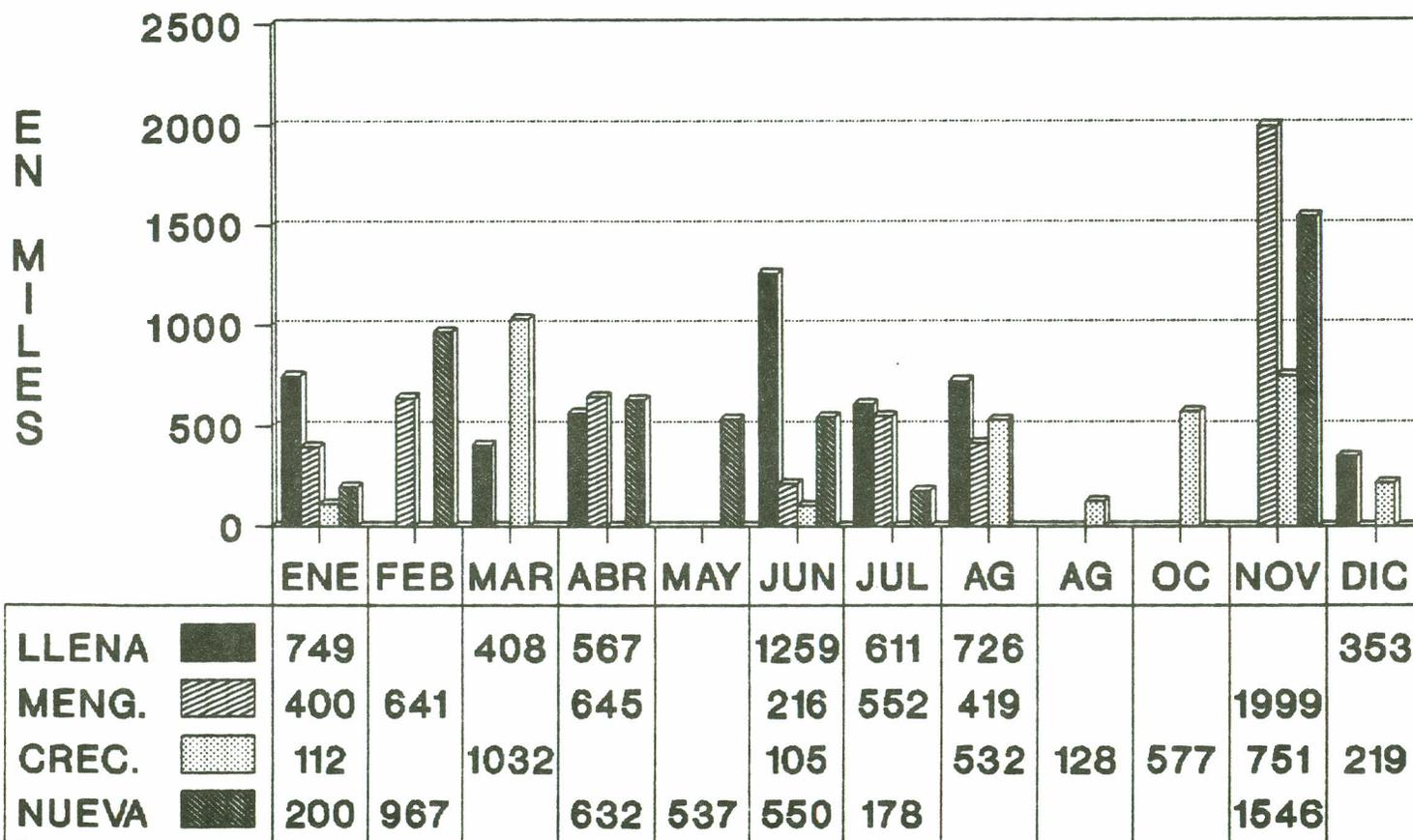
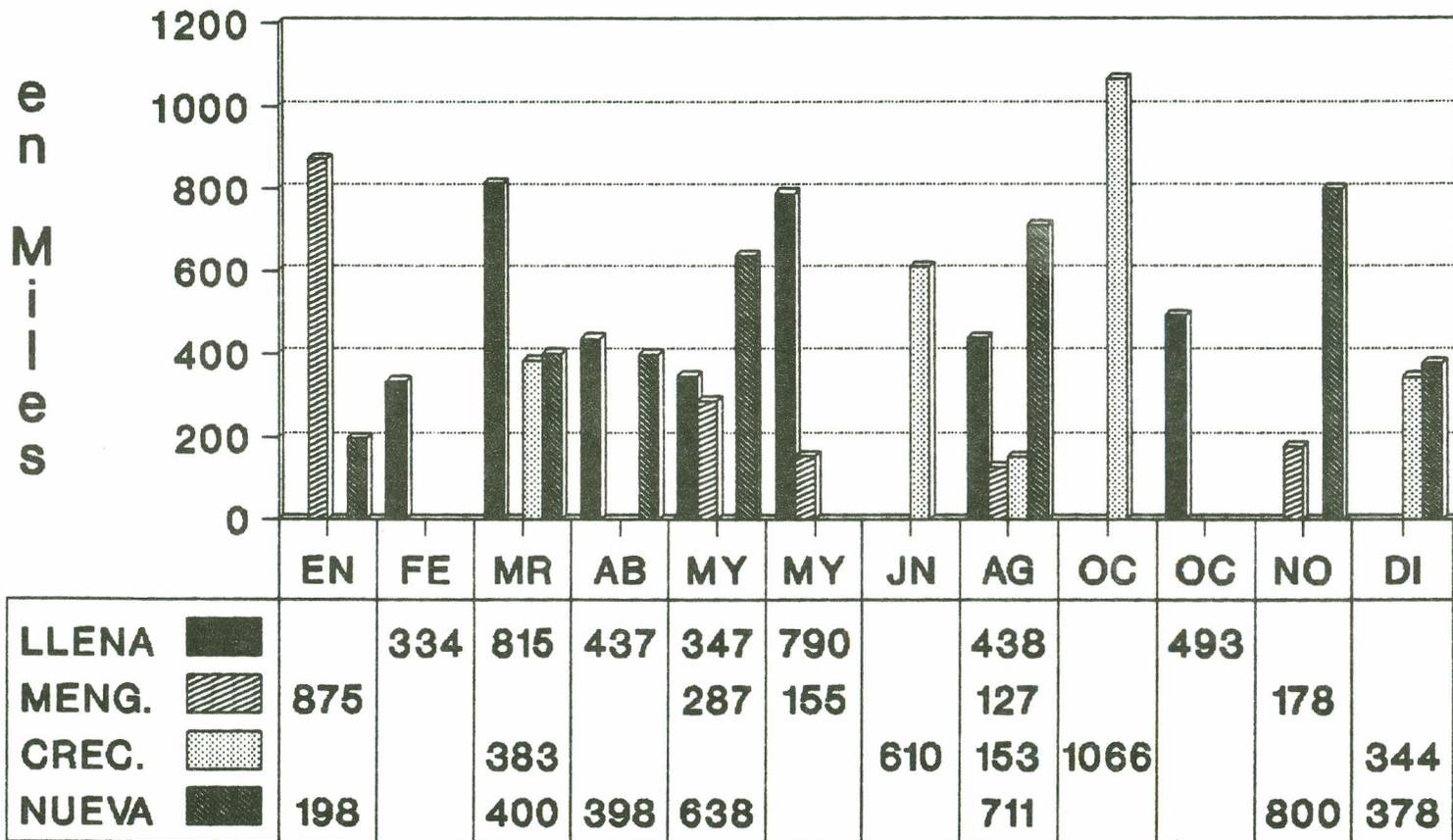
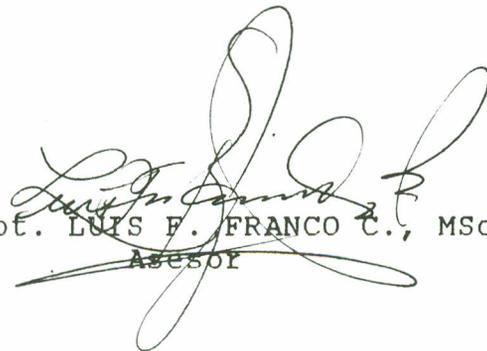


Figura No. 7  
**DISTRIBUCION DE CAPTURAS DE POSTLARVAS  
 DE P. vannamei en 1991.**



  
Br. SERGIO ALEJANDRO TORO HERNANDEZ

Vo.Bo.

  
Lic. Zoot. LUIS F. FRANCO C., MSc.  
Asesor

  
Lic. Zoot. HUGO PENATE MOGUEL  
Asesor

  
Lic. Zoot. LEONEL CARRILLO OVALLE, MSc.  
Asesor

IMPRIMASE:

  
M.V. JOSE G. PEREZCANTO F.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS GUATEMALA  
Biblioteca Central

