



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

VARIACION ESTACIONAL DE LA  
MIGRACION VERTICAL DE *Litopenaeus*  
*setiferus* EN LA BAHIA DE CAMPECHE,  
MEXICO

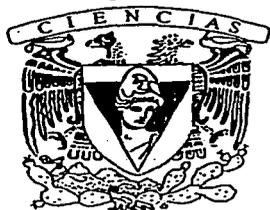
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

GABRIEL DEL ANGEL GARCIA



DIRECTOR DE TESIS:  
DR. ADOLFO GRACIA GASCA.

DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES



FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de UNAM a difundir en formato electrónico e impresa el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Gabriel Del Angel  
García

FECHA: 6-Nov-02

FIRMA: GD

**M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA**

Jefa de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunico a usted que hemos revisado el trabajo escrito: "Variación estacional de la Migración Vertical de Litopenaeus setiferus en Bahía de Campeche, México."

realizado por Del Angel García Gabriel

con número de cuenta 8939551-8 , quién cubrió los créditos de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario

Dr. Adolfo Gracia Gasca

Propietario

Dra. María Adela Monreal Gómez

Propietario

Dr. Frank Raúl Gío Argáez

Suplente

M. en C. Pedro Cervantes Hernández

Suplente

M. en C. Mario Alejandro Gómez Ponce

FACULTAD DE CIENCIAS  
U. N. A. M.

Consejo Departamental de Biología

M.C. Juan Manuel Rodríguez Chávez



DEPARTAMENTO  
DE BIOLOGIA

**A mis padres.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Al Dr. Adolfo Gracia, por aceptar dirigir esta tesis, por todo el tiempo, gentileza y paciencia empleados en corregirla y por llevarme a comprender mejor los "¿cuándo?" y "Porqué" del ciclo de vida de *L. setiferus*.

A la Dra. Adela Monreal por su excelente enseñanza como profesora, su valiosa crítica durante la revisión de este trabajo y sus explicaciones de algunos de los procesos oceanográficos en el área de estudio.

Al Dr. Raúl Gío, por el inestimable análisis de algunas de mis ideas, sus correcciones estructurales del trabajo escrito y por recordarme que ante todo soy biólogo.

Al M.C. Alejandro Gómez, que tanto me enseñó durante la clasificación taxonómica de los organismos, por sus comentarios relacionados a este trabajo y por su amistad, apoyo y ayuda incondicionales (¡Muchas gracias Alex!).

Al M.C. Pedro Cervantes, por su amistad, por la paciente orientación respecto a los métodos estadísticos y la revisión de los resultados.

A la Biol. Julieta Rosell, por su generosa y amable ayuda.

A las autoridades del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología por las facilidades brindadas para la realización de esta Tesis. A la D.G.A.P.A., quien financió este trabajo mediante los proyectos IN-202092 e IN-203893.

A la tripulación de B.O. Justo Sierra, quienes con su empeño contribuyen a la realización del trabajo de campo y cuya pericia nos permite regresar con bien a puerto.

Agradezco con todo el corazón a mis padres, por toda su comprensión, amor y paciencia, por apoyarme cuando he tropezado y levantarme las veces que he caído. A mis hermanos por ser una inagotable fuente de ternura, variedad y simpleza.

A Krivsova, por su amor, amistad y apoyo que tanto me han impulsado a seguir adelante, y cuyos chicotazos evitan mi auto condescendencia.

A todos y cada uno de mis amigos, los que están y los que ya se han ido. Gracias a mi gran camarada Eduardo "Tlalox" por 17 años de amistad a prueba de balas. A Adriana "Tuza" por tanta ternura que ha derramado en mi persona. A Soledad "Chole", que con su risa ha sido capaz de disipar mis más tristes pensamientos. A mi compadre José Luis, cuya sinceridad ha labrado nuestra hermandad. A Omar "Chulito", que además de las zarpas me ha mostrado un corazón enorme. A Carlos "Bule", que alternando bromas y verdades parece herrero forjando hermanos. A Juan y Julio, el clan Díaz, omnipresentes en mis pensamientos. Al

master Adrián, el lógico caótico que tanto me ha puesto a pensar. A mi amada Kicho por ser, antes que nada, mi amiga. A Bárbara "güerictia", el pez incoloro que nada en mi corazón. A Julieta "Chulet", por su impecable condición humana que me provoca a imitarla. A Ofelia "Ufe", que con sus enormes y hermosos ojos me recuerda que los sueños son para vivirlos. A Alejandra "¡Hola enfermera!", un ejemplo de lucha y búsqueda. A Giovanni "Giovas", quien a fuerza de ser libre se ha vuelto feral y noble como druida y va iluminando mi vida. A Edmundo "Budo", que ha sido otro hermano para mí. A "Gabito" García, el tótem que le quita lo plano al mundo. A Henry, evasivo como bicho montuno pero siempre junto a mí. A Bernardo "Nardo", que con su fina suavidad de lija tantas risas me ha regalado. A Germán "Cherman", de quien he aprendido que escuchar es tan importante como hablar. A Alfredo "árbol", firme como tal y noble como el cedro. A Oscar y Leticia, quienes me abrigaron durante tantas tormentas. A todos les agradezco las risas y lágrimas, las cervezas, las pláticas hasta el amanecer, la nobleza, sinceridad, hermandad y tantas otras cosas, que si intentara escribirlas, por fuerza habría de ocupar tantas páginas como tiene este escrito.

A mis compañeros de laboratorio: Dra. A. Rosa Vázquez, Dra. M. Esther Diupotex, Edgar, Claudio, Beto, y Alfredo, gracias por su apoyo y compañerismo.

A Malena Estrella y Ángeles Mulier, por todas sus atenciones.

A Pícoro, que me despierta cada mañana con sus lengüetadas y pisotones, me anima cada tarde con sus festivos saludos y me trae sosiego cada noche con sus ojos a la vez serenos y tristes.

A todos aquellos biólogos, ingenieros, matemáticos, físicos y actuarios que estuvieron conmigo y me ayudaron aquella tarde decisiva en la cafetería de Ciencias.

Y si a alguien he omitido, pido una disculpa, pues ha sido más cansancio que descortesía.

**INDICE.**

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Antecedentes.....	4
2. ÁREA DE ESTUDIO.....	6
3. OBJETIVOS.....	9
3.1. Objetivo general.....	9
3.2. Objetivos particulares.....	9
4. HIPÓTESIS.....	9
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
5.1. Trabajo de campo.....	10
5.1.1. Obtención de muestras.....	10
5.1.2. Obtención de parámetros físicos.....	11
5.2. Trabajo de laboratorio.....	11
5.2.1. Identificación taxonómica.....	11
5.2.2. Procesamiento de datos de variables físicas.....	12
5.2.3. Manejo estadístico y gráfico.....	12
6. RESULTADOS.....	16
6.1. Variables físicas.....	16
6.2. Organismos colectados.....	16
6.3. Comparación entre estaciones.....	17
6.4. Variación de la abundancia.....	18
6.5. Cambios estacionales de la abundancia. E 11.....	26
6.6. Cambios estacionales de la abundancia. E 14.....	28
6.7. Clusters (Agrupaciones) de unión simple.....	30
6.8. Distribución vertical.....	32
7. DISCUSIÓN.....	55
7.1. Parámetros físicos.....	55
7.2. Comparación entre estaciones de muestreo.....	56
7.3. Comparación entre estaciones del año.....	57
7.4. Máximos de abundancia.....	58
7.5. Migración vertical.....	60
8. CONCLUSIONES.....	63
9. LITERATURA CITADA.....	64
10. INDICE DE FIGURAS.....	67
11. APÉNDICE.....	69

## RESUMEN.

Se analiza la distribución vertical y abundancia de protozoas y mysis de camarones peneidos y de postlarvas de *L. setiferus* en dos estaciones fijas en el sur de la Bahía de Campeche durante cuatro periodos climáticos del año así como su relación con las zonas y épocas de desove, los valores de salinidad, temperatura y la profundidad y época de colecta.

Se determina que el patrón de distribución vertical de los tres estadios larvarios estudiados presenta, en la zona de muestreo mas profunda, correlaciones positivas con los valores de temperatura prevalecientes durante la colecta. La mayor frecuencia de colecta y las más altas densidades se encontraron asociadas principalmente con los valores de 28 a 29 °C. En la localidad cercana a la costa los estadios larvarios no presentaron correlación con los parámetros analizados, probablemente porque la columna de agua se encontró completamente mezclada durante primavera, verano e invierno.

La distancia entre las zonas de colecta y la costa establece diferencias entre la abundancia de los estadios larvarios estudiados en una relación que indica que la abundancia es mayor a menor profundidad, lo cual está asociado con la zona de desove de *L. setiferus* (Gracia ,1989) y la circulación general en la Bahía de Campeche

Las densidades registradas de los estadios larvarios estudiados permiten establecer que el año presenta dos grandes divisiones, asociadas a las principales épocas de desove de *L. setiferus*: una correspondiente a la época de lluvias (primavera-verano) y otra que coincide con la época de nortes (otoño-invierno).

Las mayores densidades de larvas se presentaron durante verano en la E 11 y durante primavera-verano en la E 14. La menor abundancia se registró en invierno en ambas estaciones de colecta.

## 1. INTRODUCCIÓN.

El recurso camarón es, sin lugar a dudas, el mas importante en lo que respecta a la producción pesquera nacional. Su captura en peso vivo ha representado en promedio, entre 1994 y 1999, el 6.29% del volumen de la pesca total nacional. Sin embargo, es su valor el que le confiere gran importancia: en 1999, la pesca de camarón representó solo el 7.44% del volumen total de la pesca nacional, pero su valor correspondió al 40.51%, es decir, a \$4,523,834,000.00 (Semarnap, 2000). En este mismo año, se exportaron 38,635 toneladas de camarón por un valor de 453,545 dólares, por lo que este recurso es una fuente de divisas para nuestro país. En 1999 su volumen de captura de camarón, colocó a México en el décimo lugar en el ámbito mundial entre los países explotadores de este recurso.

En la Sonda de Campeche se localiza una de las tres regiones de pesca de camarón del litoral mexicano del Golfo de México. En esta zona, las especies de peneidos mas importantes son el camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*), el blanco (*Litopenaeus setiferus*) y el rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) (Arreguín-Sánchez et al., 1997). El manejo ideal de una pesquería permite que su explotación llegue al máximo rendimiento óptimo posible (Gracia, 1992) lo cual implica que, de manera ideal, no existan sobre o subaprovechamiento, conflictos entre diferentes intereses o entre las diversas formas de explotación.

La sonda de Campeche fué la región camaronera mas importante del Golfo de México, pero durante la década de los 80's presentó una declinación de hasta un 50% en los niveles de captura, a pesar de tener un potencial de explotación calculado entre 25000 y 30000 toneladas (Arreguín Sánchez, 1997a). Si bien se ha sugerido que esto se debe a la salida de las flotas de pesca cubana y estadounidense desde 1980, la reducción de las operaciones de la flota nacional, la pesca excesiva de organismos juveniles (es decir, antes de su reclutamiento) y a la influencia de la industria petrolera de la región (Arreguín-Sánchez, 1997b), el decremento en la pesquería de esta región se debe principalmente a la sobre explotación de organismos juveniles, antes de que se incorporen al stock (Gracia1992, 1995,1997a,1997b)

El manejo adecuado de este recurso debe considerar el impacto de cada una de distintas etapas de la pesquería. Desgraciadamente, el conocimiento existente respecto a las poblaciones de camarones es escaso para la mayoría de especies y regiones de captura. En general, los camarones peneidos tienen un ciclo de vida en el cual los huevecillos eclosionan en mar abierto liberando a las larvas nauplio, las cuales atraviesan por varios estadios de hábitos planctónicos y al convertirse en postlarvas, entran a zonas estuarinas por medio de mecanismos en los que intervienen las corrientes de marea, su desplazamiento en la columna de agua y su respuesta a gradientes de salinidad (Gracia, 1992). Es en los estuarios donde las postlarvas cambian sus hábitos a semibénticos y alcanzan la madurez después de un período de entre 6 y 8 meses. Ya como juveniles, regresan a mar abierto para incorporarse a la población reproductiva y al stock pesquero. Es este ciclo de vida el que permite que el camarón sea explotado mediante pesquerías

industriales en mar abierto y por pesquerías artesanales en zonas costeras y estuarinas.

### 1.1. Antecedentes.

Se ha propuesto que la distribución y abundancia de los estadios larvarios (protozoa a postlarva) de *L. Setiferus*, están relacionadas con las corrientes dominantes y costeras y los patrones del viento dominantes en la zona (Gracia, 1997; Criales, 1995; Criales, 2000). Las investigaciones referentes a los camarones adultos han demostrado que existe una relación entre su distribución y factores tales como el tipo de fondo y la concentración de materia orgánica total (Sánchez, 1987). Desafortunadamente, los estudios de ecología larvaria en aguas del Golfo de México son escasos, lo cual se explica en parte por la dificultad para realizar la determinación taxonómica en los primeros estadios, pero se debe tener presente que estos estudios son vitales para entender el proceso de inmigración de postlarvas a las áreas de crianza y que deben ser realizados, además, con un enfoque oceanográfico, de manera tal, que se incluyan las principales variables físicas que afectan la dispersión de las larvas y en general, a los organismos zooplanctónicos (Salas, 1998, Criales, 1994, Lee, 1992).

Un elemento a considerar, es el hecho de que las larvas poseen escasa capacidad de movimiento en el plano horizontal y por tanto, sus desplazamientos en la columna de agua son de vital importancia para su interacción con las corrientes que les permitirán ingresar a las zonas estuarinas (Rothlisberg, 1982). Al respecto, existen muchos estudios que tienen por objetivo explicar este tipo de movimientos zooplanctónicos: algunos autores proponen que existe una migración vertical que relaciona el tamaño de los organismos con la agudeza visual de sus depredadores, por lo cuál las presas más pequeñas bajan a aguas mas profundas y oscuras después de lo que los organismos más grandes lo hacen y suben antes que los mismos (De Robertis, 2000, Stich, 1981, Gliwicz, 1986, Kerfoot, 1985). Otros autores sugieren una combinación entre el intento por evitar a los depredadores y la competencia por el alimento (Harding, 1986, Gliwicz, 1988). Otro enfoque respecto a este tipo de movimientos, considera la advección de las larvas como un componente importante en la migración vertical (Rothlisberg, 1983).

Sin embargo, los datos respecto a la existencia o no de migraciones verticales para los primeros estadios larvarios de *L. setiferus* y otros camarones peneidos resultan en ocasiones contradictorios, pues algunos autores encuentran relaciones de variación nictimeral (Rothlisberg, 1982) y otros no (Pearre, S. 1979). Al respecto, Sifford Pearre (1979) sugiere el empleo de varias estrategias de muestreo y análisis, combinados en función de la ecología del organismo estudiado para que el proceso de migración vertical no quede enmascarado por diseños erróneos de la colecta o análisis inapropiado de los resultados.

Los estudios sobre la ecología larvaria de los camarones peneidos "nos permitirán llegar a comprender aspectos tales como el tamaño y la distribución de los stocks, localización y frecuencia de los periodos de desove y los factores densodependientes y densoindependientes de la densidad de población que afectan la intensidad del reclutamiento" (Gracia, 1997), todos ellos, factores de conocimiento básico para determinar el estado actual y las variaciones de esta pesquería.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO.

La Bahía de Campeche (Figura 1) se localiza entre los 18°6', 21°30' de latitud norte y 90°26', 97°30' de longitud oeste (Monreal-Gómez, 1990). Tiene una superficie de 66, 770 km<sup>2</sup>, cuya amplitud varía de 216 Km hacia el extremo norte de la entidad, entre 30 y 55 Km frente a la ciudad de Campeche, y entre 5 y 30 Km hacia el extremo oeste del estado.

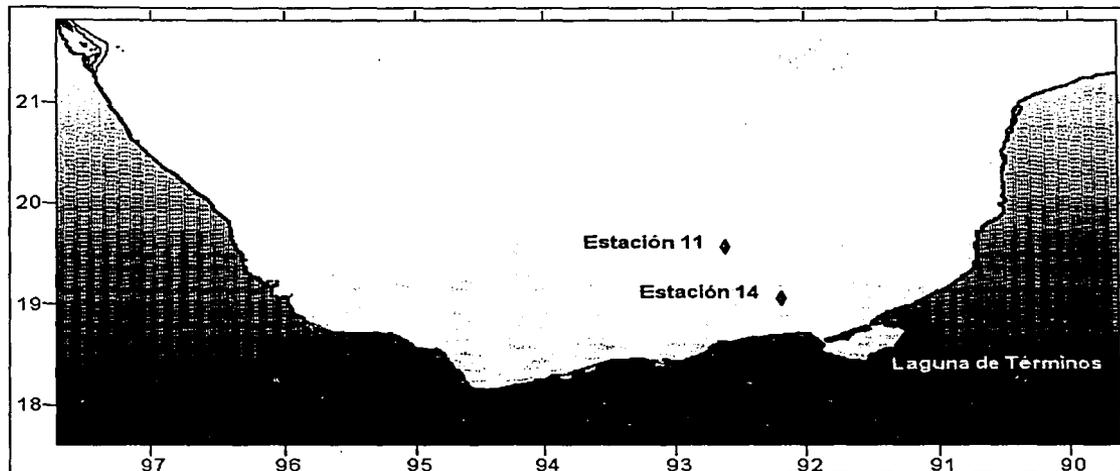


Figura 1. Bahía de Campeche.

La plataforma continental se subdivide en interna y externa. La primera se encuentra cubierta por un sustrato arenoso, areno-limoso, arenas carbonatadas y arcillas terrígenas constituidas principalmente por foraminíferos. La parte externa está cubierta por depósitos terrígenos arenosos y areno-limosos en las zonas menos profundas y por sedimentos de textura fina en su parte más profunda, constituidos por foraminíferos y minerales silíceos. En algunos lugares se encuentran bancos arrecifales sepultados por lodos terrígenos.

En el lado occidental de la plataforma se encuentra la unidad del Escarpe de Campeche, que se localiza entre los 200 y 2,500 metros de profundidad, su pendiente varía de 1° a más de 45°. Su origen se debe a una distensión tectónica que provocó una falla de transformación. Está formado por rocas carbonatadas químicas, biogénicas y anhidritas pertenecientes al grupo Yucatán. Su superficie se encuentra cubierta por lodos carbonatados y ha tenido un subsecuente crecimiento arrecifal.

La precipitación pluvial alcanza valores que van de 900 a 2,000 mm anuales. La temperatura media anual es de 27 ° C con valores máximos de 36° C en verano y mínimo de 17° C en invierno. Los vientos durante el año tienen distinto

comportamiento: durante los meses de noviembre a marzo se presentan los vientos del noroeste. Para los meses de abril y mayo los vientos tienden a orientarse en la dirección sur-norte. De junio a agosto los vientos soplan del sureste, mientras que para septiembre y octubre el viento tiende a orientarse en dirección este-oeste.

En invierno los "nortes" o tormentas de invierno procedentes del sur de Canadá y norte de Estados Unidos de Norteamérica, cruzan el Golfo de México recogiendo humedad que posteriormente precipitan en esta zona, causando lluvias ocasionales durante esta estación.

La circulación en la Bahía de Campeche se ve fuertemente influenciada por la corriente de Lazo, ya que una parte del flujo que penetra en el Golfo de México a través del Canal de Yucatán se desvía hacia el Oeste y penetra en la Bahía. Esta región presenta una circulación predominantemente ciclónica en otoño. La corriente de transporte es de 3 sveldrups (1 sv=1,000,000 m<sup>3</sup>/min.) (Monreal, 1990). Algunos autores atribuyen dicha circulación al esfuerzo del viento y otros, a la corriente generada por una surgencia en la costa norte de la Península de Yucatán, por conservación de su momento angular, la cual forma un domo de agua fría sobre el banco de Campeche y genera la circulación ciclónica.

Los giros ciclónicos son de características tales, que el surgimiento de la termoclina en el centro del giro es el responsable de las bajas temperaturas, por lo que se le conoce como giros fríos (Monreal Gómez, 1997). En la Bahía de Campeche este tipo de giros alcanzan diámetros máximos de aproximadamente 150 Km. Su presencia está asociada con el desprendimiento del gran giro anticiclónico de la Corriente del Lazo, pues antes de desprenderse se forman los giros ciclónicos. No siempre es así, pues otras veces, como se menciona antes, su existencia está asociada a la surgencia de Yucatán.

La circulación en la Bahía de Campeche responde a las variaciones temporales del transporte que entra por el canal de Yucatán. Resultados obtenidos mediante un modelo numérico de gravedad reducida que muestra el campo de transporte horizontal (m<sup>2</sup>/s) en el Golfo México, obtenido usando un flujo medio a través de las fronteras abiertas, permite observar un giro anticiclónico en el oeste del Golfo; igualmente se observa una corriente que va del Canal de Yucatán, donde tiene una velocidad de 80 cm/seg (Monreal Gómez y Salas de León, 1997), hacia el Estrecho de Florida, siendo ésta la Corriente de Lazo (44cm/seg.), la cual permanece abierta durante los meses de marzo, abril, mayo y agosto, fuera de estos meses su parte inferior se cierra y aparece un nuevo giro anticiclónico que aparentemente se desplaza hacia el oeste.

Con respecto a la Bahía de Campeche, se observa una circulación ciclónica que se forma sólo en ciertos meses del año: en febrero, el giro ciclónico ocupa toda la bahía. En marzo persiste pero su centro se desplaza hacia el oeste y la magnitud de la corriente se incrementa. En abril se empieza a desvanecer y la corriente decrece al interior de la Bahía y este último proceso es necesario para que se

pueda llevar a cabo la inversión de la dirección de la misma. En mayo, el giro ha desaparecido y la circulación se efectúa en el sentido este-oeste. Es hasta julio cuando un pequeño giro ciclónico comienza a desarrollarse sobre la costa oeste de la península de Yucatán. A lo largo de agosto y septiembre se forma nuevamente el giro ciclónico en toda la Bahía, y persiste hasta diciembre, tiempo durante el cual sufre un desplazamiento de su centro hacia el oeste.

La presencia de otro giro ciclónico en el sur de la Bahía ha sido propuesta por varios autores. Salas de León y sus colaboradores (1992) utilizando un modelo inverso, calculan el campo de corrientes a 0, 10 y 20 m de profundidad, y encuentran evidencia del giro antes mencionado, localizándolo entre los 18.5° y 19.5° de latitud norte y los 92° y 93° de longitud oeste, calculando su velocidad máxima superficial en 0.5 ms<sup>-1</sup>.

La temperatura del agua superficial tiene una variación estacional, durante el invierno el intervalo de la temperatura varía de los 22.5 a los 23.5° C hacia la parte occidental de bahía, y entre 23.7 y 25° C en la zona oriental. En el verano este aumenta entre 25° y 28.9° C.

Durante el otoño y el invierno una columna de agua mezclada inducida por los efectos de los nortes, provoca el descenso de la temperatura desde la superficie hasta 55 m y una termoclina por debajo de esta profundidad.

En el verano, la mezcla de las aguas establecidas durante el otoño y el invierno se ve reducida por el alto valor de la temperatura superficial, creando un fuerte gradiente vertical, además de la presencia de fuertes termoclinas, entre los 8 y 30 m de profundidad en el este, mientras que hacia el norte y oeste la termoclina se localiza entre los 25 y 40 m (Licea, 1999). La temperatura del agua disminuye con la profundidad, presentándose la máxima en julio a 5 metros con 28.5 °C y la mínima a 300 metros con 12.6 °C. Esto indica una disminución del gradiente térmico de aproximadamente 0.5°C por cada 10 metros. La isoterma de los 22°C se registró a 100 metros de profundidad (Licea y Luna, 1999).

La producción primaria de la Bahía de Campeche esta determinada por las altas temperaturas superficiales, sus condiciones de luminosidad favorables para la vida marina, sus elevados niveles de productividad fitoplanctónica (250-500 mgCm<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup>) y su abundancia de zooplancton (50-200 mg/m<sup>3</sup>), que sostiene pesquerías comerciales importantes en el Atlántico Tropical, entre las que destacan, por amplio margen las de camarón (Botello, 1992).

### 3. OBJETIVOS.

#### 3.1. Objetivo general.

Determinar la variación de la abundancia y de la migración vertical, de los estadios larvarios de protozoa y mysis de camarones de la familia Penaeidae y de postlarva del camarón blanco, *Litopenaeus setiferus*, en dos estaciones ubicadas en el sur de la Bahía de Campeche, México, a partir de muestreos efectuados a distintas profundidades durante cada uno de los cuatro períodos climáticos.

#### 3.2. Objetivos particulares.

- Determinar el patrón de migración vertical de los estadios larvarios de protozoa y mysis de camarones de la familia Penaeidae y postlarva de *L. setiferus* durante ciclos de 24 horas en dos localidades, a distintas profundidades, estableciendo su relación con la salinidad y temperatura prevalecientes en el momento de los muestreos y la hora del día en que se llevaron a cabo los mismos.
- Conocer la abundancia de los tres estadios larvarios estudiados, y evaluar los cambios de la misma en función de las condiciones oceanográficas prevalecientes en las distintas estaciones climáticas del año y la ubicación geográfica de las estaciones de muestreo.

### 4. HIPÓTESIS.

El patrón de migración vertical de los estadios larvarios estudiados no presentará cambios diurnos pero si estacionales asociados a los valores de salinidad y temperatura prevalecientes en la columna de agua durante los periodos de muestreo.

Si la abundancia de los estadios larvarios (protozoa, mysis y postlarva) de *L. setiferus* cambia estacionalmente, entonces está relacionada con las variaciones en la circulación oceánica de la región, las condiciones climatológicas prevalecientes durante las estaciones climáticas y los consecuentes cambios que se presentan en la salinidad y la temperatura.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 5.1. Trabajo de campo.

#### 5.1.1. Obtención de muestras.

Para el presente trabajo, se utilizaron 199 muestras de zooplancton colectadas en el sur de la Bahía de Campeche a bordo del B.O. Justo Sierra durante los cruceros XI, XII, XIII y XIV del proyecto MOPEED (Monitoreo de Pre-reclutas de especies Estuarino-Dependientes, Comunidades Bénticas y Mareas internas en el Sur del Golfo de México), en las estaciones 11 (E11) y 14 (E14) establecidas para dicho proyecto. Los detalles de los cruceros y de las estaciones utilizadas (Figura 1) se muestran en la Tabla 1 y Tabla 2, respectivamente.

**Tabla 1.** Fechas de colecta de las muestras de zooplancton en las estaciones 11 y 14 durante los cruceros XI, XII, XIII y XIV del proyecto MOPEED y estación del año correspondiente a cada crucero.

Crucero	Fechas de muestreo				Estación del año
	Estación 11		Estación 14		
	Inicio	Fin	Inicio	Fin	
XI	26/08/94	27/08/94	24/08/94	25/08/94	Verano
XII	22/11/94	23/11/94	20/11/94	21/11/94	Otoño
XIII	13/02/95	14/02/95	11/02/95	12/02/95	Invierno
XIV	22/05/95	23/05/95	23/05/95	24/05/95	Primavera

**Tabla 2.** Localización y profundidad de las estaciones de muestreo 11 y 14 para los cruceros del proyecto MOPEED.

	Latitud N	Longitud W	Profundidad
Estación 11 (E 11)	19° 33.5'	92° 37.5'	180 m
Estación 14 (E 14)	19° 3.5'	92° 12.0'	25 m

Los arrastres de zooplancton se realizaron con redes de apertura-cierre General Oceanics modelo 5100, de 75 cm. de diámetro de boca y luz de malla de 500 µm a las cuales se adaptaron flujómetros tipo torpedo para calcular el volumen filtrado (Tabla 1 del anexo).

En la estación 11 (E 11) se muestrearon 5 niveles a diferentes profundidades y en la estación 14 (E 14) dos, debido a que la profundidad de esta última es mucho menor. Ya que durante el arrastre las redes oscilan en sentido vertical, se registraron los ángulos mínimos y máximos del cable que las sostenía, y sobre la base de estos datos se calculó el intervalo de profundidad en el que se movieron en cada estación (Tabla 3).

Tabla 3. Intervalos de profundidad para cada nivel de muestreo.

Redes	Intervalos de profundidad	
	Estación 11	Estación 14
Nivel 1	0-6 m	0-6 m
Nivel 2	6-12 m	6-12 m
Nivel 3	12-18 m	*
Nivel 4	40-50 m	*
Nivel 5	95-105	*

(\* Nivel no muestreado)

Los muestreos fueron realizados aproximadamente cada tres horas (a excepción de la estación 14 del crucero MOPEED XII, durante el cuál el muestreo se llevó a cabo cada 2 horas) durante periodos de 24 horas. Las muestras fueron fijadas con alcohol al 70% para su posterior traslado al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML) de la UNAM, donde se llevó a cabo el trabajo de laboratorio.

### 5.1.2. Obtención de parámetros físicos.

En cada estación de colecta, se tomaron los datos de temperatura y salinidad con una sonda tipo CTD, la cuál fue sumergida 5 a 10 minutos antes que de las redes de zooplancton.

## 5.2. Trabajo de laboratorio.

### 5.2.1. Identificación taxonómica.

Las muestras de zooplancton fueron analizadas mediante el uso de un microscopio estereoscópico. De ellas se identificaron, separaron y contaron los organismos pertenecientes a los estadios larvarios de protozoas, mysis y postlarvas de camarones peneidos. Los primeros dos estadios fueron identificados solamente hasta la categoría de familia (Penaeidae) utilizando las claves de Subrahmanyam (1971) debido a que no existen claves para su identificación como subgénero o especie. Las postlarvas fueron identificadas hasta la categoría de especie mediante las claves de Ringo y Zamora (1968), sustituyendo el género *Penaeus* utilizado en la publicación original, por el subgénero *Litopenaeus* utilizado actualmente para *L. setiferus* (Pérez-Farfante, 1997).

Mediante las lecturas iniciales y finales de los flujómetros utilizados en las redes de colecta se calculó el volumen filtrado en cada muestra y, empleando la ecuación 1, se estandarizaron las abundancias de los estadios larvarios de *L. Setiferus* a no. de individuos/100 m<sup>3</sup>, obteniendo así la densidad de organismos para cada estadio en cada muestra y de esta manera, poder comparar entre si los valores y llevar a cabo los análisis estadísticos.

$$\text{Ecuación 1. Densidad de organismos} = \frac{\text{Abundancia\_absoluta}(100\text{m}^3)}{\text{volumen\_filtrado}}$$

### 5.2.2. Procesamiento de datos de variables físicas.

Los datos de salinidad y temperatura del agua obtenidos en el campo mediante la sonda CTD, fueron procesados en el laboratorio para eliminar (limpiar) los datos aberrantes mediante interpolación, utilizando para ello el sistema de medias ponderadas. Los datos estandarizados se graficaron con el software *Surfer 7.00* de Golden Software para construir los contornos de salinidad y temperatura medidas en las dos estaciones de muestreo durante los cruceros MOPEED XI, XIII y XIV. Debido a problemas técnicos, los archivos correspondientes al crucero XII (Otoño) no estuvieron disponibles.

### 5.2.3. Manejo estadístico y gráfico.

A partir de los datos de la sonda CTD, se crearon contornos para ubicar la termoclina y haloclina en las estaciones de muestreo 11 y 14 y analizar los valores de salinidad y temperatura prevalecientes durante los muestreos de primavera, verano e invierno.

A pesar de que los niveles de muestreo por su denominación (1, 2, 3, 4 y 5) aparentan ser puntuales, resultan ser intervalos de profundidad. Por este motivo, para su manejo estadístico resultó necesario el calcular valores promedio de la salinidad y temperatura del agua para cada uno de ellos en cada estación de muestreo durante las 3 épocas del año (primavera, verano e invierno) en que se tienen registradas dichas variables. Este proceso se llevó a cabo promediando los valores "superiores" de cada intervalo durante todas las horas de colecta. El mismo procedimiento se utilizó para calcular los promedios "inferiores". Con ambos valores se obtuvo el "promedio final" para cada nivel de colecta. Los promedios calculados se muestran en la Tabla 4 y Tabla 5.

**Tabla 4.** Valores promedio de salinidad y temperatura calculados para su uso estadístico asociados a los diferentes niveles de muestreo, en la estación 14 para los cruceros oceanográficos de primavera, verano e invierno.

Estación 14										
Época	Nivel	Promedio	Salinidad	Temp. (°C)	Época	Nivel	Promedio	Salinidad	Temp. (°C)	
Primavera	1	Superior	36.6610	28.3632	Invierno	1	Superior	36.9305	23.5552	
		Inferior	36.6489	28.1562			Inferior	36.9091	23.6588	
		Final	<b>36.6549</b>	<b>28.2597</b>			Final	<b>36.9198</b>	<b>23.6070</b>	
	2	Superior	36.6489	28.1562		2	Superior	36.9091	23.6588	
		Inferior	36.6409	28.0145			Inferior	36.9134	23.5540	
		Final	<b>36.6449</b>	<b>28.0853</b>			Final	<b>36.9113</b>	<b>23.6064</b>	
Verano	1	Superior	?	?			Superior	?	?	
		Inferior	?	?			Inferior	?	?	
		Final	?	?			Final	?	?	
	2	Superior	36.6102	28.1819				Superior	36.6102	28.1819
		Inferior	36.5866	28.3143				Inferior	36.5866	28.3143
		Final	<b>36.5984</b>	<b>28.2481</b>				Final	<b>36.5984</b>	<b>28.2481</b>

**Tabla 5.** Valores promedio de salinidad y temperatura calculados para su uso estadístico asociados a los diferentes niveles de muestreo, en la estación 11 para los cruceros oceanográficos de primavera, verano e invierno.

Estación 11										
Época	Nivel	Promedio	Salinidad	Temp. (°C)	Época	Nivel	Promedio	Salinidad	Temp. (°C)	
Primavera	1	Superior	?	?	Verano	1	Superior	?	?	
		Inferior	?	?			Inferior	?	?	
		Final	?	?			Final	?	?	
	2	Superior	36.5543	28.1873		2	Superior	35.8528	29.1132	
		Inferior	36.5683	28.1129			Inferior	35.8462	29.0995	
		Final	36.5613	28.1501			Final	35.8495	29.1063	
	3	Superior	36.5683	28.1129		3	Superior	35.8462	29.0995	
		Inferior	36.5821	28.0446			Inferior	36.1239	29.1004	
		Final	36.5752	28.0787			Final	35.9850	29.0999	
	4	Superior	36.3007	23.8926		4	Superior	36.5630	28.4703	
		Inferior	36.3334	23.4725			Inferior	36.3429	23.6168	
		Final	36.3170	23.6826			Final	36.4530	26.0436	
	5	Superior	36.3209	20.1013		5	Superior	36.4079	18.6526	
		Inferior	36.3327	19.6514			Inferior	36.3637	18.1054	
		Final	36.3268	19.8763			Final	36.3858	18.3790	
Invierno	1	Superior	36.3690	24.5540			Superior			
		Inferior	36.3597	24.4970			Inferior			
		Final	36.3643	24.5255			Final			
	2	Superior	36.3597	24.4970				Superior		
		Inferior	36.3780	24.3709				Inferior		
		Final	36.3688	24.4340				Final		
	3	Superior	36.3780	24.3709				Superior		
		Inferior	36.3811	24.2826				Inferior		
		Final	36.3795	24.3268				Final		
	4	Superior	36.4276	24.0173				Superior		
		Inferior	36.4478	23.9557				Inferior		
		Final	36.4377	23.9865				Final		
	5	Superior	36.4188	19.9061				Superior		
		Inferior	36.4168	19.4870				Inferior		
		Final	36.4178	19.6966				Final		

Los valores para el nivel 1 en la estación 11 durante la primavera y el verano, al igual que para el nivel 1 de la estación 14 durante el verano, no quedaron registrados en los archivos de la sonda CTD y por tanto no existen datos con los cuáles calcular los valores promedio.

Para facilitar la visualización de las relaciones entre la distribución vertical de la abundancia y los valores de salinidad y temperatura, los contornos de dichas variables fueron fusionados con las gráficas de migración vertical, en los cuales se utilizaron intervalos de tiempo de muestreo de 3 horas, estandarizados para las 2 estaciones de colecta en las 4 épocas del año. Las asociaciones gráficas entre parámetros físicos y distribución vertical de los organismos se resumen en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Relación de los parámetros físicos asociados a las gráficas de distribución vertical de los tres estadios larvarios.

<b>Figuras</b>	<b>Estación de muestreo</b>	<b>Estadio larvario</b>	<b>Parámetro asociado.</b>
5-7	E 11	Protozoetas	Salinidad
8-10	E 11	Protozoetas	Temperatura
11-14	E 11	Mysis	Salinidad
15-18	E 11	Mysis	Temperatura
19-22	E 11	Postlarvas	Salinidad
23-26	E 11	Postlarvas	Temperatura
27	E 14	Protozoetas	Salinidad
28	E 14	Protozoetas	Temperatura
29	E 14	Mysis	Salinidad
30	E 14	Mysis	Temperatura
31	E 14	Postlarvas	Salinidad
32	E 14	Postlarvas	Temperatura

Así pues, las gráficas relativas a las protozoetas, mysis y postlarvas colectadas en la E11 durante primavera, presentan idénticos contornos de salinidad y temperatura. Lo mismo pasa con las gráficas de verano e invierno y el proceso se repite, de manera independiente, para la E 14. Por lo tanto, la descripción y discusión de la variación de los parámetros físicos a lo largo del día serán referidas (por convención) a las gráficas de distribución vertical de mysis.

Con el fin de evaluar el grado de disimilitud entre las estaciones de muestreo 11 y 14 con relación a la abundancia de organismos, se utilizó una prueba ANOVA (Análisis de Varianza), tomando la abundancia relativa como variable dependiente y la estación de muestreo, estadio larvario y época del año como variables independientes o categorías de tratamiento.

Se construyeron gráficas de barras de la densidad media de organismos para todos los estadios por época del año y estación de colecta y para los tres estadios larvarios en conjunto y por separado, para de esta manera, observar la variación de la abundancia a lo largo de un ciclo anual. También se construyeron gráficas de barras de la densidad media por nivel de colecta para cada estadio larvario en cada época del año con el fin de establecer en qué nivel se concentraron los organismos.

La búsqueda de diferencias estadísticamente significativas entre la abundancia de organismos a lo largo del año, se llevó a cabo mediante un análisis ANOVA (diseño factorial) independientemente para cada estación de muestreo, donde la variable dependiente fue la abundancia relativa y las variables independientes fueron la época del año, el estadio larvario y el nivel de muestreo. En los casos en que existieron interacciones entre variables independientes, se generaron gráficas de los valores medios para facilitar su apreciación.

Como la prueba ANOVA solamente indica la presencia (o ausencia) de diferencias estadísticamente significativas entre grupos, para distinguir a estos grupos y así evaluar diferencias estadísticamente significativas entre las abundancias encontradas en cada nivel de muestreo en relación a la época, hora y nivel de colecta, se utilizaron las pruebas de Scheffe y LSD (Least Significant Difference, de Tukey), la primera más robusta respecto a la violación de sus supuestos (además la probabilidad de error tipo 1 no excede la probabilidad especificada por la ANOVA) y la segunda conservadora.

Con los valores de densidad de organismos, se realizaron análisis de clasificación por similitud para determinar las semejanzas relacionadas con la abundancia en las épocas del año.

Para buscar los factores que determinan el patrón de migración vertical, se aplicaron pruebas de matrices de correlación agrupando a todos los organismos colectados por estadio larvario para determinar la existencia de relaciones entre la abundancia y los valores de salinidad y temperatura, graficando de manera conjunta los tres parámetros para determinar los valores de los parámetros físicos asociados a las mayores y menores abundancias y frecuencias de captura.

Para determinar cambios estacionales en la migración vertical, se usaron pruebas de correlación de manera específica para cada conjunto de datos estadio-época-estación, en donde los parámetros evaluados fueron la abundancia relativa, el nivel de colecta, los valores de salinidad y temperatura y el nivel de marea.

Para la construcción de las gráficas de barras, aplicación de pruebas estadísticas y representación gráfica de los resultados, se utilizaron los paquetes SigmaPlot 2000, de SPSS Inc., Statistica 99 de StatSoft Inc., Flash 5 de Macromedia y Surfer 7.0 de Golden Software, Inc.

## **6.RESULTADOS.**

### **6.1. Variables físicas.**

Durante la campaña oceanográfica de primavera, en la E 11 la salinidad entre los 6 y los 105 m de profundidad presenta un gradiente que va de 36.8 a los 36.2, con pequeñas variaciones a lo largo del día, excepto en los primeros 30 m, donde los valores oscilan entre 36.80 y 36.40 (Figura 30). La haloclina se desplaza entre los 32 y los 20 m de profundidad entre las 4:00 y las 22 hrs. El gradiente térmico en la columna de agua va de 28 °C a 8 m de profundidad a 18 °C a 105 m (Figura 34). La termoclina se desplaza de los 27 a los 20 m en el mismo intervalo de tiempo que la haloclina.

En verano, entre los 13 y los 105 m de profundidad, el gradiente halino va de 35.7 a 36.3 (Figura 31). La haloclina se ubicó entre los 12 y los 7 m de profundidad. El gradiente térmico en la columna de agua tuvo valores de 29 a 18 °C, y la termoclina se localizó entre los 40 y 45 m de profundidad (Figura 35).

En invierno el gradiente vertical halino (Figura 33) osciló entre 36.35 a 36.40 entre la superficie y los 105 m de profundidad, presentando una oscilación de aproximadamente 0.2 °C entre el medio día y las 20 horas, misma que afecta la capa de agua de la superficie a los 80 m de profundidad aproximadamente. El gradiente térmico entre la superficie y los 105 m de profundidad fue de 23.5 a 18 °C. La termoclina fluctuó entre los 75 y los 83 m (Figura 37).

La E 14 se caracteriza por valores de salinidad y temperatura que presentan cambios mínimos entre la superficie y la mayor profundidad alcanzada por la sonda CTD (no se considera el "fondo" debido a que durante el descenso de la sonda, se deja un margen de seguridad de aproximadamente 5 m para evitar el contacto de los sensores con el fondo).

### **6.2.Organismos colectados.**

De las dos estaciones de colecta en los cuatro cruceros, se obtuvo un total de 3726 individuos a partir de un volumen filtrado de agua de 39,399 m<sup>3</sup>. Las abundancias absolutas se resumen en la Tabla 7. La distribución de las densidades de organismos y abundancias relativas en los diferentes niveles y épocas del año, se muestra detalladamente en la tabla 1 del apéndice.

**Tabla 7.** Abundancias totales de los 3 estadios larvarios, acomodadas por crucero y estación de colecta.

**Tabla 8.**

Crucero	Estación	Protozoas	Mysis	Postlarvas
		<i>Penaeus</i> sp.	<i>Penaeus</i> sp.	<i>L. setiferus</i>
XI	11	0	23	42
XII	11	2	1	4
XIII	11	2	2	6
XIV	11	5	27	11
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>53</b>	<b>63</b>

XI	14	431	1749	28
XII	14	9	78	8
XIII	14	9	18	5
XIV	14	22	1208	36
<b>Total</b>		<b>471</b>	<b>3053</b>	<b>77</b>

### 6.3. Comparación entre estaciones.

Mediante una prueba ANOVA de diseño multifactorial, se compararon las densidades de los tres estadios larvarios estudiados en las estaciones 11 y 14 para determinar si estas mostraban o no diferencias significativas, considerando la abundancia como variable dependiente y la estación de muestreo (11 y 14), la época del año (primavera, verano, otoño e invierno) y el estadio larvario (protozoas, mysis y postlarvas) como variables independientes.

La Tabla 9 muestra los resultados: existen diferencias estadísticamente significativas entre la estación 11 y 14 no solamente considerando la abundancia con relación a cada una de las variables independientes, sino también al evaluar todas las posibles interacciones de las mismas. Por lo tanto, ambas estaciones se estudiaron y evaluaron como casos diferentes.

**Tabla 9.** Resultados de la prueba ANOVA al comparar la estación de muestreo 11 vs. la 14. La denominación de las variables es la siguiente: 1-Estación de muestreo, 2-Época del año y 3-Estadio larvario. Los valores son estadísticamente significativos cuando  $p < 0.05$  y se muestran sombreados.

#### 1-ESTACIÓN, 2-EPOCA DEL AÑO, 3-ESTADÍO

Variables	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1	25324.05859	573	93.98934937	269.4353843	0.00
2	3	8215.453125	573	93.98934937	87.4083015	0.00
3	2	16229.52734	573	93.98934937	172.674118	0.00
1-2	3	7896.841797	573	93.98934937	84.01847839	0.00
1-3	2	16293.54395	573	93.98934937	173.3552246	0.00
2-3	6	5234.474121	573	93.98934937	55.69220724	0.00
1-2-3	6	5250.140625	573	93.98934937	55.85889053	0.00

#### 6.4. Variación de la abundancia.

##### Estación 11.

La Figura 2 representa la densidad media de organismos al considerar conjuntamente los tres estadios larvarios estudiados. En ella, se aprecia que el mayor valor en la E11 se registró durante la colecta de verano.



**Figura 2.** Densidad media de los tres estadios larvarios en conjunto colectados en la E 11.

A continuación, se analizan los estadios larvarios por separado en cada época del año y nivel de colecta.

##### Protozoas.

La máxima abundancia colectada se registró durante el otoño, seguida en magnitud por la de primavera y la de invierno (Figura 3). Durante el verano, la abundancia de protozoas fue nula. En primavera los organismos pertenecientes a este estadio se concentraron en el nivel tres (N3) de colecta y en otoño e invierno en el N4 (Figura 4).

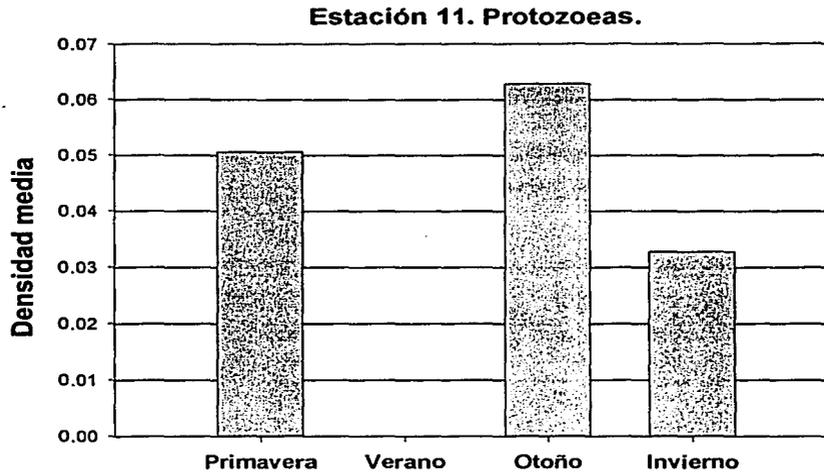


Figura 3. Densidad media de protozoos colectadas en la E11.

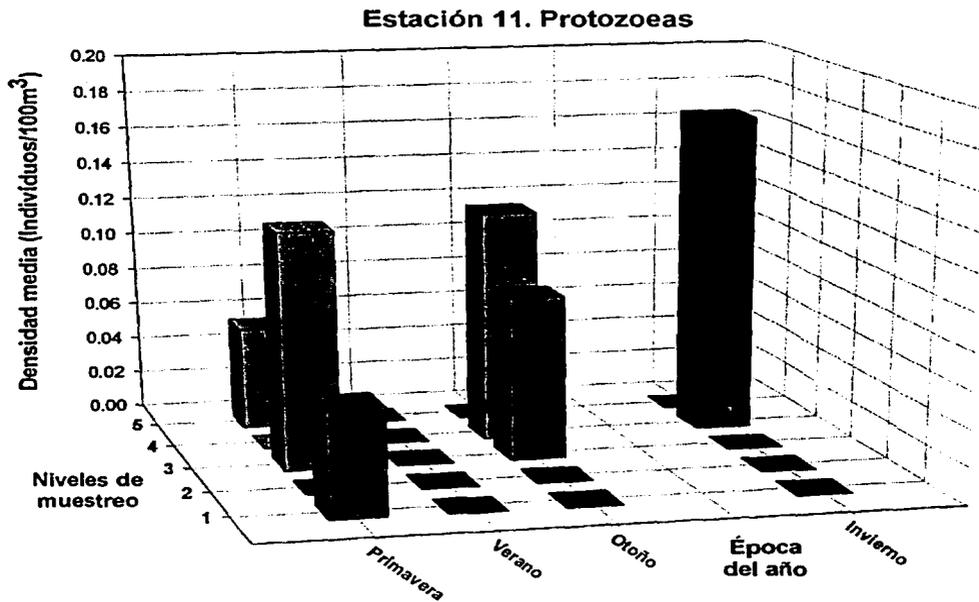


Figura 4. Densidad media por nivel y época del año de protozoos colectadas en la E 11.

Mysis.

Las mayores abundancias de mysis se ubicaron, en orden de magnitud, en verano y primavera (Figura 5). Estas contrastan fuertemente con las encontradas en otoño e invierno, ambas mucho menores y similares entre sí. En primavera las mysis se distribuyen en todos los niveles de colecta (Figura 6), concentrándose en el N1. En verano, la máxima abundancia se ubica en el N1 y las colectas son nulas en el N3 al N5. En otoño sólo se les encuentra en el N1 y durante el invierno solo en el N1 y N2.

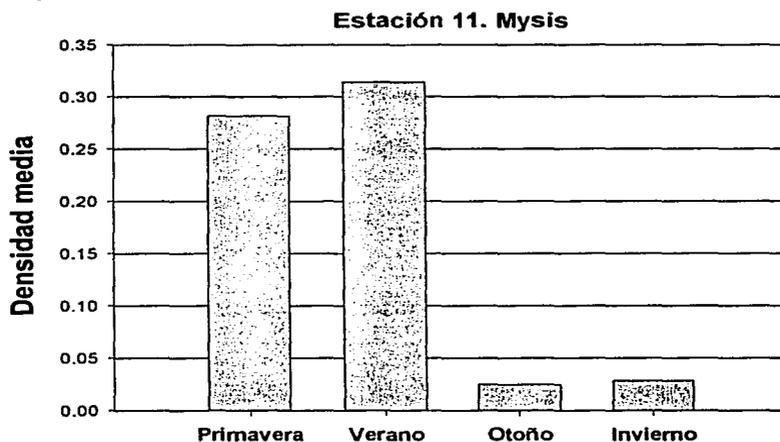


Figura 5. Densidad media de Mysis colectadas en la E11. Estación 11. Mysis.

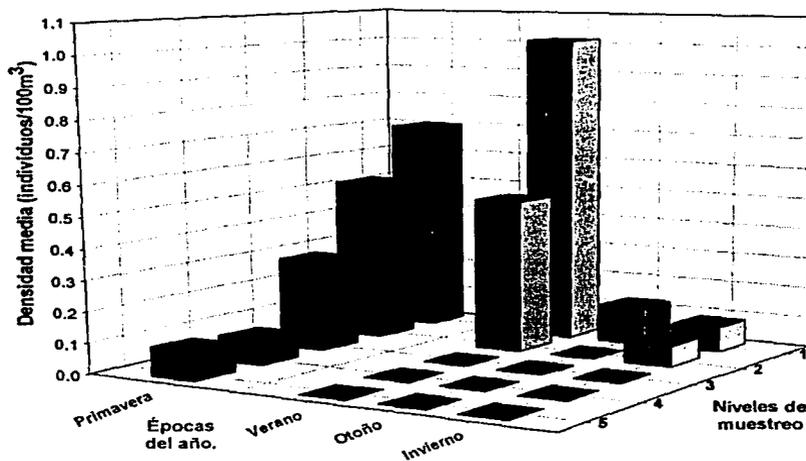
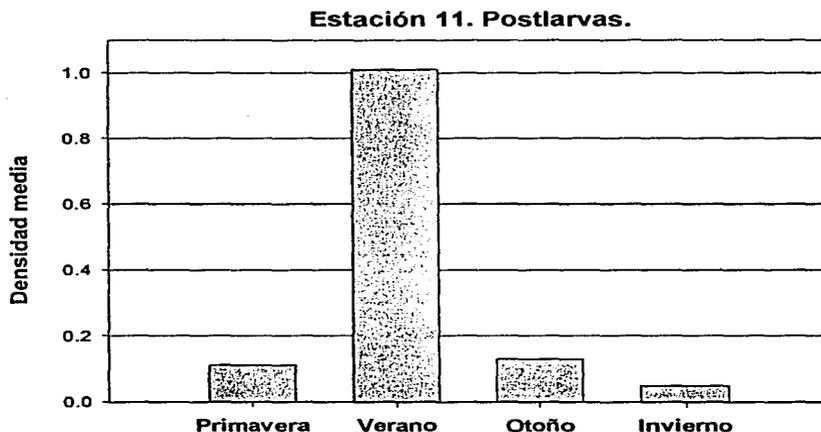


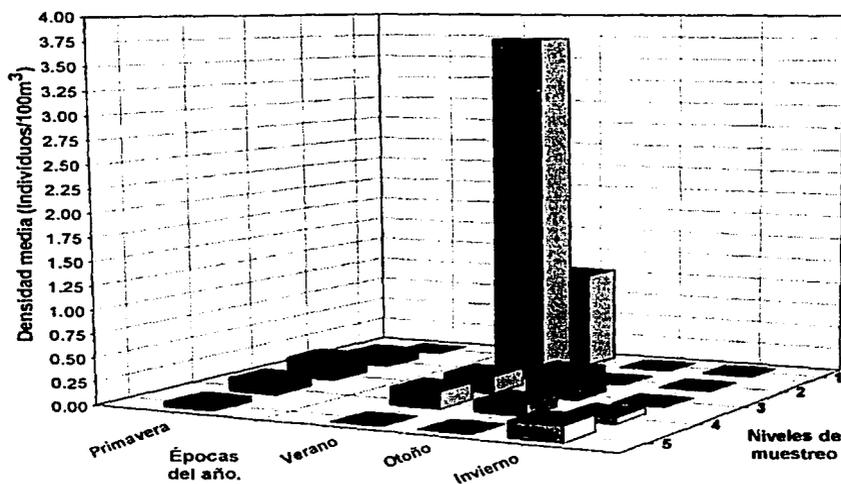
Figura 6. Densidad media por nivel y época del año de mysis colectadas en la E 11.

Postlarvas.

El máximo de abundancia se ubica en verano, contrastando fuertemente con los bajos valores encontrados en las demás épocas del año (Figura 7). Durante primavera las postlarvas de *L. setiferus* se concentraron en el N3 y estuvieron ausentes en el N1. En primavera la mayor abundancia se localizó en el N2; la abundancia fue nula en el N5. En otoño la máxima abundancia se encontró en el N3 y en invierno en el N5 (Figura 8).



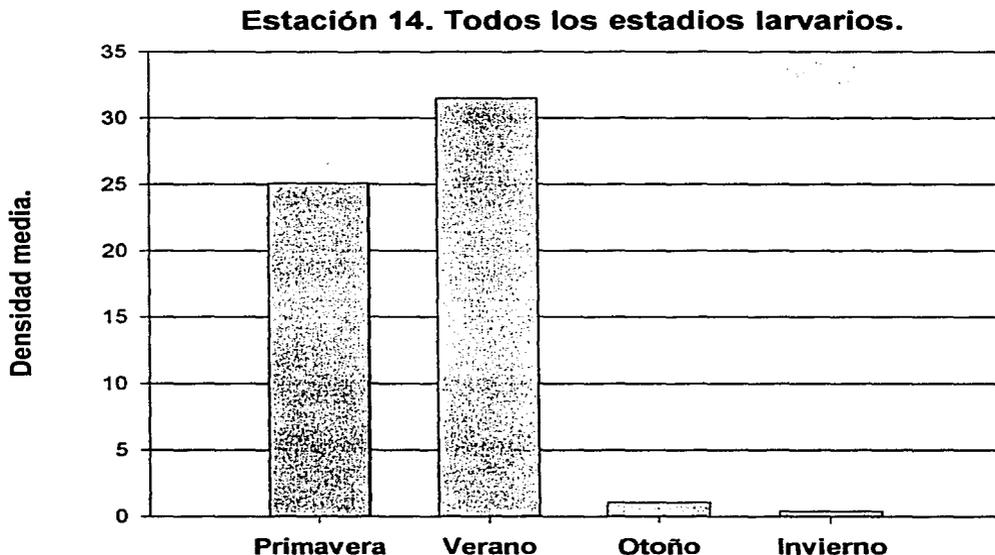
**Figura 7.** Densidad media de Mysis colectadas en la E11. Estación 11. Postlarvas.



**Figura 8.** Densidad media por nivel y época del año de PL colectadas en la E 11.

**Estación 14.**

En la Figura 9 se observa que la máxima abundancia, al considerar de manera conjunta las protozoemas, mysis y postlarvas, se encontró en verano. A su vez, la primavera y el verano se caracterizan por presentar altas abundancias, en contraste con las bajas densidades de organismos en otoño e invierno.



**Figura 9.** Densidad media de los tres estadios larvarios en conjunto colectados en la E 14.

Nuevamente, se analizan las abundancias y distribuciones para cada estadio larvario por época del año y nivel de colecta.

Protozoemas.

Verano resulta ser, por un amplio margen, la época del año con una mayor abundancia de protozoemas (Figura 10). Al considerar los niveles de muestreo (Figura 11), se observa que los núcleos de densidad se ubicaron en el N1 durante primavera y otoño y en el N2 durante verano e invierno.

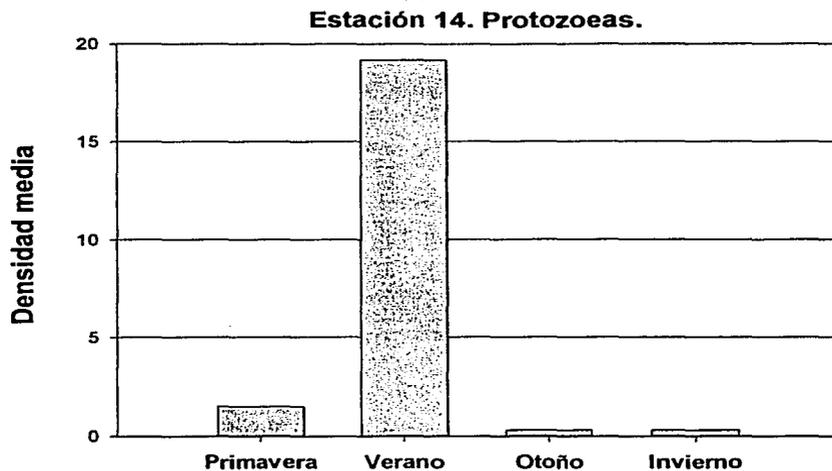


Figura 10. Densidad media de protozoas colectadas en la E 14.

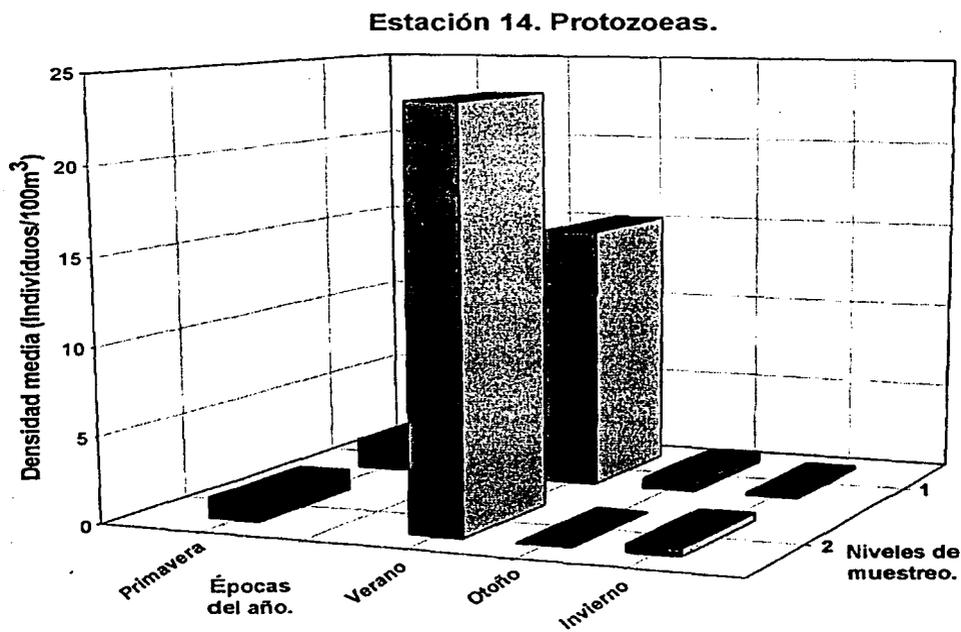


Figura 11. Densidad media por nivel y época del año de protozoas colectadas en la E 14.

Mysis.

Primavera y verano presentaron altas abundancias de mysis (Figura 12), en contraste con las bajas abundancias colectadas durante otoño e invierno. Al igual que en el caso de las protozoemas, al considerar los niveles de muestreo (Figura 14), se observa que la mayor densidad se ubicó en el N1 durante primavera y otoño y en el N2 durante verano e invierno.

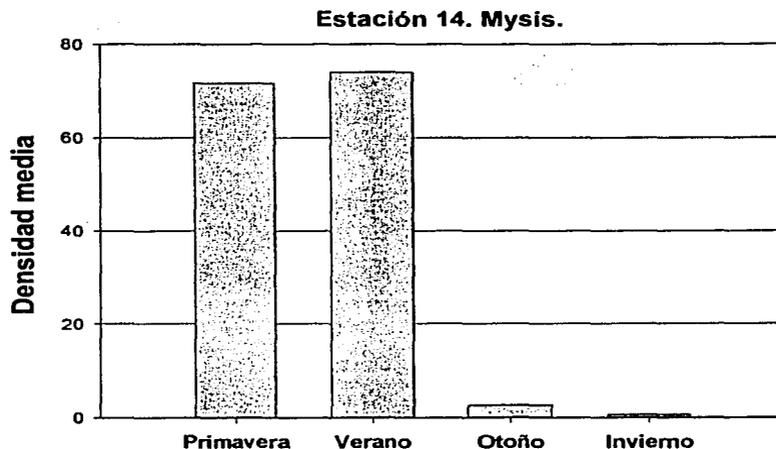


Figura 12. Densidad media de mysis colectadas en la E 14.  
Figura 13.

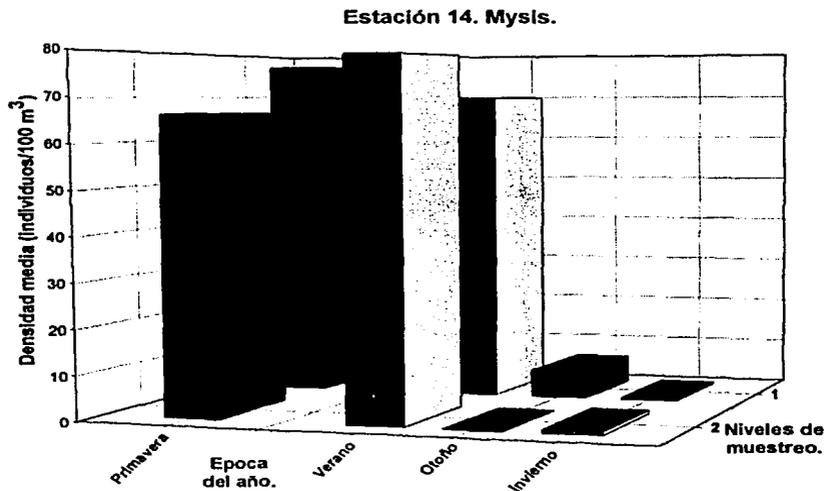


Figura 14. Densidad media por nivel y época del año de mysis colectadas en la E 14.

Postlarvas.

Se registró la mayor abundancia de postlarvas durante primavera (Figura 15). Otoño e invierno presentaron bajas abundancias de este estadio larvario. Durante primavera, la mayor densidad se localizó en el N1 (Figura 16) y durante las otras tres épocas del año en el N2. En verano, las abundancias fueron similares para ambos niveles de muestreo.

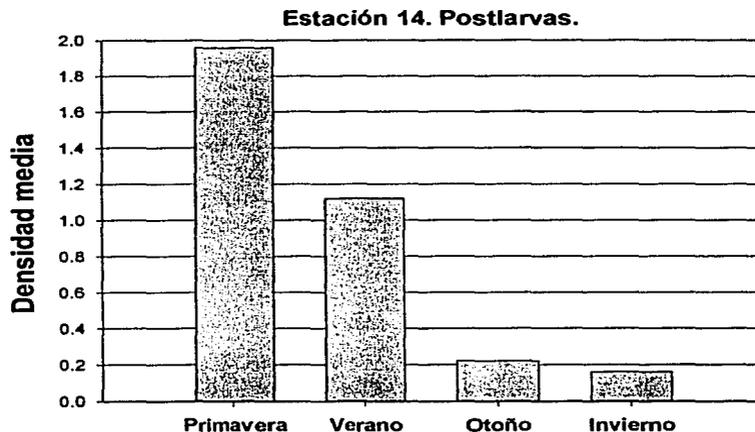


Figura 15. Densidad media de postlarvas colectadas en la E 14.

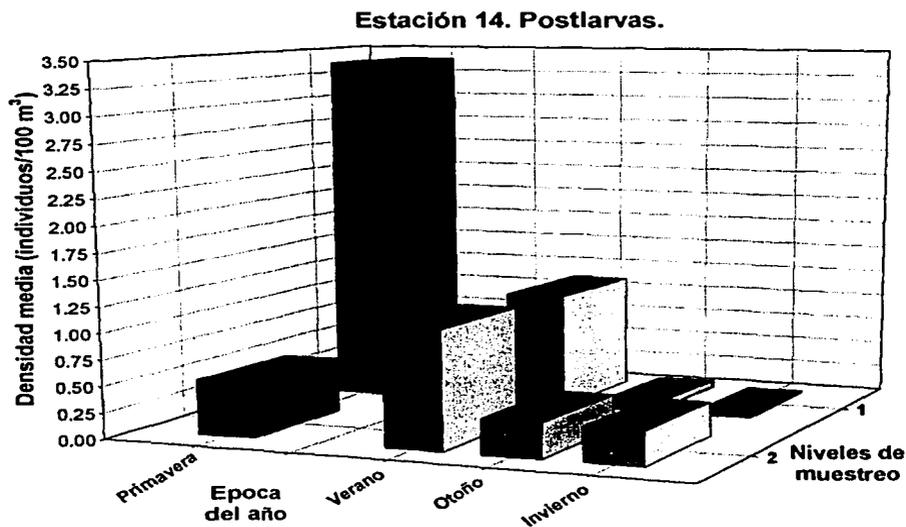


Figura 16. Densidad media por nivel y época del año de PL colectadas en la E 14.

**6.5. Cambios estacionales de la abundancia. E 11.**

Para el análisis de la estación 11 se aplicó una prueba ANOVA (diseño factorial), considerando la abundancia como variable dependiente y la época del año (primavera, verano, otoño e invierno), estadio larvario (protozoas, mysis y postlarvas) y niveles de muestreo (1-5) como variables independientes. Los resultados (Tabla 10) permiten señalar que, si se considera la abundancia de organismos con relación a cada una de las variables independientes, solo existen diferencias estadísticamente significativas con respecto a la época del año en que se llevaron a cabo los muestreos. Sin embargo, existen interacciones al evaluar conjuntamente la época del año y el estadio larvario, la época del año y el nivel de muestreo y la época del año, el estadio larvario y el nivel de muestreo (Casos 1-2, 1-3 y 1-2-3, Tabla 10).

**Tabla 10.** Resultados de la prueba ANOVA al evaluar las abundancias relativas de organismos en la estación 11. La denominación de las variables es la siguiente: 1-Época del año, 2-Estadio larvario y 3-Nivel de muestreo. Los valores estadísticamente significativos ( $P < 0.05$ ) se muestran sombreados.

**1-EPOCA, 2-ESTADÍO, 3-NIVEL**

Variables	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	3	3.48382521	336	0.74436069	4.68029165	0.00322677
2	2	1.95549703	336	0.74436069	2.62708259	0.07377364
3	4	1.31444073	336	0.74436069	1.76586521	0.13530923
1-2	6	2.66204524	336	0.74436069	3.57628393	0.00189374
1-3	12	1.8620913	336	0.74436069	2.50159812	0.00370911
2-3	8	0.97487545	336	0.74436069	1.30968153	0.23747979
1-2-3	24	1.35749757	336	0.74436069	1.82370925	0.01142958

En general, la interacción de variables nos permite evaluar hipótesis complejas, debido a que expresan casos en los que una variable está siendo afectada por la interacción con otra (Hair, 1999).

La interpretación de las interacciones es más fácil de apreciar al graficar los valores promedio de las abundancias (Figura 17). Los resultados de las pruebas ANOVA indican que hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, pero por sí mismas no muestran entre cuáles de ellos existen dichas diferencias. Para ello, es necesario aplicar una prueba de contraste. En el presente trabajo, se aplicó, en cada caso, la de Scheffe y LSD.

La matriz resultante de la prueba de Scheffe para la estación 11, se muestra en la tabla 2 del apéndice. Los valores estadísticamente significativos nos indican que, en la interacción época del año, estadio larvario y nivel de muestreo, son las postlarvas colectadas durante el verano en el nivel 2 las que presentan una abundancia diferente con respecto a todos los demás casos.

Al aplicar la prueba LSD (tabla 3 del apéndice) se obtiene el mismo resultado, pero también se detectan diferencias significativas entre las postlarvas y mysis del nivel 1 en verano y casi todos los demás casos.

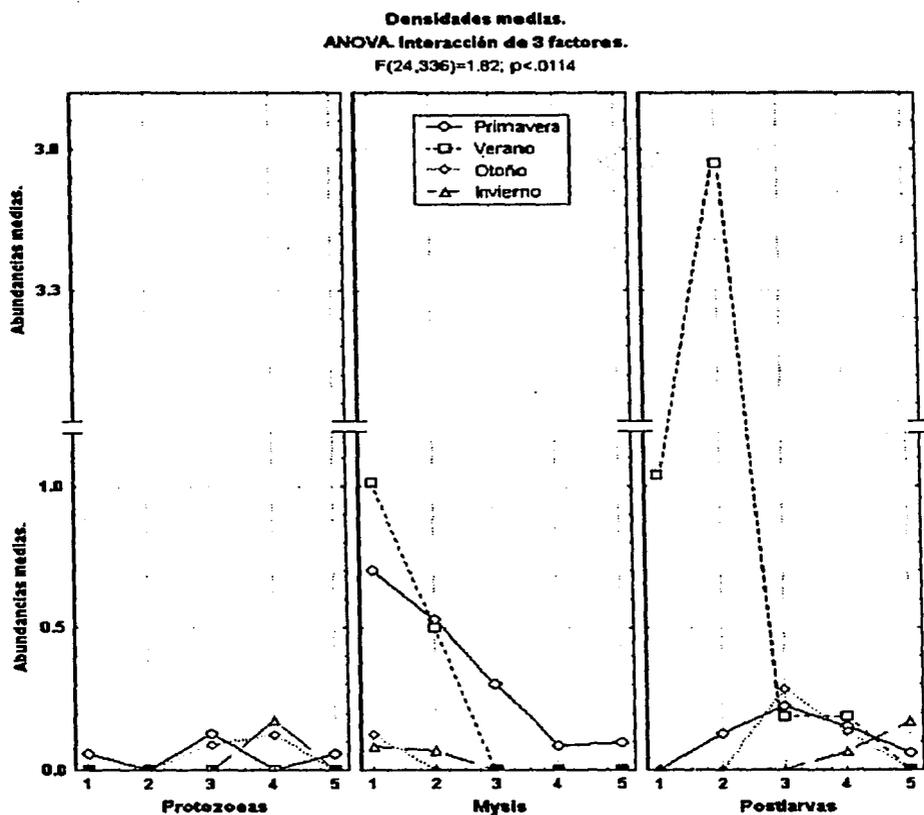


Figura 17. Abundancias relativas medias para cada estadio larvario estudiado por nivel de colecta y época del año.

**6.6. Cambios estacionales de la abundancia. E 14.**

La ANOVA aplicada a las abundancias relativas de la estación 14 se realizó con las mismas características que la de la estación 11, con la excepción de que los niveles de muestreo sólo son 2. Los resultados (Tabla 11) indican que existen diferencias significativas en las abundancias relativas al evaluarlas considerando la época del año, el estadio larvario y en la interacción de estas dos variables. Aparentemente, el nivel de muestreo no tiene ningún efecto en las abundancias registradas en los diferentes periodos de muestreo.

**Tabla 11.** Resultados de la prueba ANOVA al evaluar las abundancias relativas de organismos en la estación 11. La denominación de las variables es la siguiente: 1-Época del año, 2-Estadio larvario y 3-Nivel de muestreo. Los valores estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) se muestran sombreados.

**1-EPOCA, 2-ESTADÍO, 3-NIVEL**

	df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	3	12744.5537	177	295.189148	43.1741943	5.46619E-21
2	2	25944.2461	177	295.189148	87.8902435	3.10085E-27
3	1	0.73674768	177	295.189148	0.00249585	0.960211813
1-2	6	8206.90039	177	295.189148	27.8021755	2.95568E-23
1-3	3	241.31282	177	295.189148	0.81748539	0.485776424
2-3	2	56.4476547	177	295.189148	0.19122536	0.8261168
1-2-3	6	69.9966812	177	295.189148	0.23712485	0.9638201

Nuevamente, al graficar la media de las abundancias (Figura 18), se observa de manera mas clara los resultados de la interacción época del año-nivel de colecta, donde las abundancias que resaltan son las de las mysis y protozoas, tanto en primavera como en verano.

Los resultados de la prueba de Scheffe para la estación 14 (tabla 4 del apéndice), muestran que los grupos que presentan diferencias significativas, son las mysis colectadas en los niveles uno y dos, tanto en primavera como en verano. La prueba LSD confirma estas diferencias pero indica que también la abundancia de las protozoas colectadas en el nivel dos durante el verano muestra diferencias significativas con respecto a los demás casos (tabla 5 del apéndice).

## Densidad media en la E 14.

Interacción de dos vías

$F(6,177)=27.80; p<.0000$

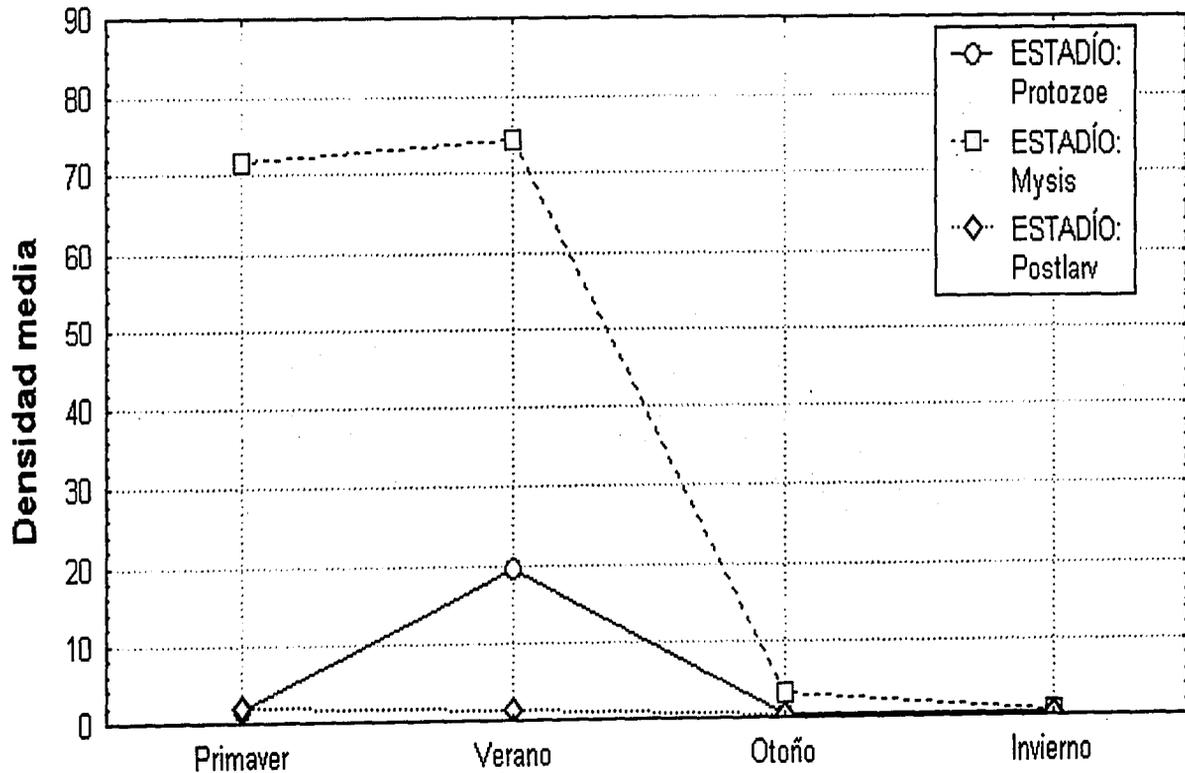


Figura 18 Densidad media para la E 14.

Figura 18.

### 6.7. Clusters (Agrupaciones) de unión simple.

La búsqueda de similitudes entre las densidades totales encontradas en las diferentes épocas del año, se realizó mediante la construcción de gráficas tipo cluster de unión simple para cada estación de colecta.

La Figura 19, indica que en la E 11 el ciclo anual se divide en dos componentes. El primero comprende exclusivamente a la primavera. El segundo incluye a las estaciones del año restantes, indicando que la abundancia de organismos durante la primavera y el invierno es muy similar, y que ambas, a su vez, son parecidas a la de otoño.

**E 11. Diagrama de árbol para 4 variables.**

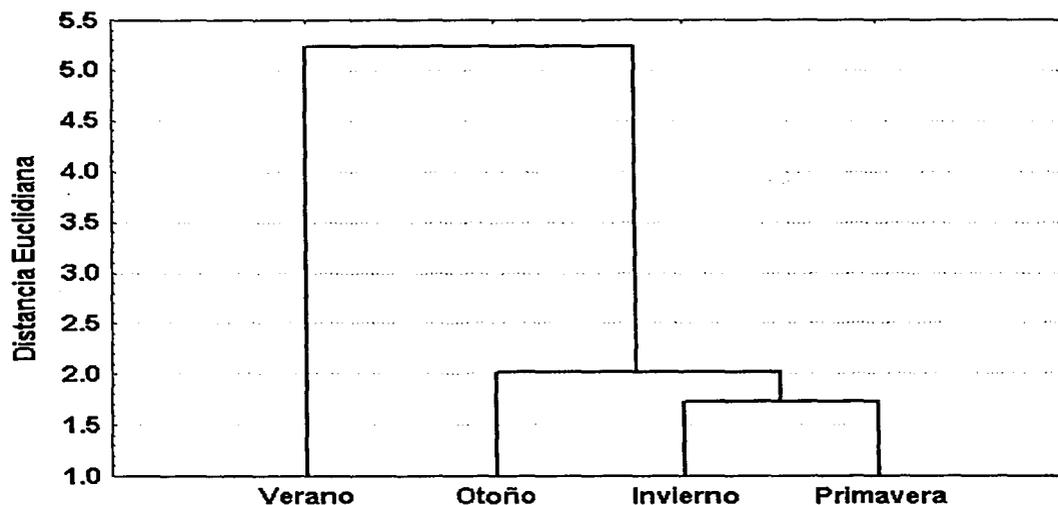


Figura 19. Cluster para la estación 11, construido a partir de las densidades totales.

El resultado del mismo tipo de análisis para la estación 14 (Figura 20), también muestra dos componentes, pero primero de ellos comprende las épocas de otoño e invierno y el segundo a la primavera y el verano.

Cabe destacar que el otoño e invierno resultan ser más parecidos entre sí que la primavera y el verano.

**E 14. Diagrama de árbol para 4 variables.**

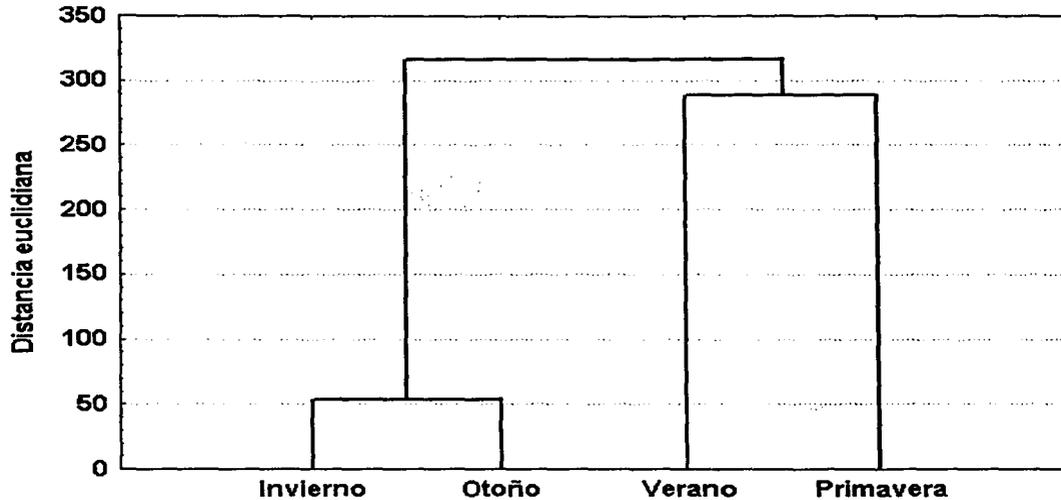


Figura 20. Cluster para la estación 14, construido a partir de las densidades totales.

Se debe notar que las distancias euclidianas, son mucho mayores en el caso de la E 14, lo que permite decir que estos grupos están mucho más diferenciados entre sí que los de la E 11.

### 6.8. Distribución vertical.

Las figuras 5 a 32 ilustran la distribución de los diferentes estadios larvarios en la columna de agua durante cada una de las épocas del año en las dos zonas de colecta. Los muestreos se agruparon en intervalos de tiempo (Tabla 12) para estandarizar las gráficas.

**Tabla 12.** Horas del día incluidas en cada intervalo de tiempo empleado.

<b>Intervalo</b>	<b>Horas que abarca</b>
1	1:00 a 3:59
2	4:00 a 6:59
3	7:00 a 9:59
4	10:00 a 12:59
5	13:00 a 15:59
6	16:00 a 18:59
7	19:00 a 21:59
8	22:00 a 00:59

Estos intervalos de tiempo se definieron tomando en cuenta dos aspectos: en la mayoría de los casos, los muestreos se realizaron cada 3 horas, por lo que resultó ideal establecer ocho intervalos para las 24 horas durante las cuáles se llevó a cabo la colecta. La hora en que empiezan y terminan se decidió de manera tal, que en todas las épocas del año, el alba y el ocaso quedan siempre en los mismos dos intervalos (intervalo 2 (i2) e intervalo 6 (i6), respectivamente).

En la parte inferior de cada gráfica, se muestra una barra de color claro que indica las horas del día durante las que hubo luz solar durante el muestreo. Estos datos no fueron registrados durante los cruceros oceanográficos, pero se calcularon para las fechas y horas de colecta, según las coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo, utilizando la aplicación en línea disponible en la página web del Astronomical Applications Department of the U.S. Naval Observatory (AAD, 2002).

En las gráficas de distribución vertical, las líneas indican muestreos con cero individuos. El eje donde se localizan los niveles de muestreo está a escala con la profundidad, desde 0 hasta 105 m. Las cajas están a escala y representan la densidad de organismos. La ausencia de cajas o rayas indica, a su vez, que la muestra de plancton correspondiente a la fecha, nivel y hora no fue colectada o no estuvo disponible.

Durante el crucero de verano, la colecta de protozoas en la E 11 fue nula. Las muestras correspondientes a la colecta de otoño en la E 11 fueron pocas, como puede apreciarse en las figuras 6, 9, 13, 17, 21 y 25, mismas que presentan mas espacios en blanco que colectas de valor diferente a 0. Esta situación, sumada a la falta de datos de la sonda CTD para la misma época de año, tiene

como consecuencia que la información que se puede extraer referente a migración vertical sea prácticamente nula.

Las figuras correspondientes a la distribución vertical de organismos en la E 14 (Figura 46 a Figura 51) evidencian, al ser comparadas con las de la E 11, la mayor abundancia de organismos durante todas las épocas del año en la estación de colecta de menor profundidad. Nuevamente, las capturas durante la colecta de otoño son escasas, e impiden detectar patrones de migración vertical para las larvas de camarones peneidos.

La búsqueda de relaciones entre la abundancia de los tres estadios larvarios estudiados y los valores de salinidad y temperatura, se llevó a cabo mediante matrices de correlación. En primer lugar, se consideraron todas las densidades de valor  $\neq 0$  agrupadas por estadio larvario, independientemente de la estación de colecta. Los resultados se muestran en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Correlaciones existentes entre la abundancia relativa de cada estadio larvario y la salinidad y temperatura. Correlaciones marcadas (casillas sombreadas) son significantes cuando  $p < .05$

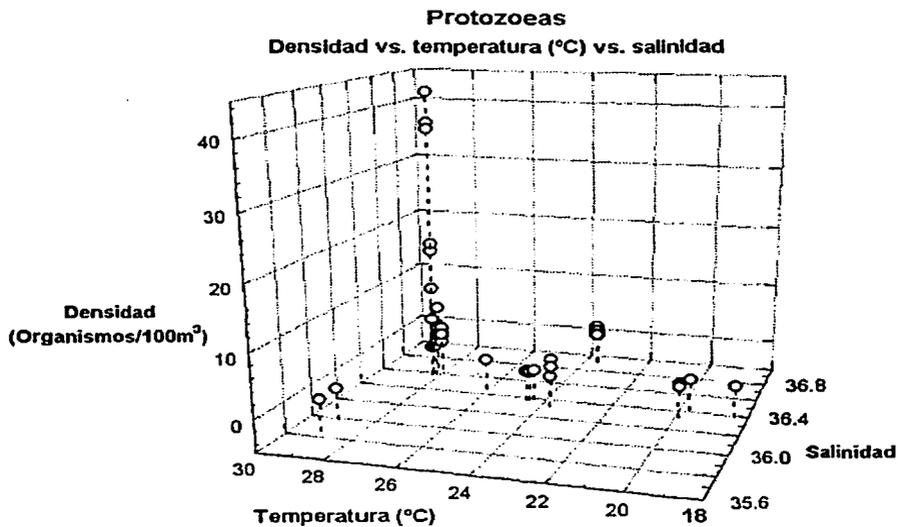
	Salinidad	Temperatura
Protozoetas	0.14492955	0.219175165
Mysis	0.27021374	0.368221259
Postlarvas	-0.1059815	0.242947267

Los tres estadios presentan una correlación significativa positiva con la temperatura. Solo las mysis presentan además, una correlación (positiva también) con la salinidad.

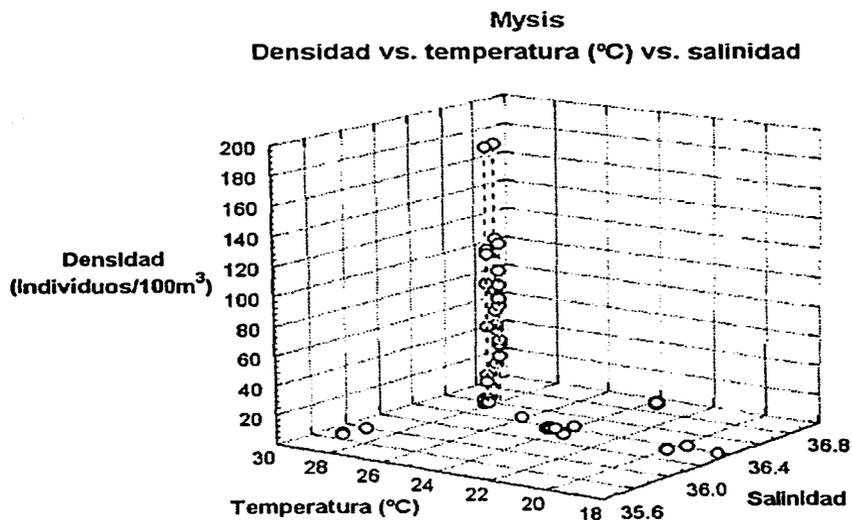
La presencia de protozoetas parece estar asociada principalmente a temperaturas cercanas a los 28 °C (Figura 21).

A su vez, las mysis (Figura 22) parecen estar asociadas principalmente a temperaturas cercanas a los 28 °C y salinidades de valores cercanos a 36.6.

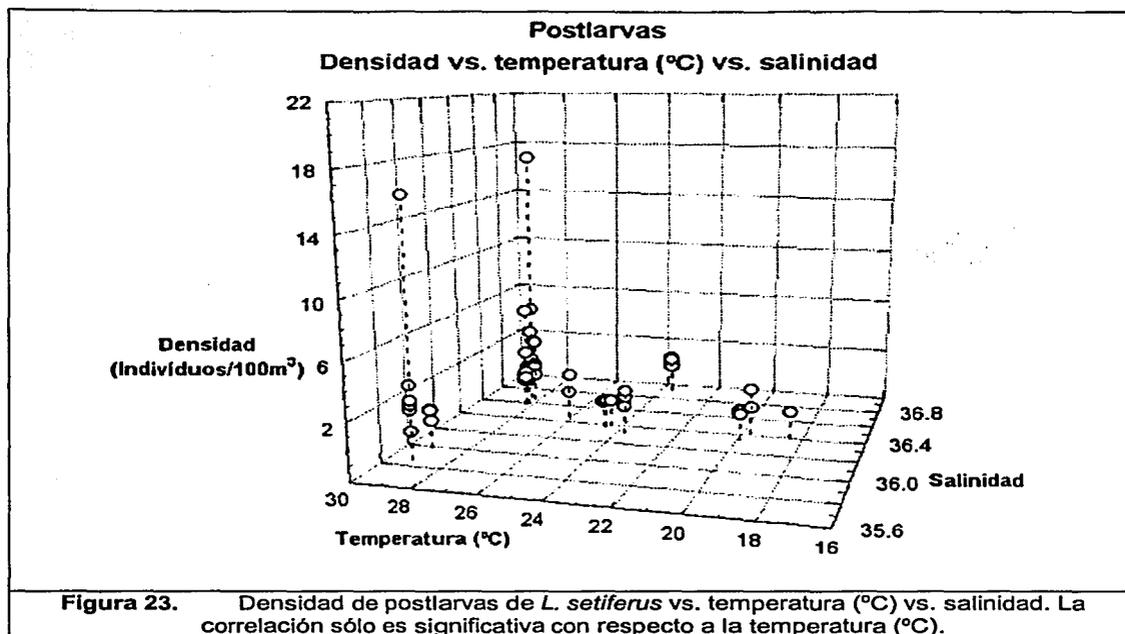
Finalmente, las postlarvas de *L. setiferus* fueron colectadas con mayor frecuencia en temperaturas de entre 28 y 29 °C. (Figura 23).



**Figura 21.** Densidad de protozoas vs. temperatura (°C) vs. salinidad. Sólo la temperatura tiene correlación con la abundancia.



**Figura 22.** Densidad de mysis vs. temperatura (°C) vs. salinidad. Ambos parámetros físicos guardan correlación significativa con respecto a la abundancia.



Posteriormente, para analizar la variación estacional en la migración vertical, se aplicaron pruebas de matrices de correlación de manera particular para cada uno de los estadios durante cada época del año en ambas estaciones de muestreo. Los parámetros considerados fueron: densidad (abundancia relativa), nivel de muestreo, salinidad, temperatura y nivel de marea.

Los resultados (Tabla 14) muestran que las colectas realizadas durante otoño son insuficientes para llevar a cabo este análisis. También se aprecia que en la E11, las protozoas no presentan correlación con ninguno de los parámetros evaluados, que durante primavera, las mysis tienen una correlación negativa con respecto al nivel de muestreo y la salinidad. Las postlarvas durante el verano presentan correlaciones negativas con el nivel de muestreo y la salinidad.

En la E14, sólo las postlarvas colectadas durante invierno muestran valores de correlación estadísticamente significativos entre su densidad y el nivel de muestreo, la salinidad y la temperatura (Tabla 14).

**Tabla 14.** Correlaciones existentes entre la abundancia relativa de cada estadio larvario y el nivel y hora de muestreo, salinidad, temperatura y nivel de marea. Correlaciones marcadas (casillas sombreadas) son significantes cuando  $p < .05$

			Nivel de muestreo	Salinidad	Temp.	Marea
E 11	Protozoetas	Primavera	0.01	0.15	0.07	0.04
		Otoño	*	*	*	*
		Invierno	0.11	0.26	0.06	-0.13
	Mysis	Primavera	-0.24	0.23	0.21	0.30
		Verano	<b>-0.44</b>	<b>-0.40</b>	0.25	-0.34
		Otoño	*	*	*	*
	Postlarvas	Invierno	-0.27	-0.23	0.14	0.09
		Primavera	-0.13	0.14	0.17	-0.04
		Verano	<b>-0.41</b>	<b>-0.37</b>	0.25	-0.19
		Otoño	*	*	*	*
E 14	Protozoetas	Invierno	0.26	0.22	-0.28	-0.17
		Primavera	-0.18	0.18	0.18	0.07
		Verano				-0.51
		Otoño	*	*	*	*
	Mysis	Invierno	0.35	-0.35	-0.35	0.09
		Primavera	-0.15	0.15	0.15	0.11
		Verano				-0.68
		Otoño	*	*	*	*
	Postlarvas	Invierno	0.37	-0.37	-0.37	0.18
		Primavera	-0.34	0.34	0.34	0.32
		Verano				0.21
		Otoño	*	*	*	*
		Invierno	<b>0.61</b>	<b>-0.61</b>	<b>-0.61</b>	0.29

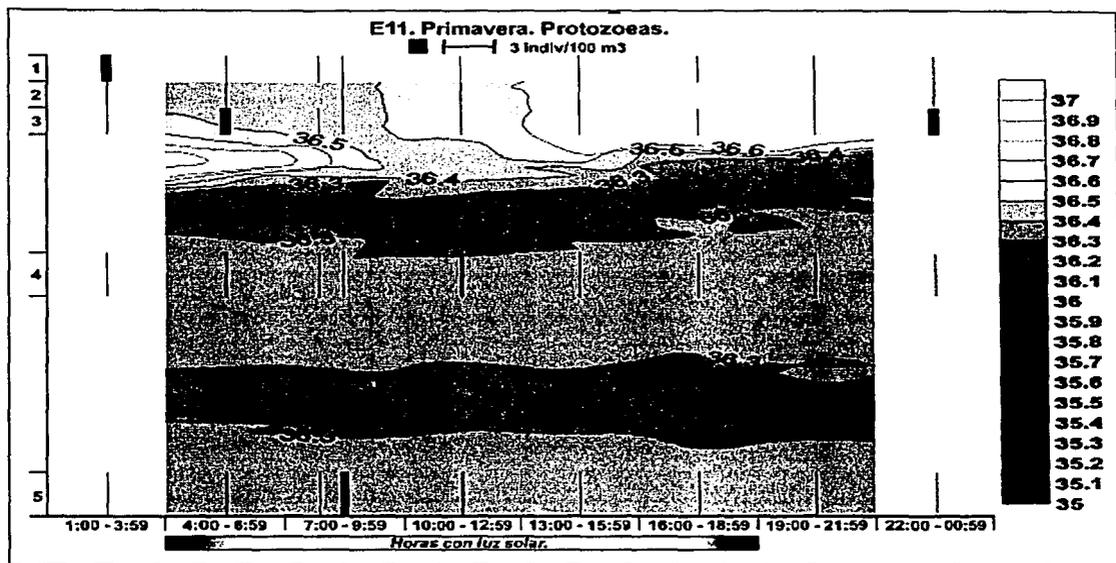


Figura 24. Distribución vertical de protozoos durante primavera en la E 11, asociada al perfil de salinidad.

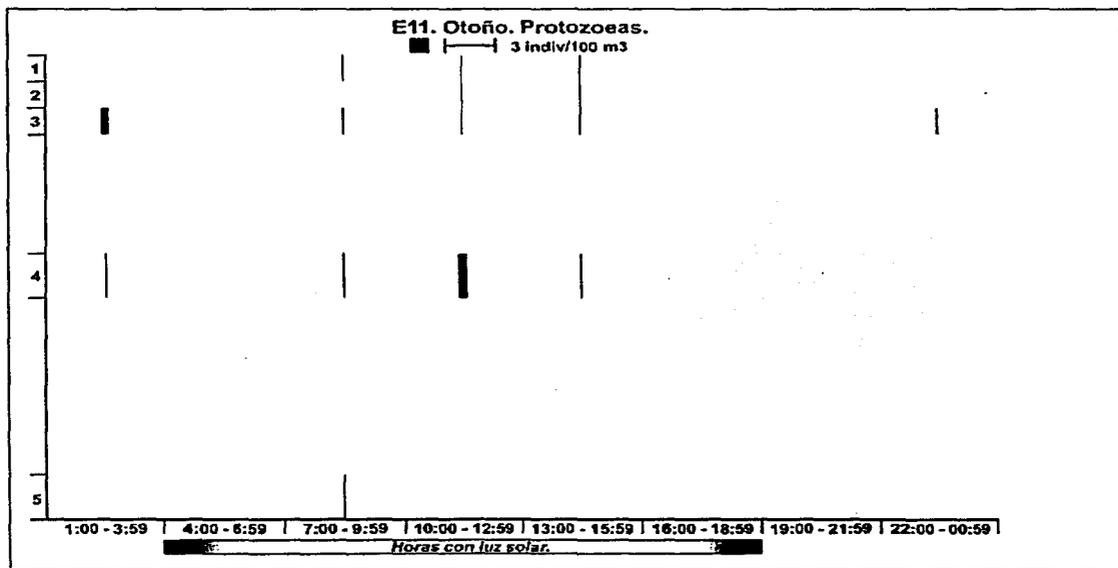


Figura 25. Distribución vertical de protozoos durante otoño en la E 11.

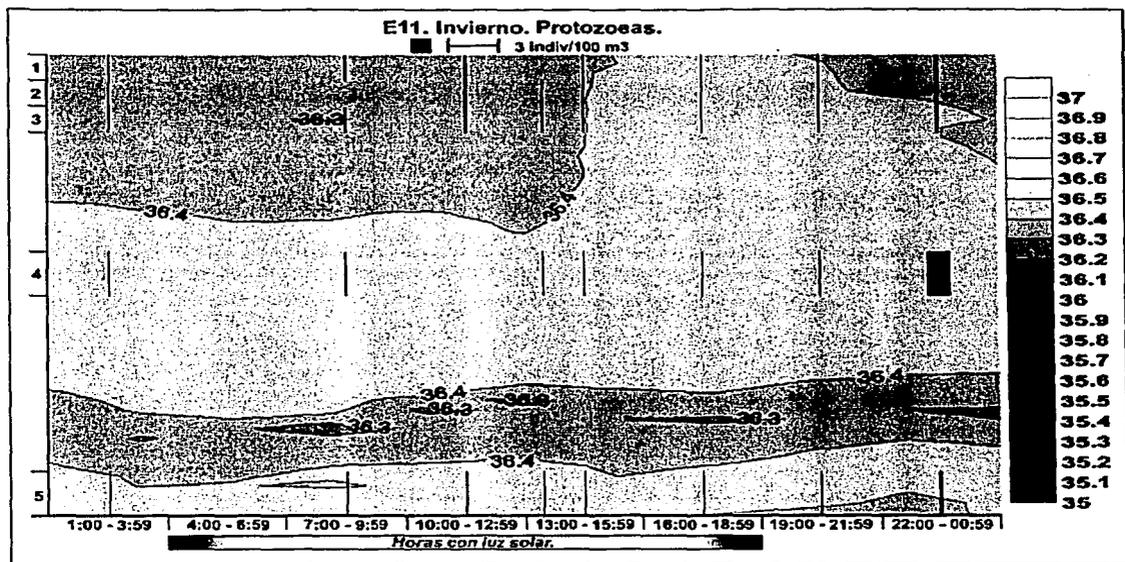


Figura 26. Distribución vertical de protozoas durante invierno en la E 11, asociada al perfil de salinidad.

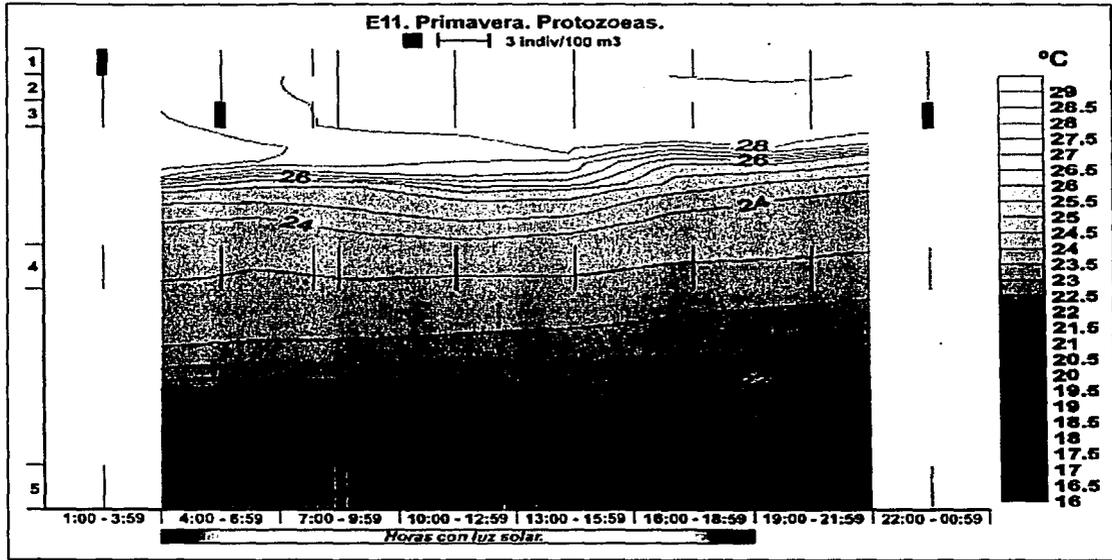


Figura 27. Distribución vertical de protozoas durante primavera en la E 11, asociada al perfil de temperatura.

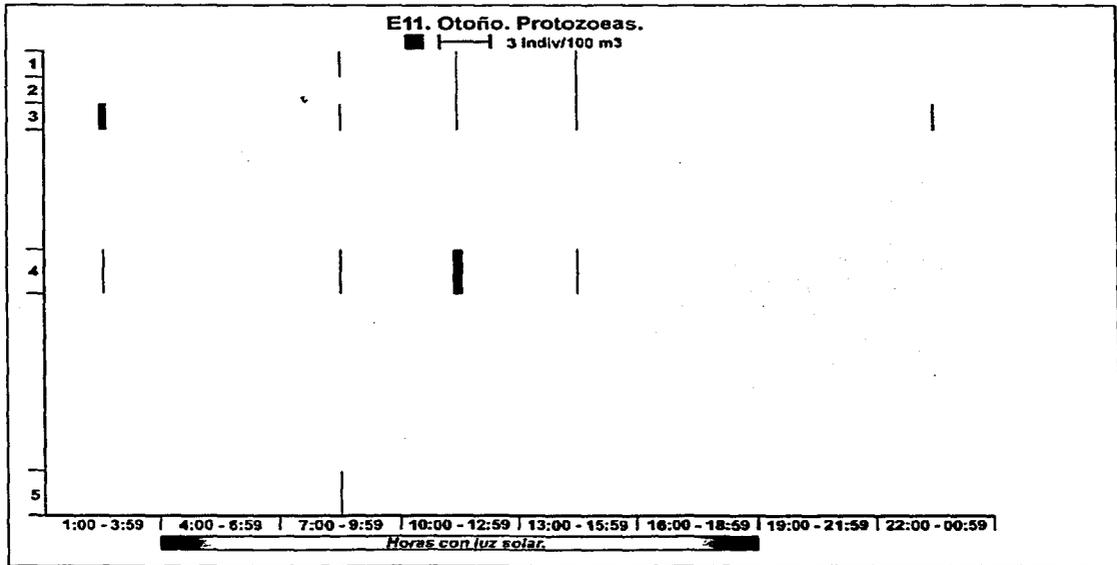


Figura 28. Distribución vertical de protozoas durante otoño en la E 11.

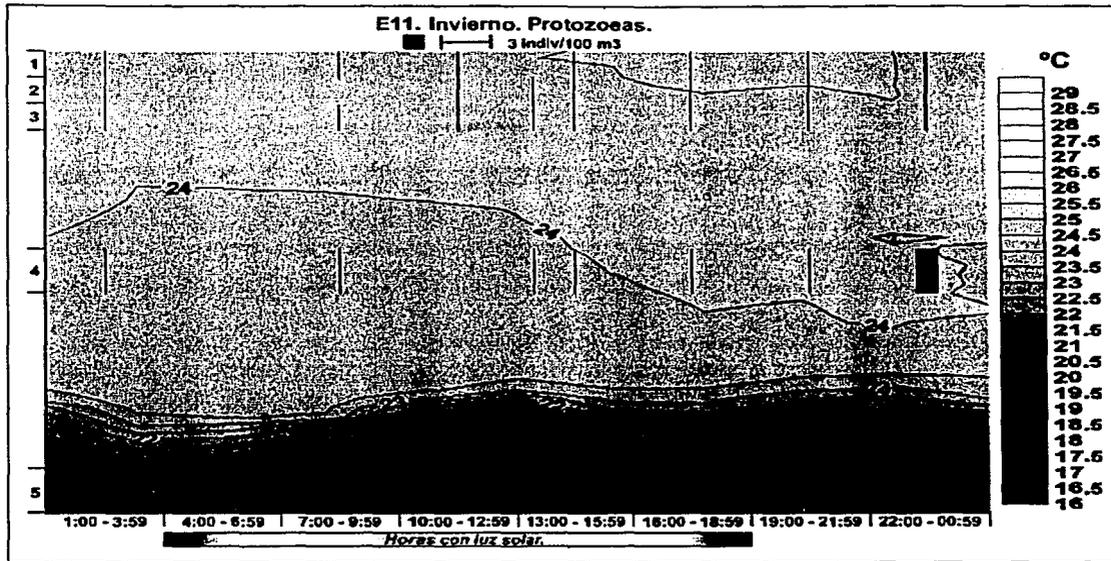


Figura 29. Distribución vertical de protozoos durante invierno en la E 11, asociada al perfil de temperatura.

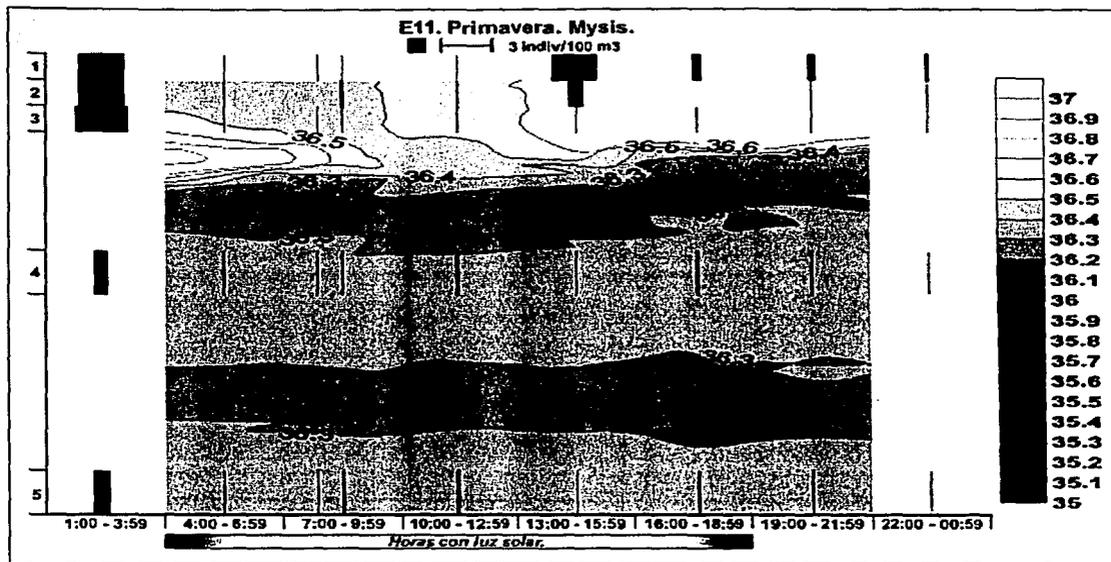


Figura 30. Distribución vertical de mysids durante primavera en la E 11, asociada al perfil de salinidad.

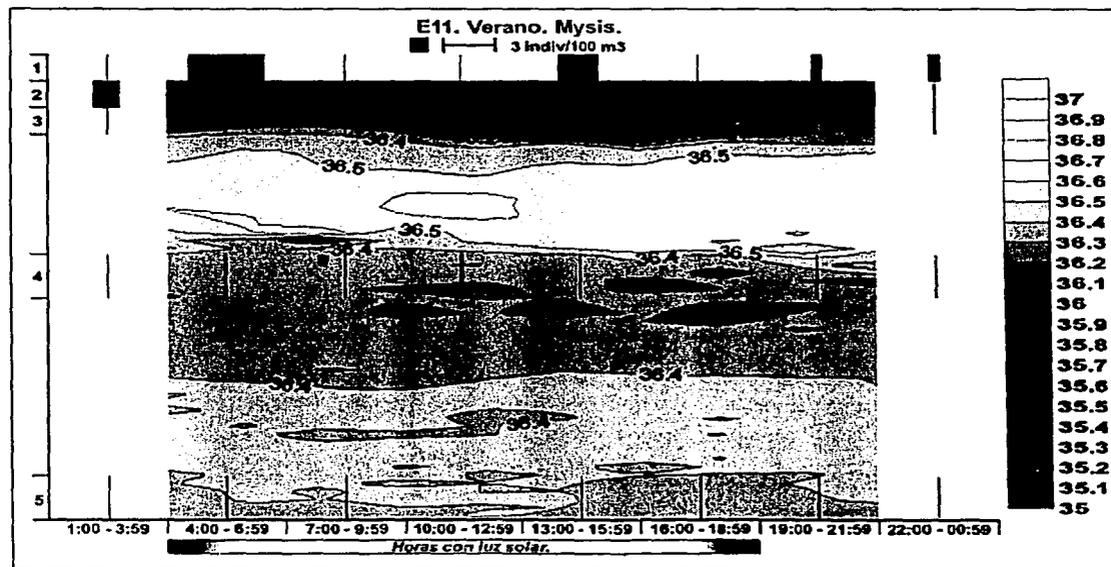


Figura 31. Distribución vertical de mysids durante verano en la E 11, asociada al perfil de salinidad.

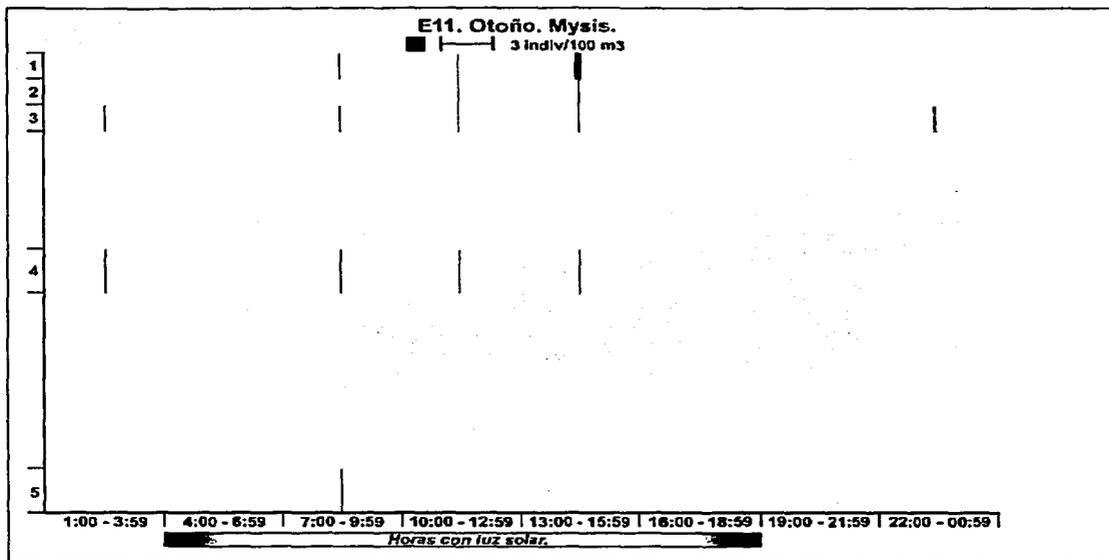


Figura 32. Distribución vertical de mysis durante otoño en la E 11.

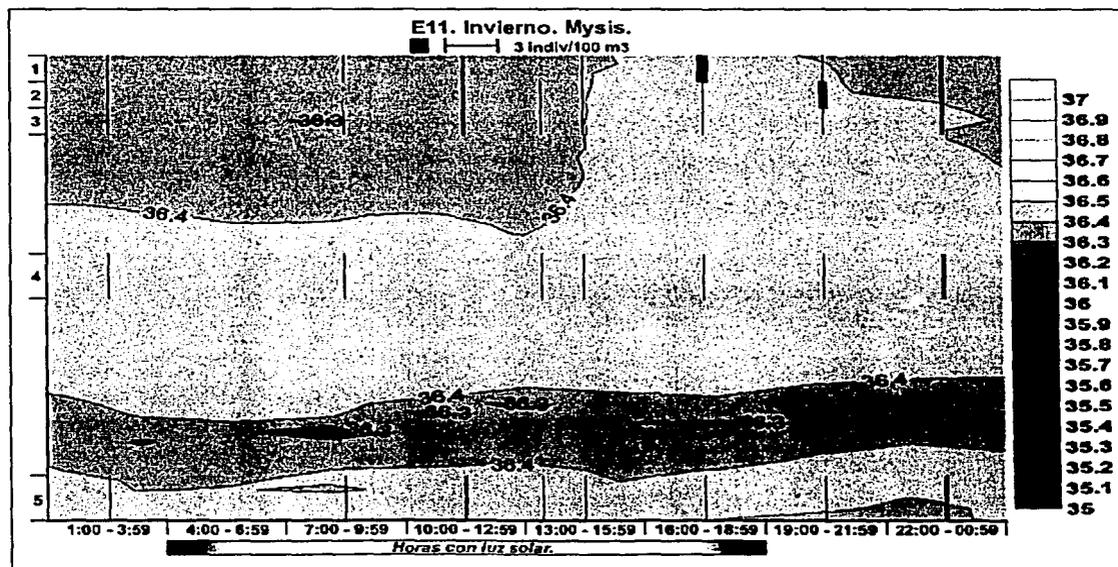


Figura 33. Distribución vertical de mysis durante invierno en la E 11, asociada al perfil de salinidad.

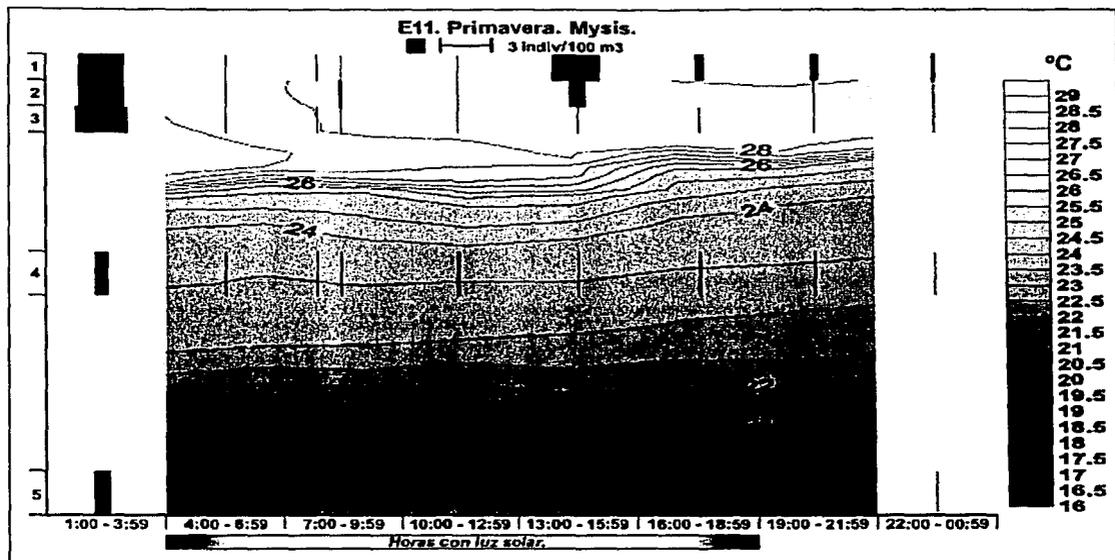


Figura 34. Distribución vertical de mysis durante primavera en la E 11, asociada al perfil de temperatura.

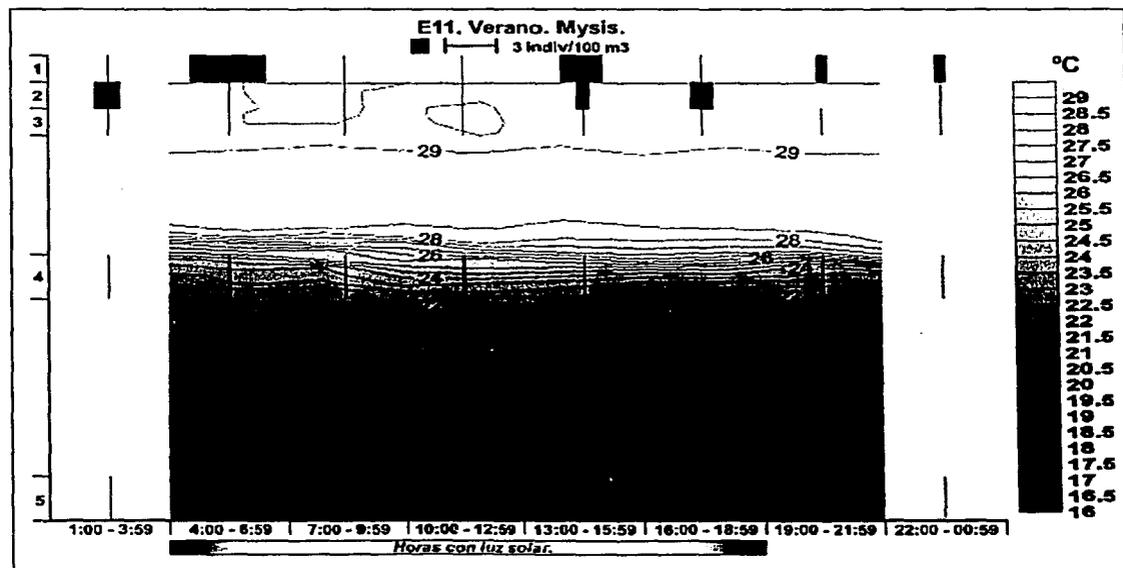


Figura 35. Distribución vertical de mysis durante verano en la E 11, asociada al perfil de temperatura.

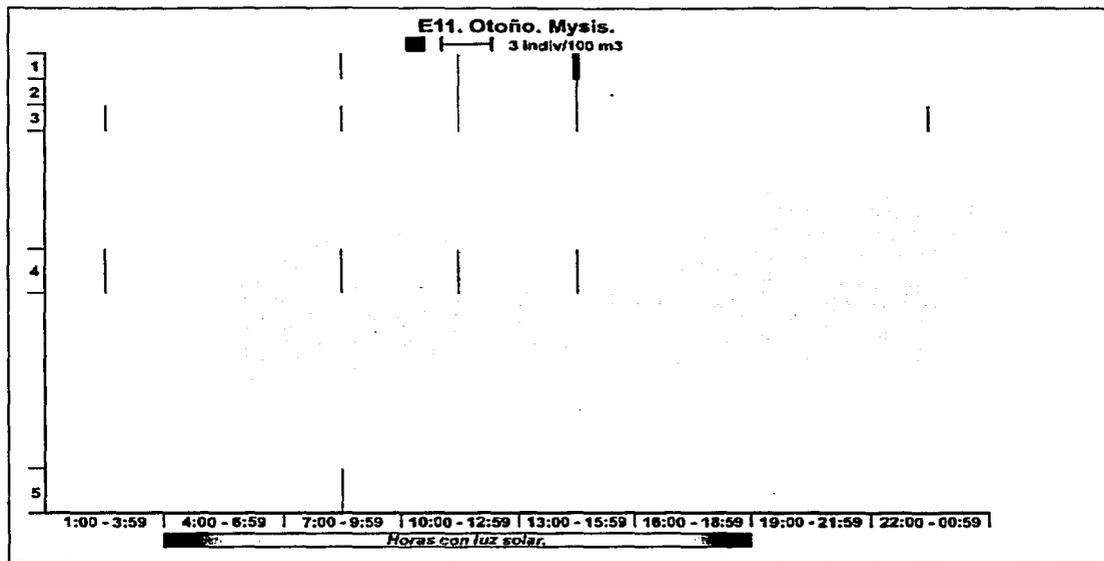


Figura 36. Distribución vertical de mysids durante otoño en la E 11.

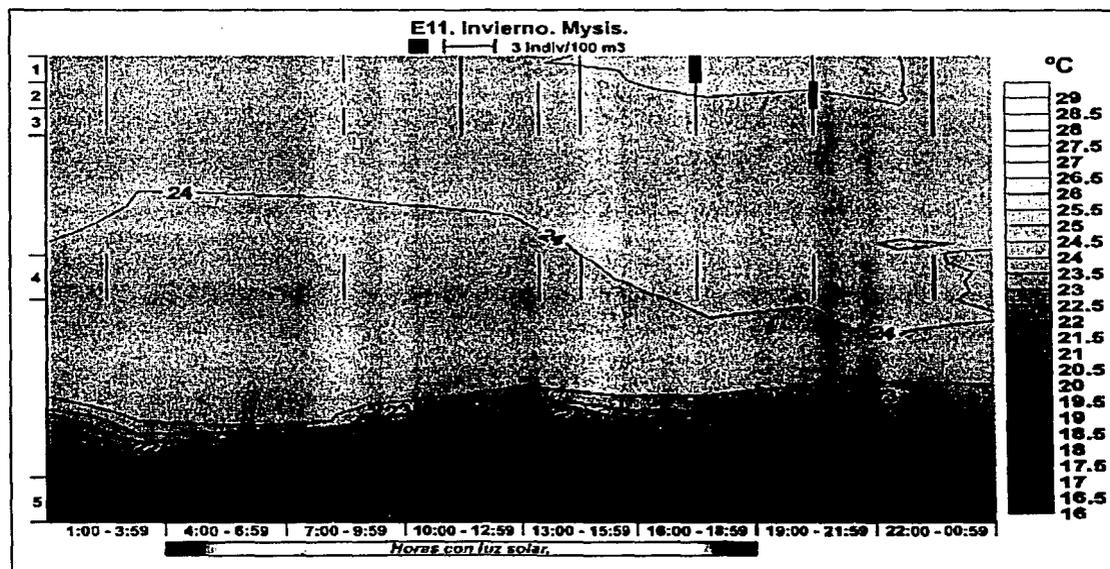


Figura 37. Distribución vertical de mysids durante invierno en la E 11, asociada al perfil de temperatura.

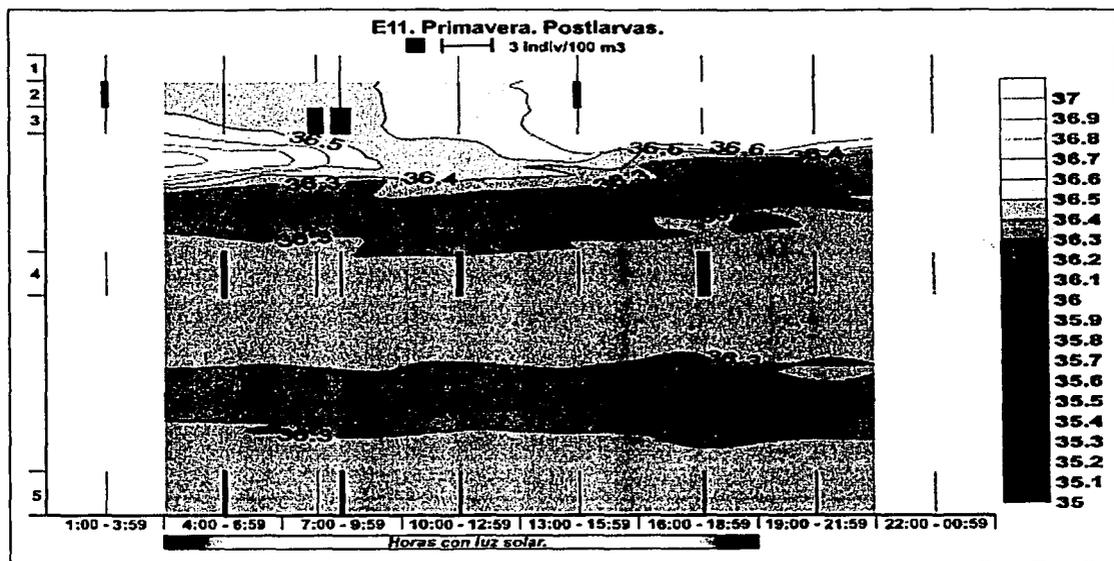


Figura 38. Distribución vertical de postlarvas durante primavera en la E 11, asociada al perfil de salinidad.

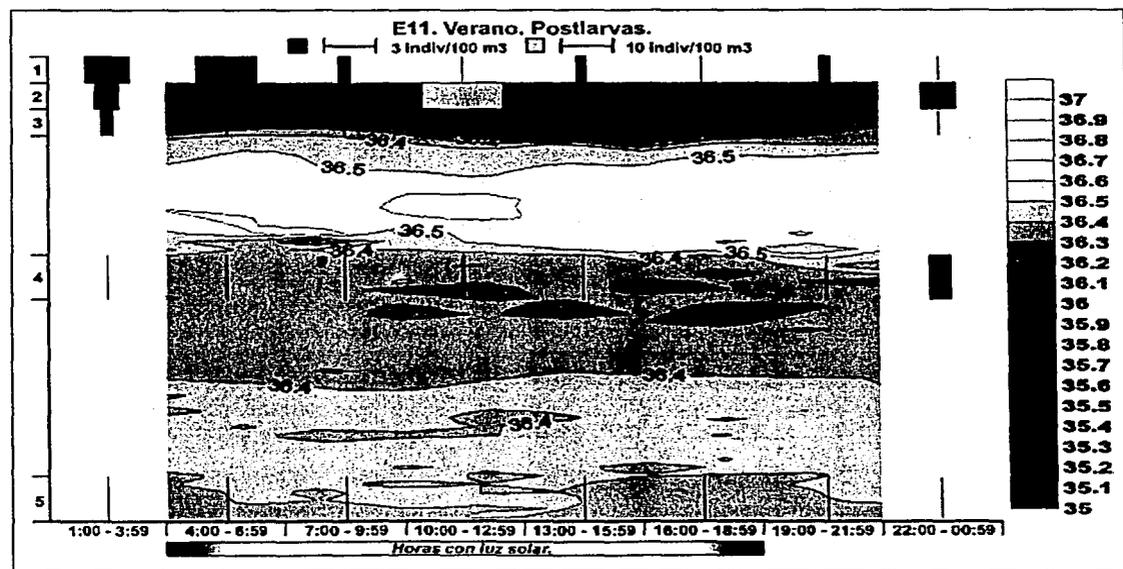


Figura 39. Distribución vertical de postlarvas durante verano en la E 11, asociada al perfil de salinidad.

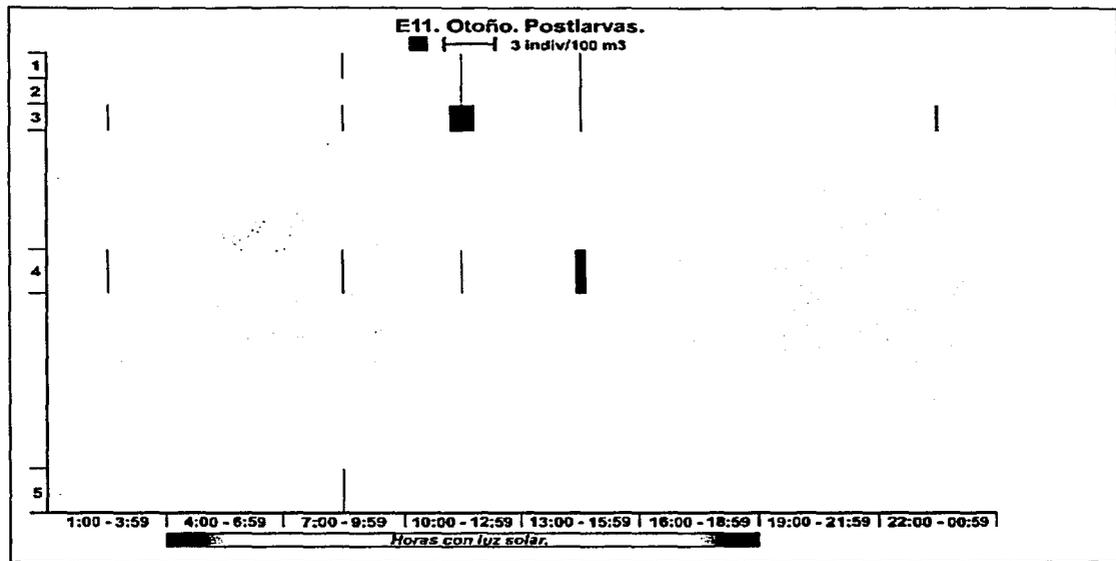


Figura 40. Distribución vertical de postlarvas durante otoño en la E 11.

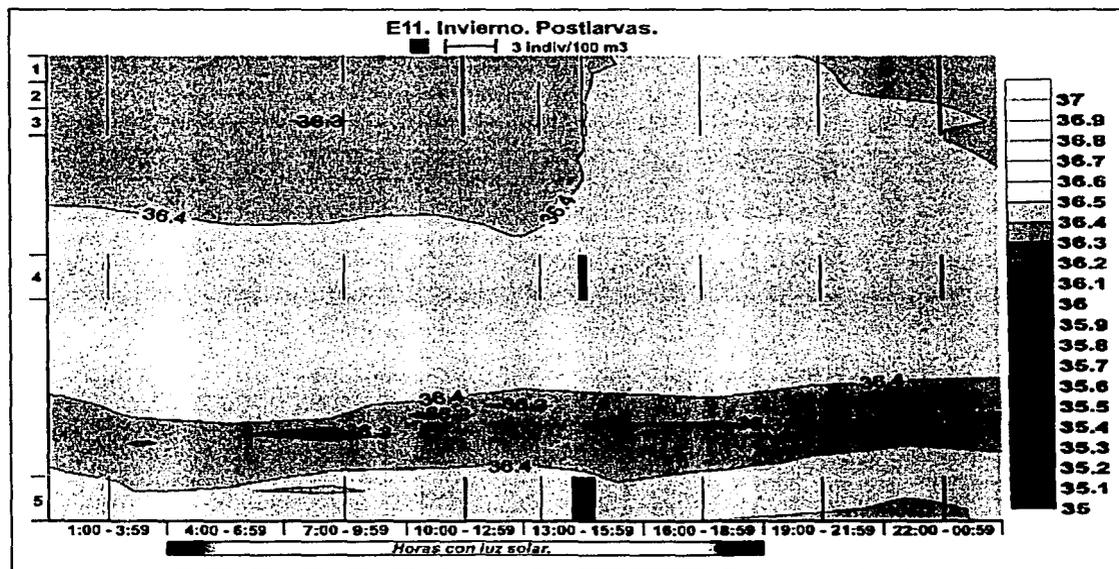


Figura 41. Distribución vertical de postlarvas durante invierno en la E 11, asociada al perfil de salinidad.

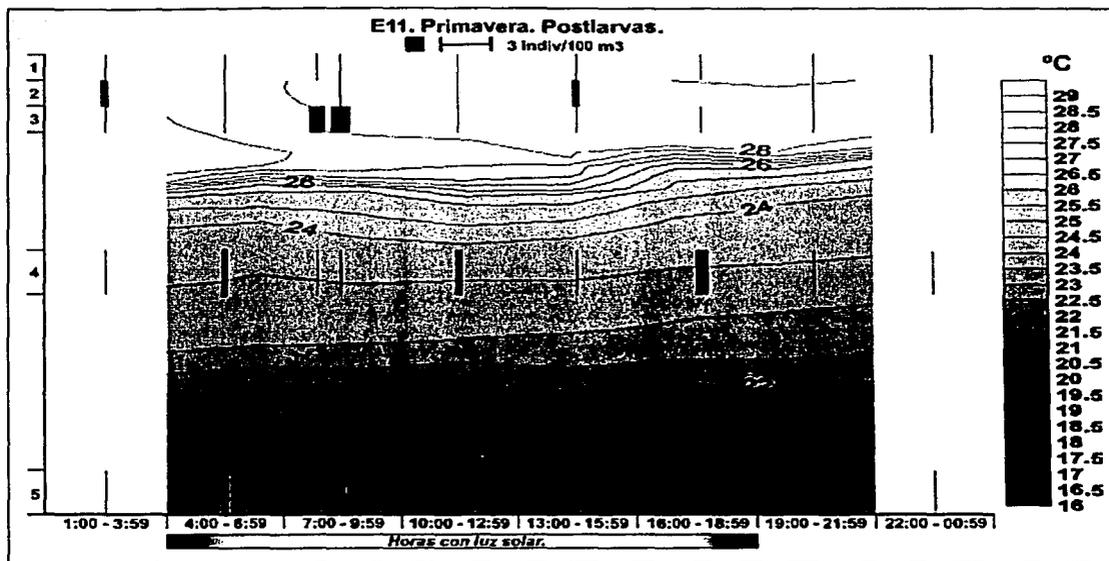


Figura 42. Distribución vertical de postlarvas durante primavera en la E 11, asociada al perfil de temperatura.

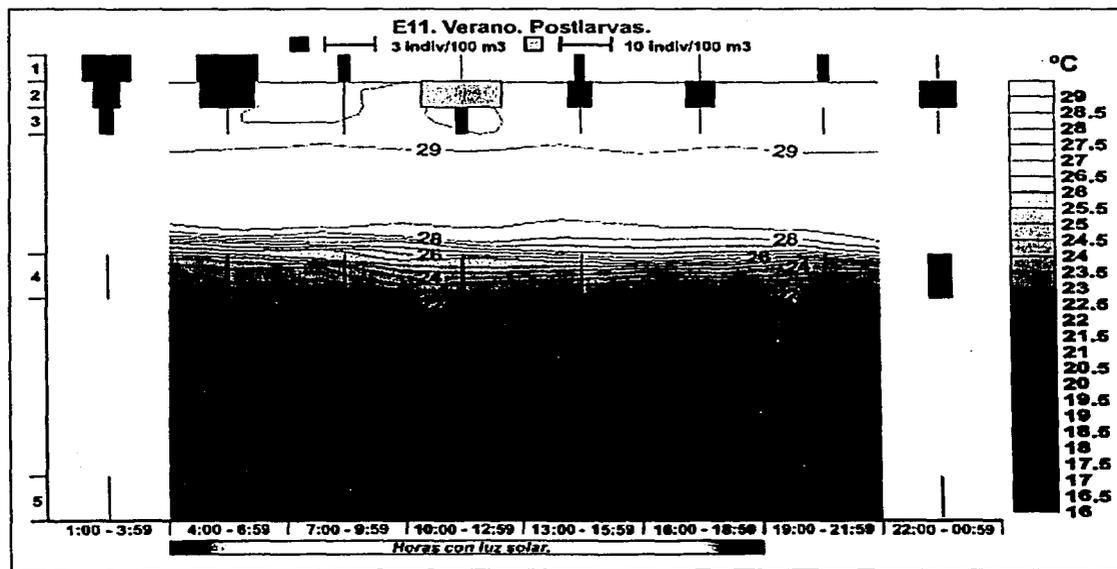


Figura 43. Distribución vertical de postlarvas durante verano en la E 11, asociada al perfil de temperatura.

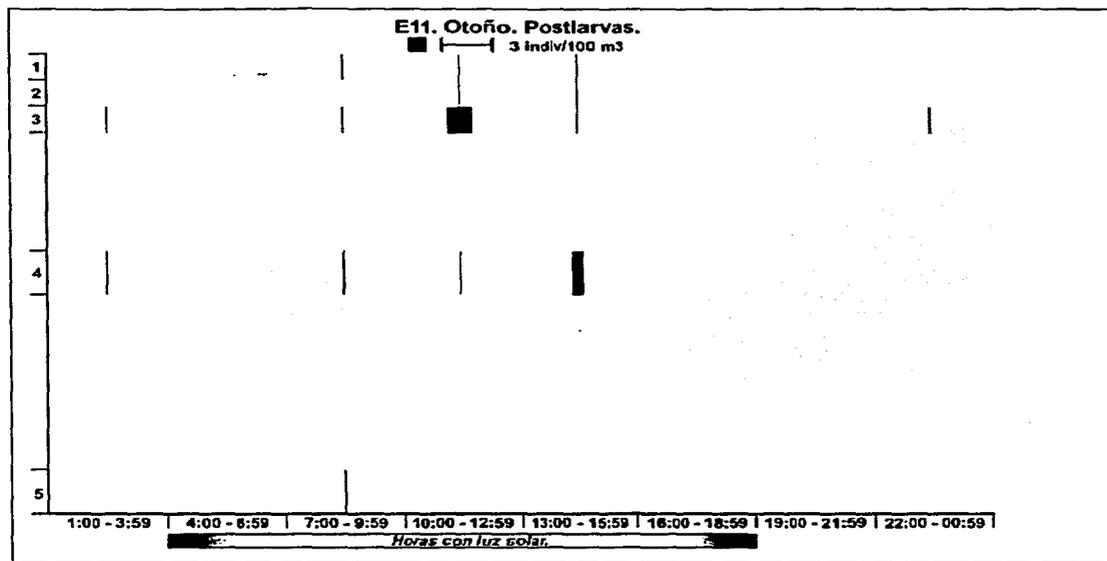


Figura 44. Distribución vertical de postlarvas durante otoño en la E 11.

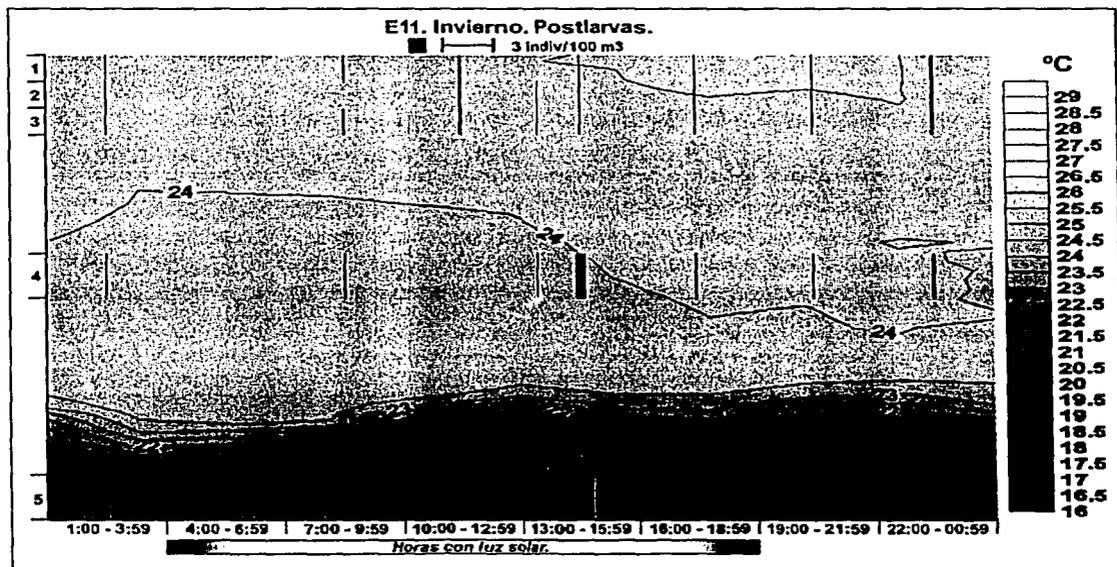


Figura 45. Distribución vertical de postlarvas durante invierno en la E 11, asociada al perfil de temperatura.

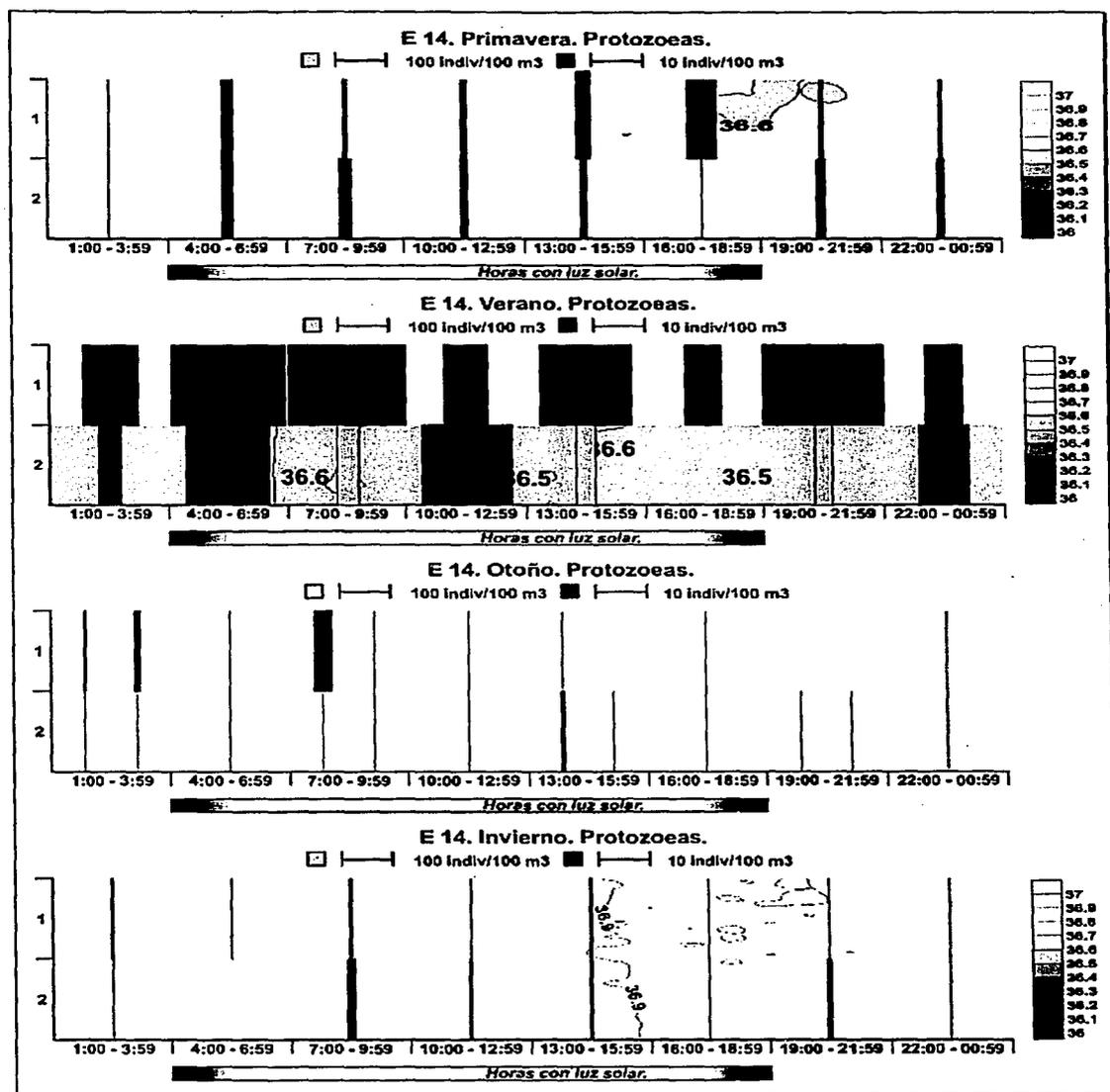


Figura 46. Distribución vertical de protozoas durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de salinidad.

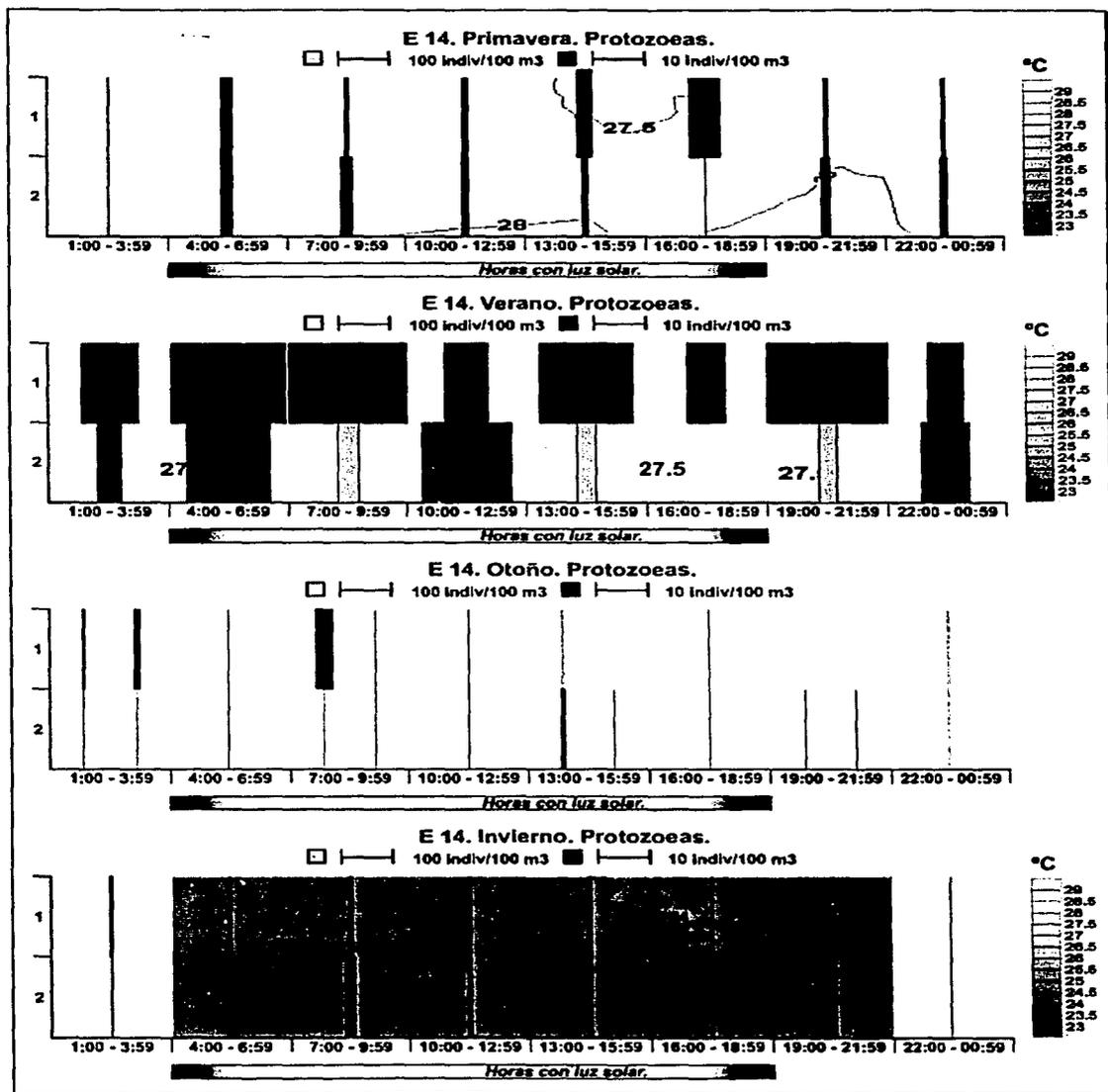


Figura 47. Distribución vertical de protozoas durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de temperatura.

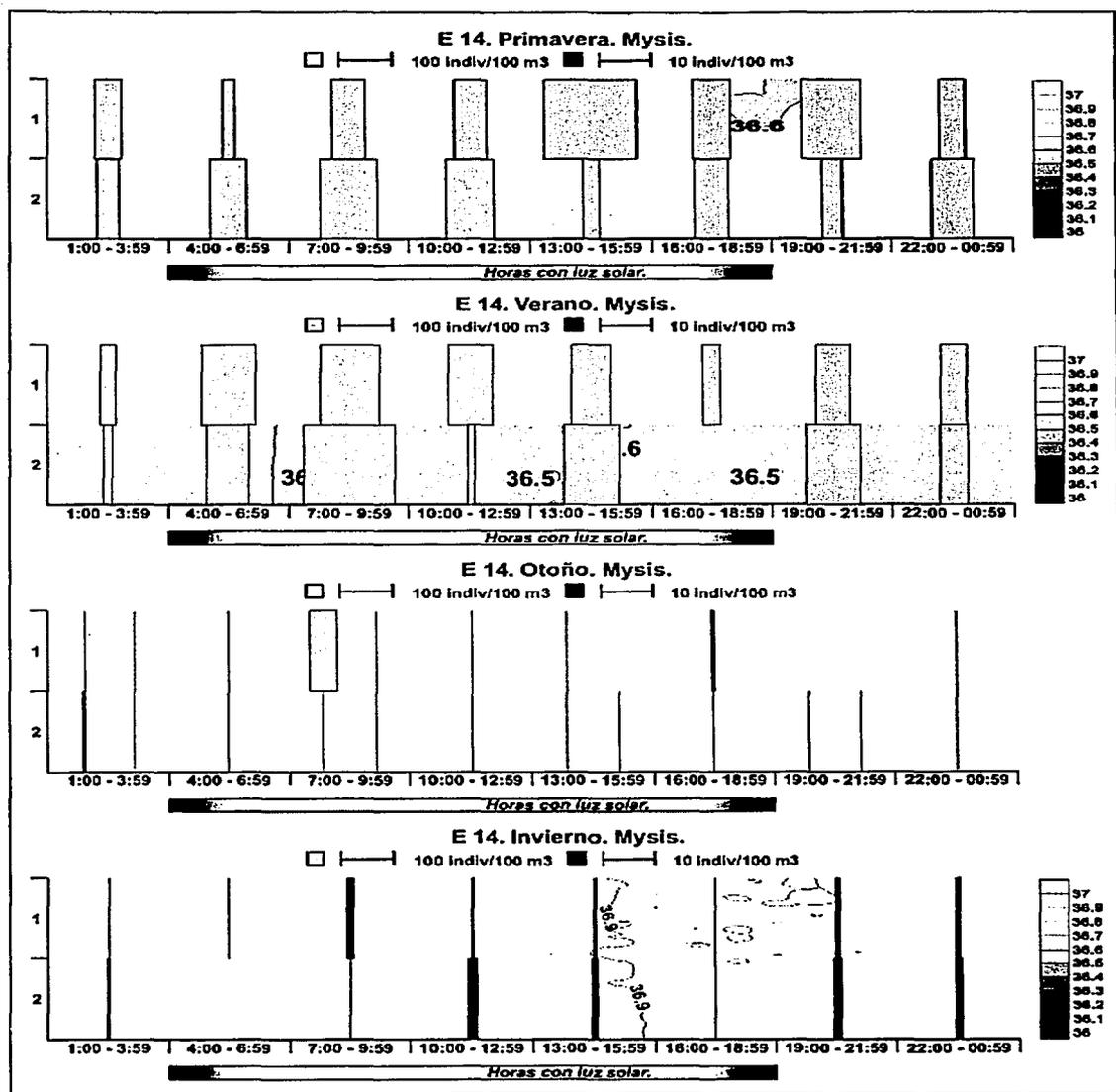


Figura 48. Distribución vertical de mysids durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de salinidad.

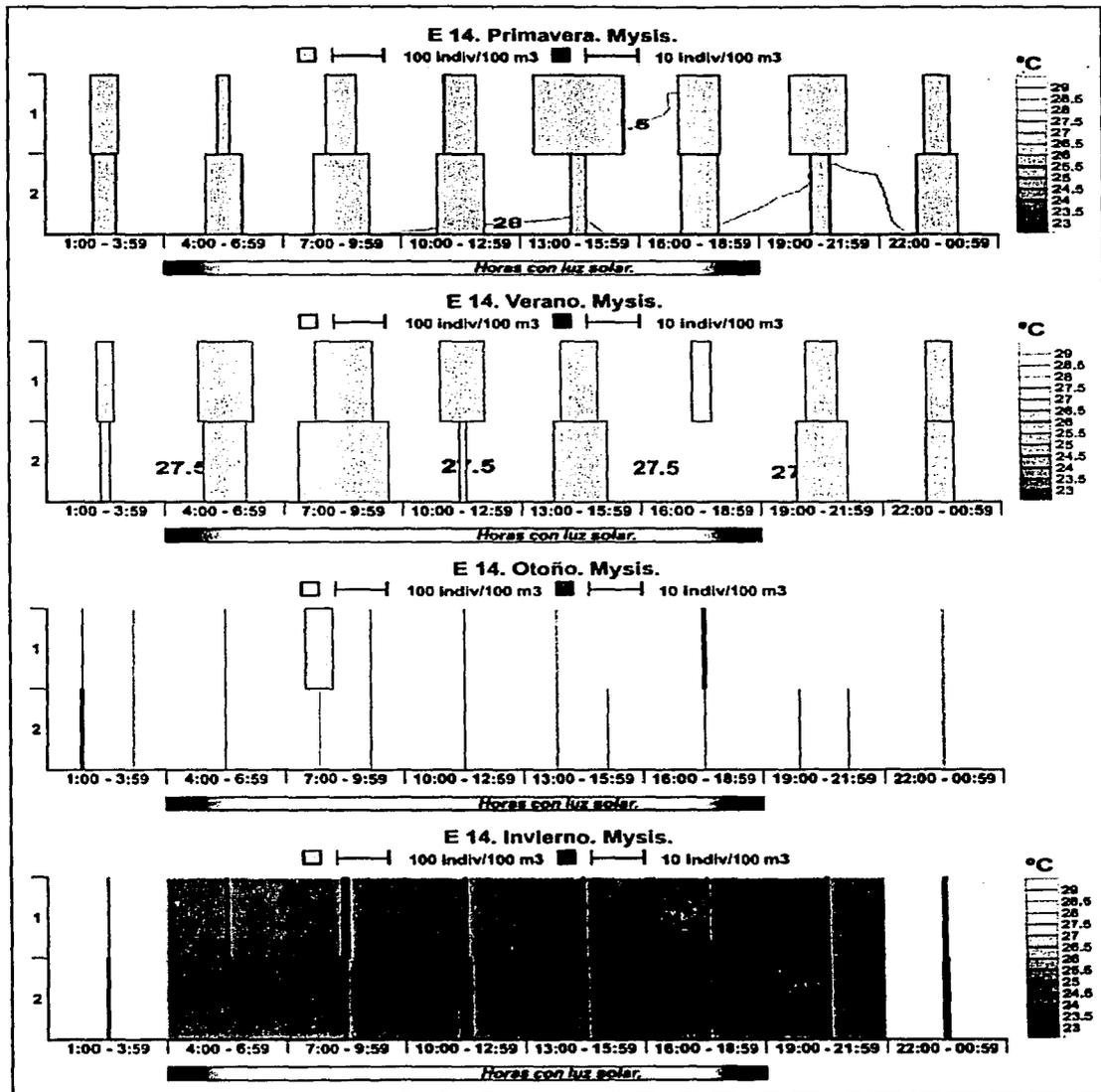


Figura 49. Distribución vertical de mysids durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de temperatura.

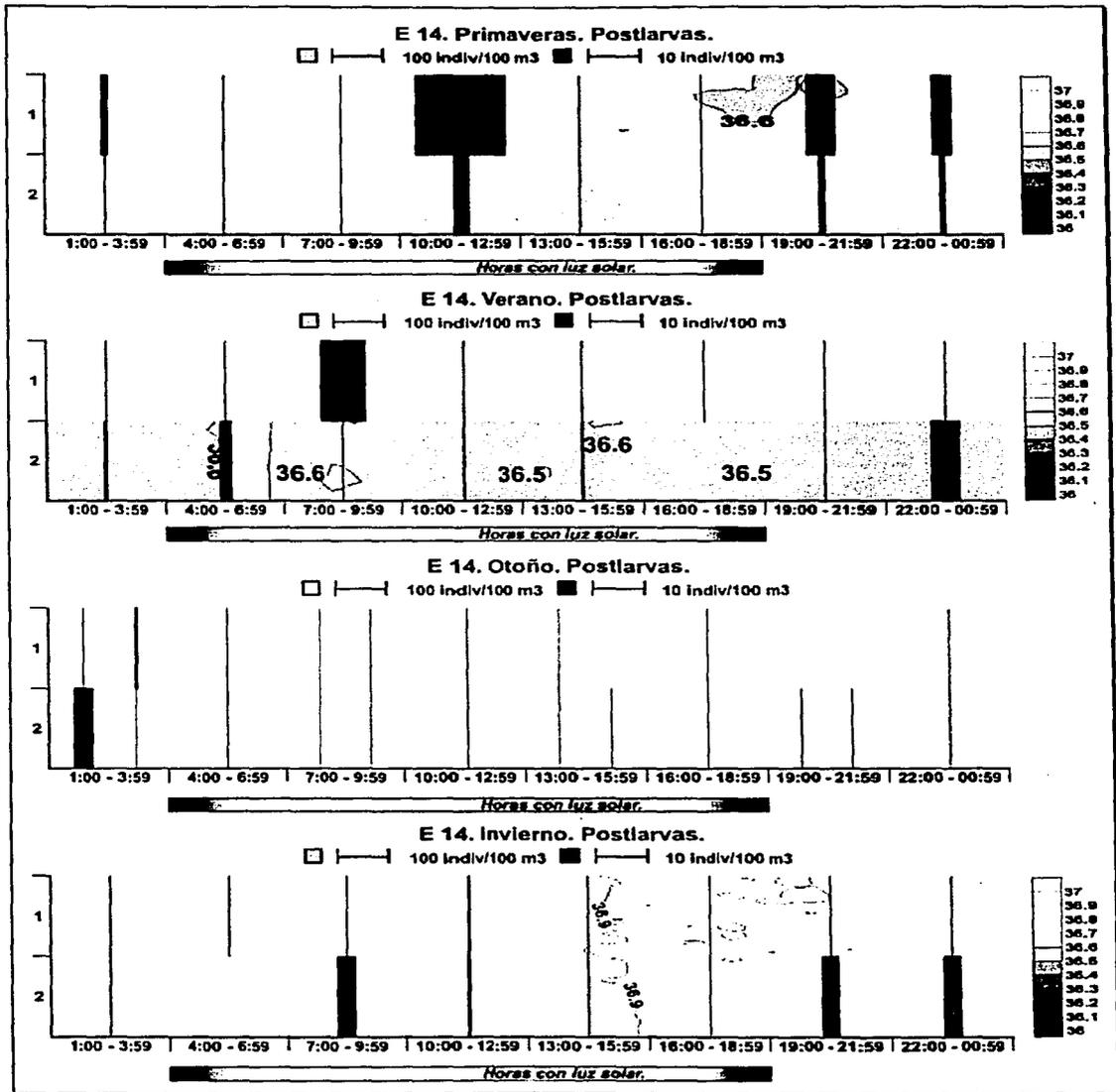


Figura 50. Distribución vertical de postlarvas durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de salinidad.

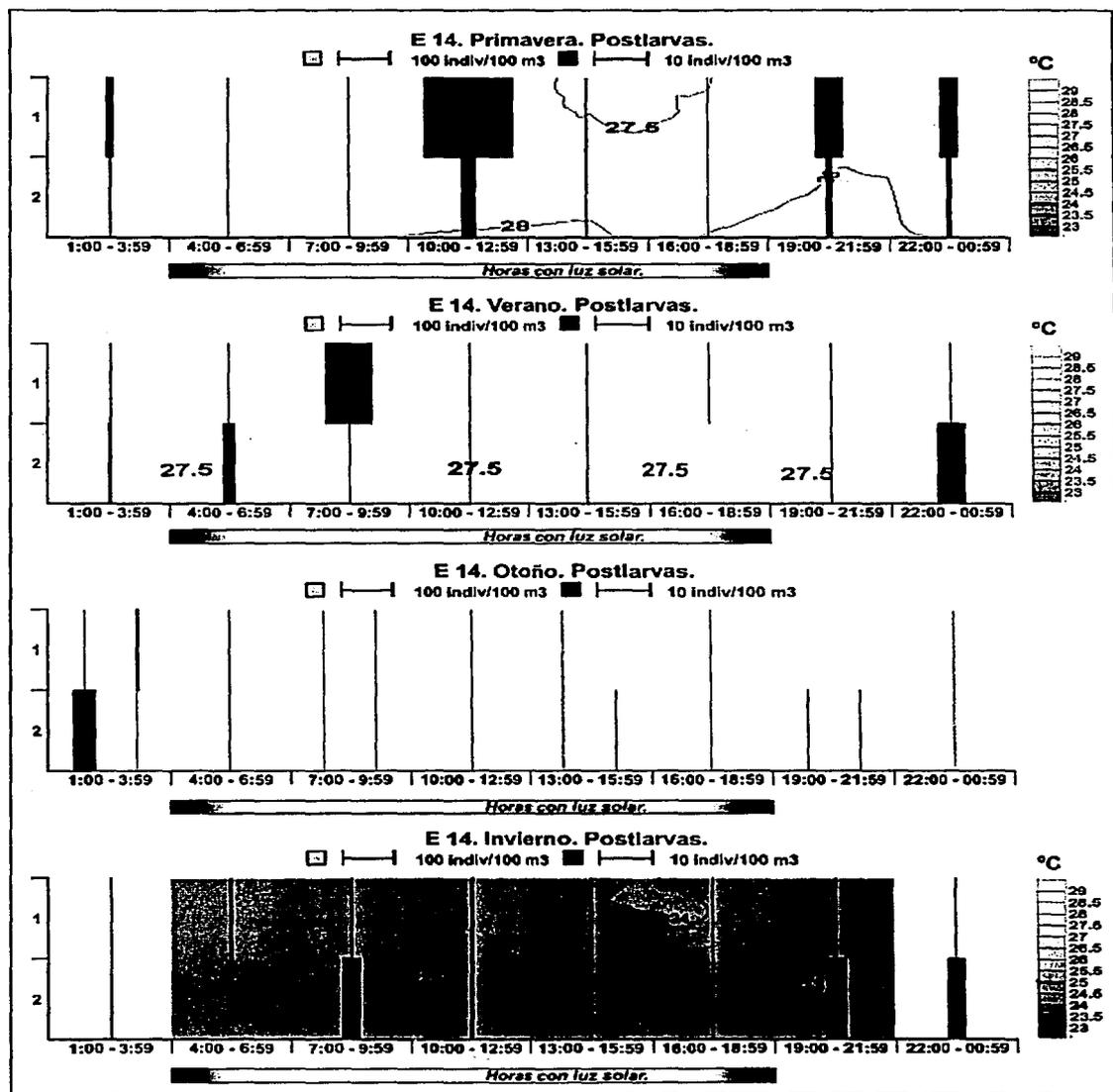


Figura 51. Distribución vertical de postlarvas durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de temperatura.

## 7. DISCUSIÓN.

### 7.1. Parámetros físicos.

#### Estación 11.

Las gráficas de isolíneas realizados para la salinidad y temperatura, nos muestran que durante primavera, la haloclina y la termoclina oscilaron entre los 30 y los 20 m de profundidad (Figura 30 y Figura 34) a lo largo del día. Por encima de ellas, la salinidad atraviesa cambios entre los valores de 36.4 y 36.6 y la temperatura entre 28 y 27.5 °C. Estos cambios se manifiestan hasta los 80 m de profundidad, punto a partir del cuál permanecen constantes a lo largo de todo el día. El gradiente vertical de salinidad fue de 36.6 a 36.2, y el de temperatura de 28 a 20 °C. La columna de agua se presentó bien estratificada y la capa de mezcla fue pequeña, por tanto, los vientos y el oleaje debieron ser de baja intensidad. El patrón de salinidad se muestra invertido, ya que los mayores valores se ubicaron cercanos a la superficie; conforme aumenta la profundidad se aprecian capas de agua alternadas de alta y baja salinidad. Esto puede ser explicado en función de una alta tasa de evaporación lo cual es apoyado por la alta temperatura superficial.

Durante el verano la haloclina se desplazó entre los 20 y los 15 m de profundidad y la termoclina entre los 40 y 47 m (Figura 31 y Figura 35). El desfase entre ambos límites pudo ser resultado de descargas pluviales, aunque los valores de salinidad y temperatura se mantuvieron casi constantes a lo largo del día.

Durante el invierno, la salinidad aumenta apenas 1 décima de unidad a lo largo del día, concretamente entre las 13 y las 22 horas en los primeros 40 m de profundidad (Figura 33) La haloclina se ubicó por debajo del último nivel de muestreo (105 m). La temperatura superficial fue de 24 °C, y la capa que presentó este valor aumentó de 30 m a las 4:00 hrs. hasta 60 m a las 22:00 horas (Figura 37). La termoclina se desplazó entre los 75 y los 85 m de profundidad en el mismo intervalo de tiempo. Este abatimiento de la termoclina pudo ser resultado del incremento de intensidad de las fuerzas causantes de la capa de mezcla (Viento y oleaje principalmente) lo cual es lógico ya que este período corresponde a la época de nortes.

#### Estación 14.

En esta estación la columna de agua se presentó casi completamente mezclada durante las tres épocas del año registradas. Durante primavera la salinidad fue de 36.6 y la temperatura de 28 °C, en verano los valores de los mismos parámetros fueron de 36.5 y 27.5 °C y para invierno de 36.9 y 23.5 (Figura 48 y Figura 49). La mayor salinidad durante invierno es resultado de la relativamente baja temperatura que se presentó en esa época del año.

## 7.2. Comparación entre estaciones de muestreo.

La prueba ANOVA (Tabla 9) indicó que las abundancias relativas son estadísticamente diferentes entre la E 11 y la E 14, considerando también la época del año y el estadio larvario de manera independiente y con todas las interacciones posibles entre las tres variables dependientes. Como se mencionó en la sección de resultados, son las interacciones las que nos permiten acercarnos de manera más certera a la realidad de los procesos que estudiamos. Por eso la interacción estación de muestreo-época-estadio respecto a la abundancia relativa de organismos colectados en las estaciones 11 y 14 es la que reclama mayor atención. La Figura 52 muestra la interacción mencionada, utilizando las densidades medias de organismos.

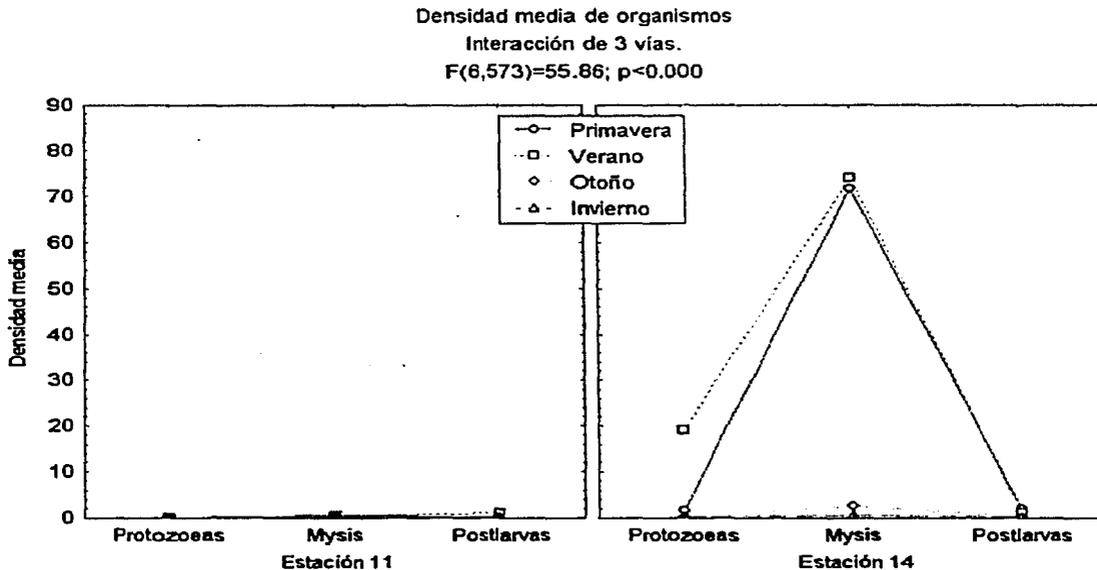


Figura 52. Comparación entre las densidades medias de organismos colectados en la E 11 y E 14.

Es evidente que la abundancia de organismos es mucho mayor en la E 14 para todos los estadios larvarios y en todas las épocas del año. Este hecho se deriva de la ubicación cercana a la costa de las zonas de desove de *L. setiferus* (Gracia, 1989)

### 7.3. Comparación entre estaciones del año.

La prueba ANOVA realizada utilizando las densidades de organismos como variable dependiente y época del año, estadio larvario y nivel de colecta como variables independientes en la E 11, muestra que existe una interacción época-estadio-nivel (Tabla 10). La prueba de Scheffe y la de LSD aplicadas a dicha ANOVA (Tablas 2 y 3 del apéndice), nos indican que son las postlarvas colectadas durante el verano en los niveles 1 y 2 y las mysis colectadas en el N1 durante la misma época, las que presentan una abundancia estadísticamente diferente con respecto a todos los demás casos. Los valores promedio de las abundancias relativas (Figura 17) muestran que dichas diferencias coinciden con las densidades máximas registradas para los estadios y épocas señaladas.

Para la E 14, es la interacción época-estadio larvario (Tabla 11) la que, por ser la que presenta diferencias estadísticamente significativas que involucran más variables, es de mayor interés. Las tablas 4 y 5 del apéndice presentan, respectivamente, los resultados de las pruebas de Scheffe y LSD para este caso, indicando que las diferencias significativas se presentan entre las mysis de primavera y verano y las protozoas de verano y los demás grupos. Al observar las abundancias relativas promedio para la E 14 (Figura 18), las diferencias también corresponden a los picos de abundancia.

Respecto a las gráficas de Cluster de unión simple, elaboradas a partir de las abundancias relativas observadas durante cada época del año para las estaciones 11 y 14 (Figura 19 y Figura 20 respectivamente), vemos que en la E 11 el verano queda separado de las otras estaciones anuales y que en la E 14 se asocian primavera con verano y otoño con invierno. En ambos casos, esta distribución coincide con las pruebas de Scheffe y LSD aplicadas a las ANOVAS diseñadas para cada estación y con las abundancias calculadas al considerar conjuntamente los tres estadios larvarios. Ambos resultados concuerdan con las épocas en que eclosionan las dos generaciones principales de *L. setiferus*, la mayor a finales de primavera e inicio de verano y la menor en otoño (Gracia, 1989). La agrupación de primavera, otoño e invierno en el cluster de la E 11 puede estar indicando que los procesos que intervienen en la dispersión de las larvas hacia mar abierto (con nulas oportunidades de establecimiento) son menores durante el verano.

#### 7.4. Máximos de abundancia.

Considerando en su conjunto la abundancia relativa promedio de los estadios larvarios estudiados, se encontró que para ambas estaciones de muestreo (E11 y E14), las épocas de verano y primavera presentan altas abundancias, ubicándose el punto máximo durante verano (Figura 2 y Figura 9). Las épocas de otoño e invierno en ambas estaciones se caracterizan por bajas abundancias cuando se les compara con las épocas anteriores. Sin embargo, las abundancias encontradas en la E 14 son mucho mayores que las de la E 11. Esta situación se relaciona directamente con la ubicación de las áreas de desove de *Litopenaeus setiferus*, que se localizan en zonas más cercanas a la E 14, concretamente en la zona de influencia de las descargas fluviales del sistema Grijalva-Usumacinta y frente a la Boca del Carmen en la Laguna de Términos (Gracia, 1989), lo cuál es coherente con el ciclo de vida de estos organismos ya que las postlarvas deben entrar a zonas estuarinas para seguir con su desarrollo y alcanzar la madurez sexual.

La colecta de primavera, realizada durante el mes de mayo, coincide con un punto de abundancia intermedia del patrón de abundancia de reproductores de *L. setiferus* en la Sonda de Campeche (Gracia, 1997), mientras que la colecta de verano, llevada a cabo durante el mes de Agosto, coincide con un punto de menor abundancia en el mismo patrón. Esta alta abundancia de larvas a pesar de la baja abundancia de reproductores, puede explicarse al considerarse la relación entre el desove y el reclutamiento: el camarón blanco presenta dos generaciones anualmente, la principal de ellas ovopositada durante finales de primavera a principios de verano y otra menos abundante ovopositada en otoño (Gracia, 1991). Además, al tomar en cuenta la circulación oceánica en la zona de estudio, el modelo de circulación de Monreal y Salas de León (1990) para la Bahía de Campeche, muestra durante mayo la ausencia del gran giro ciclónico que en otras fechas ocupa la Bahía, y la circulación en el área de estudio resulta tener una dirección NE a SW (Figura 53) con un campo de transporte de menor magnitud para la E 14 que para la E 11.

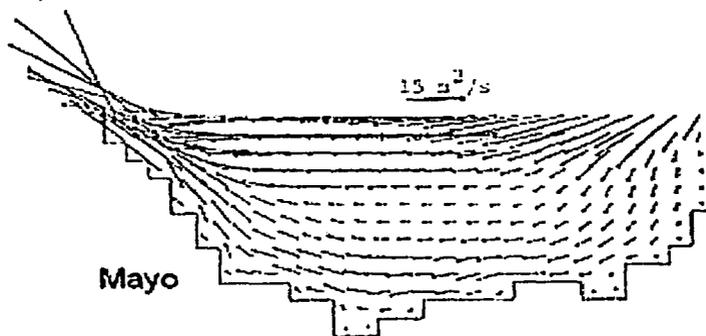
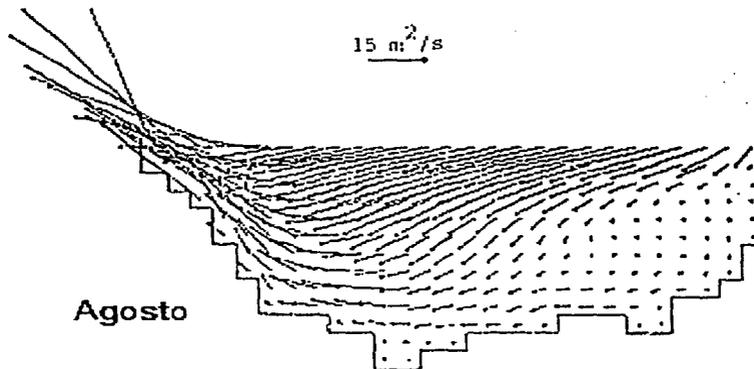


Figura 53. Circulación promedio en Bahía de Campeche para el mes de Mayo (Tomada de Monreal-Gómez y Salas de León, 1990).

En Agosto, el giro ciclónico aún no se ha formado y aunque la circulación en la zona presenta una dirección similar a la de Mayo, el campo de transporte horizontal es de menor magnitud (Figura 54). Así pues, la mayor intensidad del campo de transporte horizontal durante Mayo y Agosto para la E 11, sugiere que las larvas sufren una mayor dispersión en la estación de colecta mas profunda.



**Figura 54.** Circulación promedio en Bahía de Campeche para el mes de Agosto (Tomada de Monreal-Gómez y Salas de León, 1990).

La colecta de otoño (llevada a cabo del 20 al 23 de Noviembre), coincide con el segundo punto de mayor magnitud del patrón de abundancia de reproductores de *L. setiferus* en la Sonda de Campeche (Gracia, 1997) pero también con el periodo en que otra generación principal, pero de menor magnitud que la de primavera-verano (Gracia, 1991) es ovopositada. Por su parte, la colecta realizada en invierno (11 al 14 de Febrero) se asocia al mayor punto de abundancia de reproductores en la Sonda, pero no coincide con periodos importantes de desove.

Las observaciones anteriores coinciden con las de otros autores (Criales, 1994; Criales 1995; Angel, 1985) respecto a algunos camarones peneidos, crustáceos decápodos y otros organismos componentes del zooplancton.

#### Protozoos.

Al considerar exclusivamente la proporción de protozoos entre las diferentes épocas del año, encontramos que la abundancia presenta una tendencia inversa entre la E 11 y la 14: durante primavera, otoño e invierno la E 11 presenta altas densidades y la E 14 presenta bajas abundancias de larvas. Asimismo, en verano en la E 11 la colecta fue nula y en esa misma época en la E 14, encontramos la máxima abundancia de protozoos (Figura 3 y Figura 10). Sin embargo, los valores de abundancia mínimos en la E 14, son mayores a los máximos de la E 11. Si además se toma en cuenta que el intervalo entre mayo y agosto corresponde a la mayor época de desove de *L. setiferus*, esta situación apoya la

teoría de que en primavera y verano la circulación oceánica prevaleciente en la E 14, resulta ser favorable para la migración de las protozoas hacia las áreas de crianza en la Laguna de Términos y en la E 11 causa la dispersión de las larvas hacia zonas donde su posibilidad de establecimiento y desarrollo es nula.

#### Mysis.

Respecto a la abundancia de mysis en las estaciones 11 y 14, se encontró que las proporciones entre ambas estaciones coinciden durante las cuatro épocas del año. Primavera y verano resultan ser similares entre sí, respecto a las altas abundancias colectadas. Por su parte, otoño e invierno, presentan en comparación, una baja ocurrencia de mysis (Figura 5 y Figura 12). Nuevamente, se pone en evidencia la relación que guarda la abundancia con el ciclo de reproducción, las áreas de desove y la circulación oceánica de la zona de estudio.

#### Postlarvas.

Las densidades de postlarvas no son tan diferentes entre ambas estaciones de colecta como fue el caso para las protozoas y mysis. Durante otoño e invierno, las estaciones de colecta 11 y 14 coinciden al presentar bajas abundancias de postlarvas de *L. setiferus* (Figura 7 y Figura 15). Sin embargo, la E 11 presenta baja abundancia en primavera, mientras que en la E 14 la abundancia es alta durante primavera y verano. Se debe considerar, que los momentos de migración y maduración pueden verse alterados por variables como la circulación y la descarga de ríos (Gracia, 1989), por lo que las proporciones de larvas entre las dos estaciones no necesariamente tienen que coincidir.

### **7.5. Migración vertical.**

El análisis de correlación elaborado para las densidades de protozoas sin hacer distinción entre época del año y estación de colecta (Tabla 13), indica que este estadio presenta una correlación positiva con los valores de temperatura. Al graficar las abundancias con relación a dicho parámetro (Figura 21) se observa que las mayores abundancias y la mayor frecuencia de captura se encuentran asociadas a valores de 28 a 28.5 °C. El mismo tipo de prueba (Tabla 13) indica para las mysis valores positivos de correlación para la salinidad y la temperatura. Al graficar las abundancias contra los valores de ambos parámetros ambientales (Figura 22) se aprecia que la mayor frecuencia de captura y las mayores densidades registradas se asocian a valores de temperatura de 28.5 °C y de salinidad de 36.5 a 36.6. Finalmente, las postlarvas presentan valores positivos de correlación respecto a la temperatura, concentrándose principalmente en profundidades donde valores de temperatura fluctuaron entre 28.5 y 29 °C (Figura 23). Estos resultados parecen indicar que son los valores de salinidad y temperatura los que determinan la distribución vertical de los estadios larvarios estudiados. Además de las asociaciones principales antes mencionadas, los tres

estadios muestran una concentración menor pero bien definida en las zonas que presentaron valores de temperatura cercanos a los 24 °C (Figuras 2, 3 y 4).

Las pruebas de correlación aplicadas de manera independiente para cada estadio larvario colectado en cada una de las zonas de muestreo durante cada una de las épocas del año, se realizaron con la intención de buscar diferencias estacionales en la migración vertical relacionadas con el nivel de muestreo, la hora de colecta, el nivel de marea y/o los valores registrados de salinidad y temperatura. Los resultados (Tabla 14) indican que:

1. Las abundancias de protozoas colectadas en la E 11 durante primavera e invierno no presentan correlación con ninguno de los parámetros evaluados y que las colectadas en otoño son insuficientes para realizar este tipo de prueba.
2. Las mysis colectadas durante verano en la E 11, tienen valores de correlación negativos respecto a la salinidad y el nivel de muestreo, las colectadas en otoño son insuficientes para realizar la prueba y las de invierno no guardan correlación con ninguno de los parámetros evaluados.
3. Las postlarvas colectadas en la E 11 presentan valores de correlación negativos respecto al nivel de muestreo y la salinidad durante el verano, no se correlacionan con los parámetros en primavera e invierno y fueron muy escasas en otoño.
4. En la E 14, los tres estadios larvarios presentan frecuencias de colecta muy bajas durante otoño lo que impide realizar el análisis.
5. Sólo las postlarvas colectadas en invierno en la E 14 presentan valores de correlación significativos: positivos respecto al nivel de muestreo y negativos en relación a la salinidad y temperatura.

Estos resultados aparentemente contradicen los de las pruebas de correlación donde los organismos fueron separados únicamente por estadio (Tabla 13).

Sin embargo, al distribuir las densidades en procesos estadísticos separados, el tamaño de muestra es alterado, disminuyendo la potencia estadística de las pruebas y de esta manera permitiendo que cada caso pueda mostrar fácilmente tendencias diferentes. Un cuidadoso análisis de las gráficas de distribución vertical (Figura 24 a Figura 51) y de los procesos estadísticos, permite explicar las discordancias. Así pues, en el caso de la E 11, las protozoas colectadas en primavera no presentan correlación con la salinidad ni la temperatura debido a que las dos muestras para las que existen datos de dichas variables se encuentran en el N1 y N5 y por lo tanto los valores asociados a ambas difieren en extremo (Figura 24 y Figura 27). Durante la colecta de invierno sólo se colectaron organismos en el N 4 en un solo horario de muestreo (Figura 26 y Figura 29), por lo que no se puede calcular una correlación. Las mysis colectadas en primavera sólo durante un horario de colecta (Figura 30 y Figura 34) estuvieron presentes en los cinco niveles de muestreo, es decir, asociadas a todo el gradiente de salinidad y temperatura y por tanto, las correlaciones no son significativas. Durante verano solo existen valores de los parámetros físicos para dos muestras (Figura 31 y

Figura 35), ubicadas en el N 2. La mayor densidad de estas se ubica en la menor salinidad, explicándose así los valores de correlación de las pruebas individuales. En invierno solo dos muestreos arrojaron densidades superiores a 0 (Figura 33 y Figura 37) por lo que los valores de correlación no son significativos. Este tipo de observaciones es aplicable en todos y cada uno de los casos de distribución vertical; por lo tanto las correlaciones generales (Tabla 13) son las que arrojan resultados de mayor potencia estadística.

En la E 14, la falta de correlación con los parámetros evaluados es lógica, debido a que sólo se muestrearon los primeros 12 m de profundidad. Además por tratarse de una estación somera, la columna de agua se presentó casi siempre homogénea con respecto a los valores de salinidad y temperatura.

Así pues existe una correlación entre la abundancia larvaria y los valores de temperatura y, en menor grado, de salinidad, siendo estos parámetros fisicoquímicos del agua los que afectan la distribución vertical de los estadios larvarios tempranos de *L. setiferus*.

## 8. CONCLUSIONES.

- La circulación general de la Bahía de Campeche y sus cambios estacionales constituyen un factor importante en la dispersión de los estadios larvarios de protozoa y mysis de camarones de la familia Penaeidae y de postlarva *L. setiferus*, tanto en dirección a las áreas de crianza como hacia mar abierto.
- A partir de las densidades registradas de los estadios larvarios estudiados, se puede decir que el año presenta dos grandes divisiones, asociadas a las principales épocas de ovoposición de *L. setiferus*: una correspondiente a la época de lluvias (primavera-verano) y otra que coincide con la época de nortes (otoño-invierno).
- Las mayores densidades de larvas se presentaron durante verano en la E 11 y durante primavera-verano en la E 14. La menor abundancia se registró en invierno en ambas estaciones de colecta.
- El patrón de distribución vertical de los tres estadios larvarios estudiados presenta correlaciones positivas, en la zona de muestreo mas profunda, con el gradiente de temperatura prevaleciente durante la colecta y con las variaciones que sufre el mismo a lo largo del año, de manera tal, que las mayores densidades e incidencias de captura se encuentran asociadas principalmente con los valores de 28 a 29 °C.
- En la localidad cercana a la costa los estadios larvarios no presentaron correlación con la salinidad, temperatura, nivel de marea y nivel de muestreo, debido a la mezcla casi completa de la columna de agua.
- La profundidad y distancia a la costa de las zonas de colecta establece diferencias entre la abundancia de los estadios larvarios de protozoa y mysis de camarones de la familia Penaeidae y postlarvas de *Litopenaeus setiferus*, en una relación que indica que la abundancia es mayor a menor profundidad para las dos estaciones de muestreo, lo cuál está relacionado con la cercanía a la costa de las áreas de desove.

## 9. LITERATURA CITADA.

Angel M.V. 1985. Vertical migrations in the oceanic realm: Possible causes and probable effects. Migration mechanisms and adaptive significance. Contributions in Marine Science [CONTRIB. MAR. SCI.], vol. 68, no. suppl. pp. 45-70.

Arreguín-Sánchez, F., L. Schultz Ruíz, J. Sánchez-Chávez, A. Gracia Gasca y T. Alarcón Fuentes. (1997 a). Estado Actual y Perspectivas de las Pesquerías de Camarón. In: D., Flores-Hernández, P. Sánchez-Gil, J. C. Seijo y F. Arreguín-Sánchez (Eds.) Análisis y Diagnóstico de los Recursos Pesqueros Críticos del Golfo de México. Universidad Nacional Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 7. 496 p.

Arreguín-Sánchez, F., L. Schultz Ruíz, A., Gracia Gasca, J. Sánchez y T. Alarcón Fuentes. (1997b). Las pesquerías del Camarón de Altamar: Explotación Dinámica y Evaluación. En: D., Flores-Hernández, P. Sánchez-Gil, J. C. Seijo y F. Arreguín-Sánchez (Eds.) Análisis y Diagnóstico de los Recursos Pesqueros Críticos del Golfo de México. Universidad Nacional Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 7. 496 p.

Botello, A.V., G. Ponce Vélez, A. Toledo, G. Díaz y S. Villanueva. (1996). Ecología, recursos costeros y contaminación en el golfo de México. In: A.V. Botello (Eds). Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y tendencias. Univ. Aut. de Campeche. EPOMEX Serie científica, 5 pp. 25-44

Cook, H. (1996). Clave genérica para la identificación de protozoos, mysis y fases postlarvares de Peneidos litorales del Noroeste del Golfo de México. Fishery Bulletin, 65 (2): 437-447.

Criales, M., M. Bello y C. Yeung. (2000). Diversity and recruitment of Penaeoid shrimps (Crustacea: Decapoda) at Bear Cut, Biscayne Bay, Florida, USA. Bulletin of Marine Science, 62 (2): 773-788.

Criales, M. y M. McGowan (1994). Horizontal and vertical distribution of Penaeidean and Caridean Larvae and Micronektonic shrimps in the Florida Keys. Bulletin of Marine Science, 54 (3): 843-856.

Criales, M. y T. Lee. (1995). Larval distribution and transport of penaeoid shrimps during the presence of the Tortugas Gyre in May-June 1991. Fishery Bulletin 93: 471-482.

De Robertis, A. y J. Jaffe, (2000). Size-dependent visual predation risk and the timing of vertical migration in zooplankton. Limnol. Oceanogr., 45 (8):1838-1844.

Gliwicz, M., (1986). Predation and the evolution of vertical migration in zooplankton. Nature, 320 (6064): 746-748.

Gliwicz, M. y Pijanowska, J. (1988). Effect of Predation and Resource Depth Distribution on Vertical Migration of Zooplankton. Bulletin of Marine Science, 43 (3): 695-709.

Gracia, A. (1989). Ecología y pesquería del camarón blanco *Penaeus setiferus* (Linnaeus, 1776) en la Laguna de Términos-Sonda de Campeche. Tesis Doctorado en Ciencias Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 127 pp.

- Gracia, A. (1991). Spawning Stock-Recruitment Relationships of White Shrimp in the Southwestern Gulf of Mexico. *Transactions of the American Fisheries Society*. 120: 519-527.
- Gracia, A. (1992). Explotación y manejo del recurso camarón. *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XVIII, núm. 106: 82-95.
- Gracia, A. (1995). Impacto de la Pesca Artesanal Sobre La Producción del Camarón Rosado *Penaeus Farfantepenaeus duorarum* Burkenroad, 1939. *Ciencias Marinas* 21 (3): 343-359.
- Gracia, A., Vázquez-Bader A., Arreguín-Sánchez, F., Schultz-Ruíz, L y Sánchez, J. (1997a). Ecología de Camarones Peneidos. En: D., Flores-Hernández, P. Sánchez-Gil, J. C. Seijo y F. Arreguín-Sánchez (Eds.) *Análisis y Diagnóstico de los Recursos Pesqueros Críticos del Golfo de México*. Universidad Nacional Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 7. 496 p.
- Gracia, A. (1997b). Pesquería artesanal del Camarón. En: D., Flores-Hernández, P. Sánchez-Gil, J. C. Seijo y F. Arreguín-Sánchez (Eds.) *Análisis y Diagnóstico de los Recursos Pesqueros Críticos del Golfo de México*. Universidad Nacional Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 7. 496 p.
- Hair, J. et al. (1999). *Análisis multivariante*. 5ª ed. España. Prentice Hall. 799 pp.
- Harding, G., Vas, W., Hargrave, B. y Pearre, S. (1986). Diel Vertical Movements and Feeding Activity of Zooplankton in St. Georges Bay, N. S., Using Net Tows and a Newly Developed Passive trap. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 952-967.
- Kerfoot, W. C. (1985). Adaptive value of vertical migration: Comments on the predation hypothesis and some alternatives. *Contrib. in Mar. Scie.* 68 (no. suppl): 91-113.
- Lee, T., Claes, R., Williams, E., McGowan, M., Szmant, A y Clarke, M. (1992). Influence of Florida Current, gyres and wind-driven circulation on transport of larvae and recruitment in the Florida Keys coral reefs. *Continental Shelf Research*, vol. 12, no. 7/8: 971-1002.
- Licea, S. y Luna R, (1999). Spatio-Temporal Variation Of Phytoplankton On The Continental Margin In The SW Gulf Of Mexico. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 49:89-99
- Monreal Gómez M. A. y Salas de León D. A. (1990). Simulación de la circulación en la bahía de Campeche. *Geofísica Internacional*, Vol. 29, Núm. 2: 101-111.
- Monreal Gómez M. A. y Salas de León D. A. (1992). Hidrografía y circulación geostrofica en el Sur de la Bahía de Campeche. *Geofísica Internacional*. Vol. 31, Núm. 3: 315-323.
- Monreal Gómez M. A. y Salas de León D. A. (1997). Circulación y estructura termohalina del Golfo de México. *Contribuciones a la Oceanografía Física en México*. Monografía No. 3, Unión Geofísica Mexicana: 183-199.
- Pearre, S. (1979). Problems of detection and interpretation of vertical migration. *Journal of Plankton Research*, vol. 1, no. 1: 29-44

Pérez-Farfante, I. 1997. Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world: key and diagnoses for the families and genera. *Ed. Memories du museum national d'histoire naturelle* 233p.

Ringo, D. y Zamora, G. (1968). A penaeid postlarval character of taxonomic value. *Bulletin of Marine Science*, vol. 18, no. 2: 471-476.

Rothlisberg, P. (1982). Vertical Migration and its effect on dispersal of Penaeid shrimps larvae in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Fishery Bulletin* vol. 80, no. 8: 551-555.

Rothlisberg P. (1983). Modeling the advection of vertically migrating shrimp larvae. *Journal of Marine Research*, 41: 511-538.

Salas de León, D., M.A Monreal-Gómez., L. Sanvicente-Añorve y C. Flores-Coto. (1998). Influence de la circulation à long terme sur la repartition des organismes zooplanctoniques dans la Baie de Campeche, Mexique. *Oceanologica Acta*, 21, 1: 87-93.

Sánchez, A. y L. Soto. (1987). Camarones de la superfamilia Penaeoidea (Rafinesque, 1815) distribuidos en la Plataforma Continental del Suroeste del Golfo de México. *A. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. México*, 14 (2): 157-180.

SEMARNAP (2000). Anuario Estadístico de Pesca 1999. SEMARNAP, México. 271 pp.

Stich, H.B. y W. Lampert. (1981). Predator evasion as an explanation of diurnal vertical migration by zooplankton. *Nature* 293:396-398.

Subrahmanyam, C. (1971). Descriptions of Shrimp Larvae (Family Penaeidae) off the Mississippi Coast. Reprinted from *Gulf Research Reports* 3 (2): 241-258.

Página web del Astronomical Applications Department of the U.S. Naval Observatory:  
[http://aa.usno.navy.mil/data/docs/RS\\_OneDay.html](http://aa.usno.navy.mil/data/docs/RS_OneDay.html)

## 10. INDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1.</b>	Bahía de Campeche. ....	6
<b>Figura 2.</b>	Densidad media de los tres estadios larvarios en conjunto colectados en la E 11.	18
<b>Figura 3.</b>	Densidad media de protozoas colectadas en la E 11. ....	19
<b>Figura 4.</b>	Densidad media por nivel y época del año de protozoas colectadas en la E 11.	19
<b>Figura 5.</b>	Densidad media de Mysis colectadas en la E 11. ....	20
<b>Figura 6.</b>	Densidad media por nivel y época del año de mysis colectadas en la E 11. ....	20
<b>Figura 7.</b>	Densidad media de Mysis colectadas en la E 11. ....	21
<b>Figura 8.</b>	Densidad media por nivel y época del año de PL colectadas en la E 11. ....	21
<b>Figura 9.</b>	Densidad media de los tres estadios larvarios en conjunto colectados en la E 14.	22
<b>Figura 10.</b>	Densidad media de protozoas colectadas en la E 14. ....	23
<b>Figura 11.</b>	Densidad media por nivel y época del año de protozoas colectadas en la E 14.	23
<b>Figura 12.</b>	Densidad media de mysis colectadas en la E 14. ....	24
<b>Figura 13.</b>	.....	24
<b>Figura 14.</b>	Densidad media por nivel y época del año de mysis colectadas en la E 14.	24
<b>Figura 15.</b>	Densidad media de postlarvas colectadas en la E 14. ....	25
<b>Figura 16.</b>	Densidad media por nivel y época del año de PL colectadas en la E 14. ....	25
<b>Figura 17.</b>	Abundancias relativas medias para cada estadio larvario estudiado por nivel de colecta y época del año. ....	27
<b>Figura 18.</b>	.....	29
<b>Figura 19.</b>	Cluster para la estación 11, construido a partir de las densidades totales. ...	30
<b>Figura 20.</b>	Cluster para la estación 14, construido a partir de las densidades totales. ...	31
<b>Figura 21.</b>	Densidad de protozoas vs. temperatura (°C) vs. salinidad. Sólo la temperatura tiene correlación con la abundancia. ....	34
<b>Figura 22.</b>	Densidad de mysis vs. temperatura (°C) vs. salinidad. Ambos parámetros físicos guardan correlación significativa con respecto a la abundancia. ....	34
<b>Figura 23.</b>	Densidad de postlarvas de <i>L. setiferus</i> vs. temperatura (°C) vs. salinidad. La correlación sólo es significativa con respecto a la temperatura (°C). ....	35
<b>Figura 24.</b>	Distribución vertical de protozoas durante primavera en la E 11, asociada al perfil de salinidad. ....	37
<b>Figura 25.</b>	Distribución vertical de protozoas durante otoño en la E 11. ....	37
<b>Figura 26.</b>	Distribución vertical de protozoas durante invierno en la E 11, asociada al perfil de salinidad. ....	38
<b>Figura 27.</b>	Distribución vertical de protozoas durante primavera en la E 11, asociada al perfil de temperatura. ....	39
<b>Figura 28.</b>	Distribución vertical de protozoas durante otoño en la E 11. ....	39
<b>Figura 29.</b>	Distribución vertical de protozoas durante invierno en la E 11, asociada al perfil de temperatura. ....	40
<b>Figura 30.</b>	Distribución vertical de mysis durante primavera en la E 11, asociada al perfil de salinidad. ....	41
<b>Figura 31.</b>	Distribución vertical de mysis durante verano en la E 11, asociada al perfil de salinidad. ....	41

<b>Figura 32.</b>	Distribución vertical de mysis durante otoño en la E 11.....	42
<b>Figura 33.</b>	Distribución vertical de mysis durante invierno en la E 11, asociada al perfil de salinidad.....	42
<b>Figura 34.</b>	Distribución vertical de mysis durante primavera en la E 11, asociada al perfil de temperatura.....	43
<b>Figura 35.</b>	Distribución vertical de mysis durante verano en la E 11, asociada al perfil de temperatura.....	43
<b>Figura 36.</b>	Distribución vertical de mysis durante otoño en la E 11.....	44
<b>Figura 37.</b>	Distribución vertical de mysis durante invierno en la E 11, asociada al perfil de temperatura.....	44
<b>Figura 38.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante primavera en la E 11, asociada al perfil de salinidad.....	45
<b>Figura 39.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante verano en la E 11, asociada al perfil de salinidad.....	45
<b>Figura 40.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante otoño en la E 11.....	46
<b>Figura 41.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante invierno en la E 11, asociada al perfil de salinidad.....	46
<b>Figura 42.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante primavera en la E 11, asociada al perfil de temperatura.....	47
<b>Figura 43.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante verano en la E 11, asociada al perfil de temperatura.....	47
<b>Figura 44.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante otoño en la E 11.....	48
<b>Figura 45.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante invierno en la E 11, asociada al perfil de temperatura.....	48
<b>Figura 46.</b>	Distribución vertical de protozoas durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de salinidad.....	49
<b>Figura 47.</b>	Distribución vertical de protozoas durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de temperatura.....	50
<b>Figura 48.</b>	Distribución vertical de mysis durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de salinidad.....	51
<b>Figura 49.</b>	Distribución vertical de mysis durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de temperatura.....	52
<b>Figura 50.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de salinidad.....	53
<b>Figura 51.</b>	Distribución vertical de postlarvas durante las cuatro épocas del año en la E 14, asociada al perfil de temperatura.....	54
<b>Figura 52.</b>	Comparación entre las densidades medias de organismos colectados en la E 11 y E 14.....	56
<b>Figura 53.</b>	Circulación promedio en Bahía de Campeche para el mes de Mayo (Tomada de Monreal-Gómez y Salas de León, 1990).....	58
<b>Figura 54.</b>	Circulación promedio en Bahía de Campeche para el mes de Agosto (Tomada de Monreal-Gómez y Salas de León, 1990).....	59

## 11. APÉNCIDE.

**Tabla 1.** Abundancias relativas y absolutas encontradas en cada nivel para cada estación en las 4 épocas del año. (\* Estandarizadas a # de individuos/100 m<sup>3</sup>. \*\* Volumen filtrado originalmente durante la obtención de cada una de las muestras).

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Nivel	Abundancias relativas*			Abundancias absolutas			Vol. Filtrado (m <sup>3</sup> )**
					Protozoos	Mysis	Postlarvas	Protozoos	Mysis	Postlarvas	
XI	11	26-Ago-94	2:31	1	0.0000	0.0000	2.7778	0	0	6	216
XI	11	26-Ago-94	2:31	2	0.0000	1.5075	1.5075	0	3	3	199
XI	11	26-Ago-94	3:22	3	0.0000	0.0000	0.7813	0	0	1	128
XI	11	26-Ago-94	3:22	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	181
XI	11	26-Ago-94	3:22	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	326
XI	11	26-Ago-94	5:20	1	0.0000	4.4177	3.6145	0	11	9	249
XI	11	26-Ago-94	5:20	2	0.0000	0.0000	3.2258	0	0	7	217
XI	11	26-Ago-94	6:22	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	164
XI	11	26-Ago-94	6:22	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	115
XI	11	26-Ago-94	6:22	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	288
XI	11	26-Ago-94	8:20	1	0.0000	0.0000	0.6993	0	0	1	143
XI	11	26-Ago-94	8:20	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	216
XI	11	26-Ago-94	9:20	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	179
XI	11	26-Ago-94	9:20	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	182
XI	11	26-Ago-94	9:20	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	309
XI	11	26-Ago-94	11:20	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	170
XI	11	26-Ago-94	11:20	2	0.0000	0.0000	16.0000	0	0	4	25
XI	11	26-Ago-94	12:27	3	0.0000	0.0000	0.7143	0	0	1	140
XI	11	26-Ago-94	12:27	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	155
XI	11	26-Ago-94	14:31	1	0.0000	2.4540	0.6135	0	4	1	163
XI	11	26-Ago-94	14:31	2	0.0000	0.7463	1.4925	0	1	2	134
XI	11	26-Ago-94	15:19	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	142
XI	11	26-Ago-94	15:19	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	156
XI	11	26-Ago-94	15:19	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	283
XI	11	26-Ago-94	17:18	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	153
XI	11	26-Ago-94	17:18	2	0.0000	1.2500	1.8750	0	2	3	160
XI	11	26-Ago-94	18:20	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	150
XI	11	26-Ago-94	18:20	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	242
XI	11	26-Ago-94	20:20	1	0.0000	0.6135	0.6135	0	1	1	163
XI	11	26-Ago-94	20:20	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	185
XI	11	26-Ago-94	21:25	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	192
XI	11	26-Ago-94	21:25	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	279
XI	11	26-Ago-94	23:20	1	0.0000	0.6250	0.0000	0	1	0	160

Variación estacional de la Migración Vertical de *Litopenaeus setiferus*

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Nivel	Abundancias relativas*			Abundancias absolutas			Vol. Filtrado (m <sup>3</sup> )**
					Protozoos	Mysis	Postlarvas	Protozoos	Mysis	Postlarvas	
XI	11	26-Ago-94	23:20	2	0.0000	0.0000	2.1505	0	0	2	93
XI	11	26-Ago-94	23:20	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	191
XI	11	26-Ago-94	23:20	4	0.0000	0.0000	1.3158	0	0	1	176
XI	11	26-Ago-94	23:20	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	381
XII	11	22-Nov-94	7:06	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	215
XII	11	22-Nov-94	7:06	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	143
XII	11	22-Nov-94	7:30	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	216
XII	11	22-Nov-94	7:30	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	385
XII	11	22-Nov-94	10:30	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	270
XII	11	22-Nov-94	10:30	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	259
XII	11	22-Nov-94	10:30	3	0.0000	0.0000	1.4184	0	0	2	141
XII	11	22-Nov-94	10:30	4	0.5000	0.0000	0.0000	1	0	0	200
XII	11	22-Nov-94	12:55	1	0.0000	0.3704	0.0000	0	1	0	270
XII	11	22-Nov-94	12:55	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	263
XII	11	22-Nov-94	13:50	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	217
XII	11	22-Nov-94	13:50	4	0.0000	0.0000	0.5319	0	0	2	376
XII	11	22-Nov-94	21:58	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	143
XII	11	23-Nov-94	1:05	3	0.4425	0.0000	0.0000	1	0	0	226
XII	11	23-Nov-94	1:05	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	251
XIII	11	13-Feb-95	15:15	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	213
XIII	11	13-Feb-95	15:15	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	229
XIII	11	13-Feb-95	15:15	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	272
XIII	11	13-Feb-95	15:15	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	373
XIII	11	13-Feb-95	18:40	1	0.0000	0.5780	0.0000	0	1	0	173
XIII	11	13-Feb-95	18:40	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	159
XIII	11	13-Feb-95	18:40	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	181
XIII	11	13-Feb-95	18:40	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	196
XIII	11	13-Feb-95	18:40	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	335
XIII	11	13-Feb-95	21:40	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	164
XIII	11	13-Feb-95	21:40	2	0.0000	0.4673	0.0000	0	1	0	214
XIII	11	13-Feb-95	21:40	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	240
XIII	11	13-Feb-95	21:40	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	265
XIII	11	13-Feb-95	21:40	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	395
XIII	11	14-Feb-95	0:40	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	175
XIII	11	14-Feb-95	0:40	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	212
XIII	11	14-Feb-95	0:40	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	179
XIII	11	14-Feb-95	0:40	4	1.2121	0.0000	0.0000	2	0	0	165
XIII	11	14-Feb-95	0:40	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	373
XIII	11	14-Feb-95	3:40	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	182

Variación estacional de la Migración Vertical de *Litopenaeus setiferus*

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Nivel	Abundancias relativas*			Abundancias absolutas			Vol. Filtrado (m <sup>3</sup> )**
					Protozoos	Mysis	Postlarvas	Protozoos	Mysis	Postlarvas	
XIII	11	14-Feb-95	3:40	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	169
XIII	11	14-Feb-95	3:40	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	133
XIII	11	14-Feb-95	3:40	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	153
XIII	11	14-Feb-95	3:40	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	307
XIII	11	14-Feb-95	7:00	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	154
XIII	11	14-Feb-95	7:00	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	152
XIII	11	14-Feb-95	7:00	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	186
XIII	11	14-Feb-95	7:00	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	273
XIII	11	14-Feb-95	10:00	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	149
XIII	11	14-Feb-95	10:00	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	139
XIII	11	14-Feb-95	10:00	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	141
XIII	11	14-Feb-95	10:00	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	270
XIII	11	14-Feb-95	13:00	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	240
XIII	11	14-Feb-95	13:00	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	212
XIII	11	14-Feb-95	13:00	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	153
XIII	11	14-Feb-95	13:00	4	0.0000	0.0000	0.4587	0	0	1	218
XIII	11	14-Feb-95	13:00	5	0.0000	0.0000	1.3514	0	0	5	370
XIV	11	22-May-95	6:32	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	184
XIV	11	22-May-95	6:32	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	179
XIV	11	22-May-95	7:31	3	0.5650	0.0000	0.0000	1	0	0	177
XIV	11	22-May-95	7:31	4	0.0000	0.0000	0.3115	0	0	1	321
XIV	11	22-May-95	7:31	5	0.0000	0.0000	0.2865	0	0	1	349
XIV	11	22-May-95	9:22	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	202
XIV	11	22-May-95	9:22	2	0.0000	0.1326	0.0000	0	1	0	754
XIV	11	22-May-95	9:22	3	0.0000	0.0000	1.1173	0	0	2	179
XIV	11	22-May-95	9:22	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	210
XIV	11	22-May-95	9:22	5	0.5038	0.0000	0.2519	2	0	1	397
XIV	11	22-May-95	12:15	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	138
XIV	11	22-May-95	12:15	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	188
XIV	11	22-May-95	12:15	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	92
XIV	11	22-May-95	12:15	4	0.0000	0.0000	0.3690	0	0	1	271
XIV	11	22-May-95	12:15	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	212
XIV	11	22-May-95	15:15	1	0.0000	2.7174	0.0000	0	5	0	184
XIV	11	22-May-95	15:15	2	0.0000	0.8929	0.4464	0	2	1	224
XIV	11	22-May-95	15:15	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	108
XIV	11	22-May-95	15:15	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	121
XIV	11	22-May-95	15:15	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	244
XIV	11	22-May-95	18:10	1	0.0000	0.4975	0.0000	0	1	0	201
XIV	11	22-May-95	18:10	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	109

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Nivel	Abundancias relativas*			Abundancias absolutas			Vol. Filtrado (m <sup>3</sup> )**
					Protozoos	Mysis	Postlarvas	Protozoos	Mysis	Postlarvas	
XIV	11	22-May-95	18:10	4	0.0000	0.0000	0.6803	0	0	1	147
XIV	11	22-May-95	18:10	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	280
XIV	11	22-May-95	21:22	1	0.0000	0.3788	0.0000	0	1	0	264
XIV	11	22-May-95	21:22	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	199
XIV	11	22-May-95	21:22	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	127
XIV	11	22-May-95	21:22	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	208
XIV	11	22-May-95	21:22	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	433
XIV	11	23-May-95	0:21	1	0.0000	0.1135	0.0000	0	1	0	881
XIV	11	23-May-95	0:21	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	180
XIV	11	23-May-95	0:21	3	0.5848	0.0000	0.0000	1	0	0	171
XIV	11	23-May-95	0:21	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	239
XIV	11	23-May-95	0:21	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	382
XIV	11	23-May-95	3:31	1	0.5208	2.6042	0.0000	1	5	0	192
XIV	11	23-May-95	3:31	2	0.0000	2.6786	0.4464	0	6	1	224
XIV	11	23-May-95	3:31	3	0.0000	2.7027	0.0000	0	2	0	74
XIV	11	23-May-95	3:31	4	0.0000	0.7576	0.0000	0	1	0	132
XIV	11	23-May-95	3:31	5	0.0000	0.8658	0.0000	0	2	0	231
XIV	11	23-May-95	7:49	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	12
XIV	11	23-May-95	7:49	3	0.0000	0.0000	0.9009	0	0	1	111
XIV	11	23-May-95	7:49	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	238
XIV	11	23-May-95	7:49	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	307
XI	14	24-Ago-94	23:32	1	7.4074	49.3827	0.0000	12	80	0	162
XI	14	24-Ago-94	23:32	2	9.7826	52.7174	5.4348	18	97	10	184
XI	14	25-Ago-94	2:28	1	11.1111	31.0185	0.0000	24	67	0	216
XI	14	25-Ago-94	2:28	2	4.4843	18.3857	0.4484	10	41	1	223
XI	14	25-Ago-94	5:18	1	22.4390	105.3659	0.0000	46	216	0	205
XI	14	25-Ago-94	5:18	2	16.4103	82.5641	2.0513	32	161	4	195
XI	14	25-Ago-94	8:15	1	23.2877	113.6986	8.9041	34	166	13	146
XI	14	25-Ago-94	8:15	2	42.7586	176.5517	0.0000	62	256	0	145
XI	14	25-Ago-94	11:15	1	8.6093	86.7550	0.0000	13	131	0	151
XI	14	25-Ago-94	11:15	2	17.6471	13.7255	0.0000	9	7	0	51
XI	14	25-Ago-94	14:17	1	18.1818	74.1259	0.0000	26	106	0	143
XI	14	25-Ago-94	14:17	2	37.7660	106.3830	0.0000	71	200	0	188
XI	14	25-Ago-94	17:15	1	7.3770	32.7869	0.0000	9	40	0	122
XI	14	25-Ago-94	20:14	1	23.4568	64.1975	0.0000	19	52	0	81
XI	14	25-Ago-94	20:14	2	36.8000	103.2000	0.0000	46	129	0	125
XII	14	20-Nov-94	17:48	1	0.0000	0.6452	0.0000	0	1	0	155
XII	14	20-Nov-94	17:48	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	183

Variación estacional de la Migración Vertical de *Litopenaeus setiferus*

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Nivel	Abundancias relativas*			Abundancias absolutas			Vol. Filtrado (m <sup>3</sup> )**
					Protozoos	Mysis	Postlarvas	Protozoos	Mysis	Postlarvas	
XI	12	20-Nov-94	19:45	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	166
XI	12	20-Nov-94	21:43	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	143
XI	12	20-Nov-94	23:43	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	69
XI	12	20-Nov-94	23:43	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	147
XI	12	21-Nov-94	1:47	1	0.5587	0.0000	0.0000	1	0	0	179
XI	12	21-Nov-94	1:47	2	0.0000	0.5780	4.0462	0	1	7	173
XI	12	21-Nov-94	3:50	1	1.2579	0.0000	0.6289	2	0	1	159
XI	12	21-Nov-94	3:50	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	162
XI	12	21-Nov-94	5:45	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	139
XI	12	21-Nov-94	5:45	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	123
XI	12	21-Nov-94	7:44	1	3.5461	53.9007	0.0000	5	76	0	141
XI	12	21-Nov-94	7:44	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	119
XI	12	21-Nov-94	9:45	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	118
XI	12	21-Nov-94	9:45	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	105
XI	12	21-Nov-94	11:45	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	186
XI	12	21-Nov-94	11:45	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	202
XI	12	21-Nov-94	13:47	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	187
XI	12	21-Nov-94	13:47	2	0.7042	0.0000	0.0000	1	0	0	142
XI	12	21-Nov-94	15:45	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	170
XII	12	11-Feb-95	1:36	1	0.5291	0.0000	0.0000	1	0	0	189
XII	12	11-Feb-95	1:36	2	0.0000	0.4202	0.0000	0	1	0	238
XII	12	11-Feb-95	4:32	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	183
XII	12	11-Feb-95	7:30	1	0.3906	1.1719	0.0000	1	3	0	256
XII	12	11-Feb-95	7:30	2	1.5789	0.0000	0.5263	3	0	1	190
XII	12	11-Feb-95	10:30	1	0.0000	0.1269	0.1269	0	1	1	788
XII	12	11-Feb-95	10:30	2	0.4505	1.8018	0.4505	1	4	1	222
XII	12	11-Feb-95	13:30	1	0.4274	0.4274	0.0000	1	1	0	234
XII	12	11-Feb-95	13:30	2	0.4717	0.9434	0.0000	1	2	0	212
XII	12	11-Feb-95	16:30	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	180
XII	12	11-Feb-95	16:30	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0	137
XII	12	11-Feb-95	19:30	1	0.0000	0.7407	0.0000	0	1	0	135
XII	12	11-Feb-95	19:30	2	0.7353	1.4706	0.7353	1	2	1	136
XII	12	11-Feb-95	21:30	1	0.0000	0.6849	0.0000	0	1	0	146
XII	12	11-Feb-95	21:30	2	0.0000	1.1494	0.5747	0	2	1	174
XIV	12	23-May-95	14:11	1	2.8037	177.5701	0.0000	3	190	0	107
XIV	12	23-May-95	14:11	2	0.9901	30.6931	0.0000	2	62	0	202

Variación estacional de la Migración Vertical de *Litopenaeus setiferus*

Crucero	Estación	Fecha	Hora	Nivel	Abundancias relativas*			Abundancias absolutas			Vol. Filtrado (m <sup>3</sup> )**
					Protozoos	Mysis	Postlarvas	Protozoos	Mysis	Postlarvas	
XIV	1	23-May-95	17:12	1	5.8824	76.4706	0.0000	4	52	0	68
XIV	2	23-May-95	17:12	2	0.0000	66.6667	0.0000	0	28	0	42
XIV	1	23-May-95	20:10	1	0.6623	111.9205	5.2980	1	169	8	151
XIV	2	23-May-95	20:10	2	1.7094	39.3162	0.8547	2	46	1	117
XIV	1	23-May-95	23:11	1	0.5714	49.1429	3.4286	1	86	6	175
XIV	2	23-May-95	23:11	2	1.3699	80.8219	0.6849	2	118	1	146
XIV	1	24-May-95	2:08	1	0.0000	51.8293	1.2195	0	85	2	164
XIV	2	24-May-95	2:08	2	0.0000	41.9540	0.0000	0	73	0	174
XIV	1	24-May-95	5:14	1	2.2472	24.7191	0.0000	2	22	0	89
XIV	2	24-May-95	5:14	2	2.2222	71.1111	0.0000	1	32	0	45
XIV	1	24-May-95	8:16	1	0.8547	62.3932	0.0000	1	73	0	117
XIV	2	24-May-95	8:16	2	2.3810	109.5238	0.0000	1	46	0	42
XIV	1	24-May-95	11:11	1	1.0753	62.3656	17.2043	1	58	16	93
XIV	2	24-May-95	11:11	2	1.3333	90.6667	2.6667	1	68	2	75

Tabla 2. Prueba de Scheffe. E 11. Los valores estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) se muestran sombreados. INTERACCION: 1 x 2 x 3

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
	0.06	0.00	0.13	0.00	0.06	0.70	0.53	0.30	0.08	0.10	0.00	0.13	0.22	0.15	0.06	0.00	0.00
Primavera Protozoa 1 (1)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Protozoa 2 (2)	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Protozoa 3 (3)	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Protozoa 4 (4)	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Protozoa 5 (5)	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Mysis 1 (6)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Mysis 2 (7)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Mysis 3 (8)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Mysis 4 (9)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Mysis 5 (10)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Postlarva 1 (11)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Postlarva 2 (12)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Postlarva 3 (13)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00
Primavera Postlarva 4 (14)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
Primavera Postlarva 5 (15)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
Verano Protozoa 1 (16)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00
Verano Protozoa 2 (17)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Verano Protozoa 3 (18)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Protozoa 4 (19)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Protozoa 5 (20)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Mysis 1 (21)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Mysis 2 (22)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Mysis 3 (23)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Mysis 4 (24)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Mysis 5 (25)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Postlarva 1 (26)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Postlarva 2 (27)	0.14	0.27	0.19	0.11	0.14	0.80	0.81	0.35	0.16	0.17	0.11	0.39	0.28	0.21	0.14	0.17	0.27
Verano Postlarva 3 (28)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Postlarva 4 (29)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verano Postlarva 5 (30)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Protozoa 1 (31)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Protozoa 2 (32)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Protozoa 3 (33)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Protozoa 4 (34)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Protozoa 5 (35)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Mysis 1 (36)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Mysis 2 (37)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Mysis 3 (38)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Mysis 4 (39)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Mysis 5 (40)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Postlarva 1 (41)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Postlarva 2 (42)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Postlarva 3 (43)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Postlarva 4 (44)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Otoño Postlarva 5 (45)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Protozoa 1 (46)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Protozoa 2 (47)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Protozoa 3 (48)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Protozoa 4 (49)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Protozoa 5 (50)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Mysis 1 (51)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Mysis 2 (52)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Mysis 3 (53)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Mysis 4 (54)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Mysis 5 (55)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Postlarva 1 (56)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Postlarva 2 (57)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Postlarva 3 (58)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Postlarva 4 (59)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Invierno Postlarva 5 (60)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00





**Tabla 3.** Prueba de LSD. E 11. Los valores estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) se muestran sombreados. INTERACCION: 1 x 2 x 3

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Primavera Protozoa 1 (1)		0.89	0.86	0.89	1.00	0.11	0.28	0.55	0.95	0.92	0.89	0.87	0.68	0.82	1.00	0.89	0.89
Primavera Protozoa 2 (2)	0.89		0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Primavera Protozoa 3 (3)	0.86	0.77		0.75	0.86	0.16	0.36	0.67	0.91	0.94	0.75	1.00	0.81	0.95	0.87	0.76	0.77
Primavera Protozoa 4 (4)	0.89	1.00	0.75		0.89	0.09	0.22	0.46	0.84	0.81	1.00	0.77	0.58	0.71	0.88	1.00	1.00
Primavera Protozoa 5 (5)	1.00	0.90	0.86	0.89		0.11	0.28	0.55	0.94	0.92	0.89	0.87	0.68	0.82	0.99	0.89	0.90
Primavera Mysis 1 (6)	0.11	0.11	0.16	0.09	0.11		0.69	0.32	0.13	0.14	0.09	0.19	0.24	0.18	0.12	0.10	0.11
Primavera Mysis 2 (7)	0.28	0.25	0.36	0.22	0.28	0.69		0.60	0.31	0.32	0.22	0.38	0.48	0.39	0.28	0.24	0.25
Primavera Mysis 3 (8)	0.55	0.49	0.67	0.46	0.55	0.32	0.60		0.60	0.62	0.46	0.69	0.85	0.71	0.55	0.47	0.49
Primavera Mysis 4 (9)	0.95	0.85	0.91	0.84	0.94	0.13	0.31	0.60		0.98	0.84	0.92	0.73	0.87	0.95	0.84	0.85
Primavera Mysis 5 (10)	0.92	0.83	0.94	0.81	0.92	0.14	0.32	0.62	0.98		0.81	0.94	0.75	0.89	0.93	0.82	0.83
Primavera Postlarva 1 (11)	0.89	1.00	0.75	1.00	0.89	0.09	0.22	0.46	0.84	0.81		0.77	0.58	0.71	0.88	1.00	1.00
Primavera Postlarva 2 (12)	0.87	0.78	1.00	0.77	0.87	0.19	0.38	0.69	0.92	0.94	0.77		0.82	0.96	0.88	0.78	0.78
Primavera Postlarva 3 (13)	0.68	0.61	0.81	0.58	0.68	0.24	0.48	0.85	0.73	0.75	0.58	0.82		0.86	0.69	0.59	0.61
Primavera Postlarva 4 (14)	0.82	0.73	0.95	0.71	0.82	0.18	0.39	0.71	0.87	0.89	0.71	0.96	0.86		0.82	0.72	0.73
Primavera Postlarva 5 (15)	1.00	0.89	0.87	0.88	0.99	0.12	0.28	0.55	0.95	0.93	0.88	0.88	0.69	0.82		0.89	0.89
Verano Protozoa 1 (16)	0.89	1.00	0.76	1.00	0.89	0.10	0.24	0.47	0.84	0.82	1.00	0.78	0.59	0.72	0.89		1.00
Verano Protozoa 2 (17)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	
Verano Protozoa 3 (18)	0.89	1.00	0.76	1.00	0.89	0.10	0.24	0.47	0.84	0.82	1.00	0.78	0.59	0.72	0.89	1.00	1.00
Verano Protozoa 4 (19)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Verano Protozoa 5 (20)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Verano Mysis 1 (21)	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.46	0.28	0.09	0.03	0.03	0.02	0.05	0.06	0.04	0.02	0.02	0.02
Verano Mysis 2 (22)	0.31	0.28	0.39	0.25	0.31	0.64	0.95	0.65	0.34	0.35	0.25	0.42	0.53	0.42	0.31	0.26	0.28
Verano Mysis 3 (23)	0.89	1.00	0.76	1.00	0.89	0.10	0.24	0.47	0.84	0.82	1.00	0.78	0.59	0.72	0.89	1.00	1.00
Verano Mysis 4 (24)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Verano Mysis 5 (25)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Verano Postlarva 1 (26)	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.42	0.25	0.08	0.02	0.03	0.01	0.04	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02
Verano Postlarva 2 (27)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Verano Postlarva 3 (28)	0.76	0.68	0.89	0.66	0.75	0.22	0.44	0.79	0.81	0.83	0.66	0.89	0.93	0.93	0.76	0.67	0.68
Verano Postlarva 4 (29)	0.76	0.68	0.89	0.67	0.76	0.24	0.46	0.80	0.81	0.83	0.67	0.90	0.93	0.93	0.77	0.67	0.68
Verano Postlarva 5 (30)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Otoño Protozoa 1 (31)	0.92	1.00	0.82	1.00	0.92	0.22	0.37	0.60	0.88	0.87	1.00	0.83	0.70	0.79	0.92	1.00	1.00
Otoño Protozoa 2 (32)	0.93	1.00	0.85	1.00	0.93	0.30	0.44	0.66	0.90	0.89	1.00	0.85	0.74	0.82	0.93	1.00	1.00
Otoño Protozoa 3 (33)	0.95	0.86	0.94	0.85	0.95	0.20	0.38	0.66	0.99	0.99	0.85	0.94	0.78	0.90	0.95	0.86	0.86
Otoño Protozoa 4 (34)	0.90	0.82	1.00	0.81	0.89	0.27	0.46	0.74	0.94	0.96	0.81	1.00	0.85	0.96	0.90	0.81	0.82
Otoño Protozoa 5 (35)	0.95	1.00	0.89	1.00	0.95	0.44	0.57	0.74	0.93	0.92	1.00	0.89	0.81	0.87	0.95	1.00	1.00
Otoño Mysis 1 (36)	0.91	0.84	0.99	0.83	0.91	0.32	0.50	0.76	0.95	0.96	0.83	0.99	0.86	0.96	0.91	0.83	0.84
Otoño Mysis 2 (37)	0.93	1.00	0.85	1.00	0.93	0.30	0.44	0.66	0.90	0.89	1.00	0.85	0.74	0.82	0.93	1.00	1.00
Otoño Mysis 3 (38)	0.90	1.00	0.79	1.00	0.91	0.15	0.30	0.53	0.86	0.84	1.00	0.80	0.64	0.75	0.90	1.00	1.00
Otoño Mysis 4 (39)	0.91	1.00	0.81	1.00	0.91	0.18	0.33	0.56	0.87	0.85	1.00	0.81	0.67	0.77	0.91	1.00	1.00
Otoño Mysis 5 (40)	0.95	1.00	0.89	1.00	0.95	0.44	0.57	0.74	0.93	0.92	1.00	0.89	0.81	0.87	0.95	1.00	1.00
Otoño Postlarva 1 (41)	0.92	1.00	0.82	1.00	0.92	0.22	0.37	0.60	0.88	0.87	1.00	0.83	0.70	0.79	0.92	1.00	1.00
Otoño Postlarva 2 (42)	0.93	1.00	0.85	1.00	0.93	0.30	0.44	0.66	0.90	0.89	1.00	0.85	0.74	0.82	0.93	1.00	1.00
Otoño Postlarva 3 (43)	0.64	0.57	0.75	0.56	0.64	0.39	0.63	0.97	0.68	0.70	0.56	0.76	0.90	0.78	0.64	0.56	0.57
Otoño Postlarva 4 (44)	0.88	0.81	0.99	0.80	0.88	0.27	0.46	0.75	0.93	0.94	0.80	0.99	0.86	0.97	0.89	0.80	0.81
Otoño Postlarva 5 (45)	0.95	1.00	0.89	1.00	0.95	0.44	0.57	0.74	0.93	0.92	1.00	0.89	0.81	0.87	0.95	1.00	1.00
Invierno Protozoa 1 (46)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Invierno Protozoa 2 (47)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Invierno Protozoa 3 (48)	0.89	1.00	0.76	1.00	0.89	0.10	0.24	0.47	0.84	0.82	1.00	0.78	0.59	0.72	0.89	1.00	1.00
Invierno Protozoa 4 (49)	0.79	0.71	0.92	0.69	0.79	0.23	0.44	0.77	0.84	0.86	0.69	0.92	0.91	0.96	0.79	0.70	0.71
Invierno Protozoa 5 (50)	0.89	1.00	0.76	1.00	0.89	0.10	0.24	0.47	0.84	0.82	1.00	0.78	0.59	0.72	0.89	1.00	1.00
Invierno Mysis 1 (51)	0.95	0.86	0.92	0.85	0.95	0.16	0.33	0.62	1.00	0.98	0.85	0.92	0.74	0.87	0.96	0.85	0.86
Invierno Mysis 2 (52)	0.98	0.88	0.89	0.88	0.98	0.15	0.32	0.59	0.97	0.95	0.88	0.90	0.72	0.85	0.99	0.88	0.88
Invierno Mysis 3 (53)	0.89	1.00	0.76	1.00	0.89	0.10	0.24	0.47	0.84	0.82	1.00	0.78	0.59	0.72	0.89	1.00	1.00
Invierno Mysis 4 (54)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Invierno Mysis 5 (55)	0.89	1.00	0.76	1.00	0.89	0.10	0.24	0.47	0.84	0.82	1.00	0.78	0.59	0.72	0.89	1.00	1.00
Invierno Postlarva 1 (56)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Invierno Postlarva 2 (57)	0.89	1.00	0.77	1.00	0.90	0.11	0.25	0.49	0.85	0.83	1.00	0.78	0.61	0.73	0.89	1.00	1.00
Invierno Postlarva 3 (58)	0.89	1.00	0.76	1.00	0.89	0.10	0.24	0.47	0.84	0.82	1.00	0.78	0.59	0.72	0.89	1.00	1.00
Invierno Postlarva 4 (59)	0.99	0.89	0.89	0.88	0.98	0.14	0.32	0.59	0.97	0.94	0.88	0.89	0.72	0.84	0.99	0.88	0.89
Invierno Postlarva 5 (60)	0.79	0.71	0.92	0.69	0.79	0.21	0.42	0.75	0.84	0.86	0.69	0.93	0.90	0.97	0.79	0.70	0.71

Variación estacional de la Migración Vertical de *Litopenaeus setiferus*

{18}	{19}	{20}	{21}	{22}	{23}	{24}	{25}	{26}	{27}	{28}	{29}	{30}	{31}	{32}	{33}	{34}	{35}	{36}	{37}	{38}	{39}
0.89	0.89	0.89	0.02	0.31	0.89	0.89	0.89	0.02	0.00	0.76	0.76	0.89	0.92	0.93	0.95	0.90	0.95	0.91	0.93	0.90	0.91
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
0.76	0.77	0.77	0.04	0.39	0.76	0.77	0.77	0.03	0.00	0.89	0.89	0.77	0.82	0.85	0.94	1.00	0.89	0.99	0.85	0.79	0.81
1.00	1.00	1.00	0.02	0.25	1.00	1.00	1.00	0.01	0.00	0.66	0.67	1.00	1.00	1.00	0.85	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
0.89	0.90	0.90	0.02	0.31	0.89	0.90	0.90	0.02	0.00	0.75	0.76	0.90	0.92	0.93	0.95	0.89	0.95	0.91	0.93	0.91	0.91
0.10	0.11	0.11	0.46	0.64	0.10	0.11	0.11	0.42	0.00	0.22	0.24	0.11	0.22	0.30	0.20	0.27	0.44	0.32	0.30	0.15	0.18
0.24	0.25	0.25	0.28	0.95	0.24	0.25	0.25	0.25	0.00	0.44	0.46	0.25	0.37	0.44	0.38	0.46	0.57	0.50	0.44	0.30	0.33
0.47	0.49	0.49	0.09	0.65	0.47	0.49	0.49	0.08	0.00	0.79	0.80	0.49	0.60	0.66	0.66	0.74	0.74	0.76	0.66	0.53	0.56
0.84	0.85	0.85	0.03	0.34	0.84	0.85	0.85	0.02	0.00	0.81	0.81	0.85	0.88	0.90	0.99	0.94	0.93	0.95	0.90	0.86	0.87
0.82	0.83	0.83	0.03	0.35	0.82	0.83	0.83	0.03	0.00	0.83	0.83	0.83	0.87	0.89	0.99	0.96	0.92	0.96	0.89	0.84	0.85
1.00	1.00	1.00	0.02	0.25	1.00	1.00	1.00	0.01	0.00	0.66	0.67	1.00	1.00	1.00	0.85	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
0.78	0.78	0.78	0.05	0.42	0.78	0.78	0.78	0.04	0.00	0.89	0.90	0.78	0.83	0.85	0.94	1.00	0.89	0.99	0.85	0.80	0.81
0.59	0.61	0.61	0.06	0.53	0.59	0.61	0.61	0.05	0.00	0.93	0.93	0.61	0.70	0.74	0.78	0.85	0.81	0.86	0.74	0.64	0.67
0.72	0.73	0.73	0.04	0.42	0.72	0.73	0.73	0.03	0.00	0.93	0.93	0.79	0.82	0.90	0.96	0.87	0.96	0.82	0.75	0.77	0.77
0.89	0.89	0.89	0.02	0.31	0.89	0.89	0.89	0.02	0.00	0.76	0.77	0.89	0.92	0.93	0.95	0.90	0.95	0.91	0.93	0.90	0.91
1.00	1.00	1.00	0.02	0.26	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.86	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.26	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.86	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
0.02	0.02	0.02	0.25	0.02	0.02	0.02	0.95	0.00	0.06	0.07	0.02	0.08	0.14	0.06	0.09	0.27	0.13	0.14	0.04	0.06	0.06
0.26	0.28	0.28	0.25	0.26	0.28	0.28	0.23	0.00	0.48	0.50	0.28	0.40	0.47	0.42	0.49	0.59	0.53	0.47	0.32	0.36	0.36
1.00	1.00	1.00	0.02	0.26	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.86	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
0.02	0.02	0.02	0.95	0.23	0.02	0.02	0.02	0.00	0.05	0.06	0.02	0.08	0.13	0.05	0.08	0.26	0.12	0.13	0.04	0.05	0.05
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.67	0.68	0.68	0.06	0.48	0.67	0.68	0.68	0.05	0.00	1.00	0.68	0.75	0.78	0.84	0.91	0.84	0.91	0.78	0.70	0.72	0.72
0.67	0.68	0.68	0.07	0.50	0.67	0.68	0.68	0.06	0.00	1.00	0.68	0.75	0.79	0.84	0.91	0.84	0.91	0.79	0.71	0.73	0.73
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.08	0.40	1.00	1.00	1.00	0.08	0.00	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	0.89	0.85	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.14	0.47	1.00	1.00	1.00	0.13	0.00	0.78	0.79	1.00	1.00	1.00	0.90	0.87	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00
0.86	0.86	0.86	0.06	0.42	0.86	0.86	0.86	0.05	0.00	0.84	0.84	0.86	0.89	0.90	0.95	0.93	0.96	0.90	0.87	0.88	0.88
0.81	0.82	0.82	0.09	0.49	0.81	0.82	0.82	0.08	0.00	0.91	0.91	0.82	0.85	0.87	0.95	0.90	1.00	0.87	0.83	0.84	0.84
1.00	1.00	1.00	0.27	0.59	1.00	1.00	1.00	0.26	0.00	0.84	0.84	1.00	1.00	1.00	0.93	0.90	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00
0.83	0.84	0.84	0.13	0.53	0.83	0.84	0.84	0.12	0.00	0.91	0.91	0.84	0.86	0.88	0.96	1.00	0.90	0.88	0.84	0.85	0.85
1.00	1.00	1.00	0.14	0.47	1.00	1.00	1.00	0.13	0.00	0.78	0.79	1.00	1.00	1.00	0.90	0.87	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.04	0.32	1.00	1.00	1.00	0.04	0.00	0.70	0.71	1.00	1.00	1.00	0.87	0.83	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.06	0.36	1.00	1.00	1.00	0.05	0.00	0.72	0.73	1.00	1.00	1.00	0.88	0.84	1.00	0.85	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.27	0.59	1.00	1.00	1.00	0.26	0.00	0.84	0.84	1.00	1.00	1.00	0.93	0.90	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.08	0.40	1.00	1.00	1.00	0.08	0.00	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	0.89	0.85	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.14	0.47	1.00	1.00	1.00	0.13	0.00	0.78	0.79	1.00	1.00	1.00	0.90	0.87	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00
0.56	0.57	0.57	0.14	0.67	0.56	0.57	0.57	0.13	0.00	0.84	0.85	0.57	0.65	0.69	0.72	0.78	0.76	0.80	0.69	0.60	0.62
0.80	0.81	0.81	0.10	0.50	0.80	0.81	0.81	0.09	0.00	0.92	0.92	0.81	0.84	0.86	0.94	0.99	0.89	0.99	0.86	0.82	0.83
1.00	1.00	1.00	0.27	0.59	1.00	1.00	1.00	0.26	0.00	0.84	0.84	1.00	1.00	1.00	0.93	0.90	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.26	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.86	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
0.70	0.71	0.71	0.06	0.48	0.70	0.71	0.71	0.05	0.00	0.98	0.97	0.71	0.77	0.80	0.87	0.93	0.85	0.93	0.80	0.73	0.75
1.00	1.00	1.00	0.02	0.26	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.86	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
0.85	0.86	0.86	0.04	0.37	0.85	0.86	0.86	0.03	0.00	0.82	0.82	0.86	0.89	0.91	0.99	0.94	0.93	0.95	0.91	0.87	0.88
0.88	0.88	0.88	0.03	0.35	0.88	0.88	0.88	0.03	0.00	0.79	0.79	0.88	0.91	0.92	0.97	0.91	0.94	0.92	0.92	0.89	0.90
1.00	1.00	1.00	0.02	0.26	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.86	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.26	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.86	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.28	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.68	0.68	1.00	1.00	1.00	0.86	0.82	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	0.02	0.26	1.00	1.00	1.00	0.02	0.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.86	0.81	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00
0.88	0.89	0.89	0.03	0.35	0.88	0.89	0.89	0.03	0.00	0.79	0.79	0.89	0.91	0.92	0.96	0.91	0.94	0.92	0.92	0.90	0.90
0.70	0.71	0.71	0.05	0.46	0.70	0.71	0.71	0.04	0.00	0.97	0.97	0.71	0.77	0.80	0.87	0.93	0.85	0.94	0.80	0.73	0.75

Variación estacional de la Migración Vertical de *Litopenaeus setiferus*

(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)	(47)	(48)	(49)	(50)	(51)	(52)	(53)	(54)	(55)	(56)	(57)	(58)	(59)	(60)	
0.95	0.92	0.93	0.64	0.88	0.95	0.89	0.89	0.89	0.79	0.89	0.95	0.98	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.99	0.79	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
0.89	0.82	0.85	0.75	0.99	0.89	0.77	0.77	0.76	0.92	0.76	0.92	0.89	0.76	0.77	0.76	0.77	0.77	0.76	0.89	0.92	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.69	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.69	
0.95	0.92	0.93	0.64	0.88	0.95	0.90	0.90	0.89	0.79	0.89	0.95	0.98	0.89	0.90	0.89	0.90	0.90	0.89	0.98	0.79	
0.44	0.22	0.30	0.39	0.27	0.44	0.11	0.11	0.10	0.23	0.10	0.16	0.15	0.10	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10	0.14	0.21	
0.57	0.37	0.44	0.63	0.46	0.57	0.25	0.25	0.24	0.44	0.24	0.33	0.32	0.24	0.25	0.24	0.25	0.25	0.24	0.32	0.42	
0.74	0.60	0.66	0.97	0.75	0.74	0.49	0.49	0.47	0.77	0.47	0.62	0.59	0.47	0.49	0.47	0.49	0.49	0.47	0.59	0.75	
0.93	0.88	0.90	0.68	0.93	0.93	0.85	0.85	0.84	0.84	0.84	1.00	0.97	0.84	0.85	0.84	0.85	0.85	0.84	0.97	0.84	
0.92	0.87	0.89	0.70	0.94	0.92	0.83	0.83	0.82	0.86	0.82	0.98	0.95	0.82	0.83	0.82	0.83	0.83	0.82	0.94	0.86	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.69	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.69	
0.89	0.83	0.85	0.76	0.99	0.89	0.78	0.78	0.78	0.92	0.78	0.92	0.90	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.89	0.93	
0.81	0.70	0.74	0.90	0.86	0.81	0.61	0.61	0.59	0.91	0.59	0.74	0.72	0.59	0.61	0.59	0.61	0.61	0.59	0.72	0.90	
0.87	0.79	0.82	0.78	0.97	0.87	0.73	0.73	0.72	0.96	0.72	0.87	0.85	0.72	0.73	0.72	0.73	0.73	0.72	0.84	0.97	
0.95	0.92	0.93	0.64	0.89	0.95	0.89	0.89	0.89	0.79	0.89	0.96	0.99	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.99	0.79	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.70	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.70	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
0.27	0.08	0.14	0.14	0.10	0.27	0.02	0.02	0.02	0.06	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.05	
0.59	0.40	0.47	0.67	0.50	0.59	0.28	0.28	0.26	0.48	0.26	0.37	0.35	0.26	0.28	0.26	0.28	0.28	0.26	0.35	0.46	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.70	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
0.26	0.08	0.13	0.13	0.09	0.26	0.02	0.02	0.02	0.05	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.84	0.75	0.78	0.84	0.92	0.84	0.68	0.68	0.67	0.98	0.67	0.82	0.79	0.67	0.68	0.67	0.68	0.68	0.67	0.79	0.97	
0.84	0.75	0.79	0.85	0.92	0.84	0.68	0.68	0.67	0.97	0.67	0.82	0.79	0.67	0.68	0.67	0.68	0.68	0.67	0.79	0.97	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.65	0.84	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	1.00	0.89	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	
1.00	1.00	1.00	0.69	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	0.91	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	0.80	
0.93	0.89	0.90	0.72	0.94	0.93	0.86	0.86	0.86	0.87	0.86	0.99	0.97	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.96	0.87	
0.90	0.85	0.87	0.78	0.99	0.90	0.82	0.82	0.81	0.93	0.81	0.94	0.91	0.81	0.82	0.81	0.82	0.82	0.81	0.91	0.93	
1.00	1.00	1.00	0.76	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	0.93	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.85	
0.90	0.86	0.88	0.80	0.99	0.90	0.84	0.84	0.83	0.93	0.83	0.95	0.92	0.83	0.84	0.83	0.84	0.84	0.83	0.92	0.94	
1.00	1.00	1.00	0.69	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	0.91	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	0.80	
1.00	1.00	1.00	0.60	0.82	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	0.87	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.73	
1.00	1.00	1.00	0.62	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	0.88	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.75	
	1.00	1.00	0.76	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	0.93	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.85	
1.00		1.00	0.65	0.84	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	1.00	0.89	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	
1.00	1.00		0.69	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	0.91	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	0.80	
0.76	0.65		0.69		0.76	0.57	0.57	0.56	0.83	0.56	0.69	0.67	0.56	0.57	0.56	0.57	0.57	0.56	0.67	0.82	
0.89	0.84	0.86		0.79		0.89	0.81	0.81	0.80	0.94	0.80	0.93	0.60	0.80	0.81	0.80	0.81	0.81	0.80	0.95	
1.00	1.00	1.00	0.76	0.89		1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	0.93	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.85	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81		1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00		1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00		0.70	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.70	
0.85	0.77	0.80	0.83	0.94	0.85	0.71	0.71	0.70		0.70	0.84	0.82	0.70	0.71	0.70	0.71	0.71	0.70	0.82	0.99	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70		0.85	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.70	
0.93	0.89	0.91	0.69	0.93	0.93	0.86	0.86	0.85	0.84	0.85		0.97	0.85	0.86	0.85	0.86	0.86	0.86	0.85	0.97	0.85
0.94	0.91	0.92	0.67	0.90	0.94	0.88	0.88	0.88	0.82	0.88	0.97		0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	1.00	0.82	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.85	0.88		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.70	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	0.88	0.70	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.88	0.70	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.57	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	0.89	0.71	
1.00	1.00	1.00	0.56	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	0.85	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.88	0.70	
0.94	0.91	0.92	0.67	0.90	0.94	0.89	0.89	0.88	0.82	0.88	0.97	1.00	0.88	0.89	0.88	0.89	0.89	0.88		0.82	
0.85	0.77	0.80	0.82	0.95	0.85	0.71	0.71	0.70	0.99	0.70	0.85	0.82	0.70	0.71	0.70	0.71	0.71	0.70	0.82		

**Tabla 4.** Prueba de Scheffe. E 14. Los valores estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) se muestran sombreados. INTERACCION: 1 x 2 x 3

Época	Estadio	Nivel	Clave	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
Primavera	Protozoa	1	1		1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Primavera	Protozoa	2	2	1.00		0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Primavera	Mysis	1	3	0:00	0:00		1.00	0:00	0:00	0:00	0:06	1.00	1.00	0:00	0:00
Primavera	Mysis	2	4	0:00	0:00	1.00		0:00	0:00	0:06	0:47	1.00	1.00	0:00	0:00
Primavera	Postlarva	1	5	1.00	1.00	0:00	0:00		1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Primavera	Postlarva	2	6	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00		1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Verano	Protozoa	1	7	1.00	1.00	0:00	0:06	1.00	1.00		1.00	0:02	0:00	1.00	1.00
Verano	Protozoa	2	8	1.00	1.00	0:06	0:47	1.00	1.00	1.00		0:28	0:05	1.00	1.00
Verano	Mysis	1	9	0:00	0:00	1.00	1.00	0:00	0:00	0:02	0:28		1.00	0:00	0:00
Verano	Mysis	2	10	0:00	0:00	1.00	1.00	0:00	0:00	0:00	0:05	1.00		0:00	0:00
Verano	Postlarva	1	11	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00		1.00
Verano	Postlarva	2	12	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	
Otoño	Protozoa	1	13	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Otoño	Protozoa	2	14	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Otoño	Mysis	1	15	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Otoño	Mysis	2	16	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Otoño	Postlarva	1	17	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Otoño	Postlarva	2	18	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Invierno	Protozoa	1	19	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Invierno	Protozoa	2	20	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Invierno	Mysis	1	21	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Invierno	Mysis	2	22	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Invierno	Postlarva	1	23	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00
Invierno	Postlarva	2	24	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00	1.00	1.00	0:00	0:00	1.00	1.00

Variación estacional de la Migración Vertical de *Litopenaeus setiferus*

{13}	{14}	{15}	{16}	{17}	{18}	{19}	{20}	{21}	{22}	{23}	{24}
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

**Tabla 5.** Prueba de LSD. E 11. Los valores estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) se muestran sombreados. INTERACCION: 1 x 2 x 3

Época	Estadio	Nivel	Clave	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Primavera	Protozoa	1	1		0.95	0:00	0:00	0.85	0.89	0.12	0:01	0:00	0:00	0.94	0.94
Primavera	Protozoa	2	2	0.95		0:00	0:00	0.80	0.93	0.11	0:01	0:00	0:00	0.99	0.99
Primavera	Mysis	1	3	0:00	0:00		0.21	0.00	0:00	0:00	0:00	0.39	0.82	0:00	0:00
Primavera	Mysis	2	4	0:00	0:00	0.21		0.00	0:00	0:00	0:00	0.70	0.15	0:00	0:00
Primavera	Postlarva	1	5	0.85	0.80	0:00	0:00		0.74	0.17	0:02	0:00	0:00	0.79	0.80
Primavera	Postlarva	2	6	0.89	0.93	0:00	0:00	0.74		0.09	0:01	0:00	0:00	0.95	0.95
Verano	Protozoa	1	7	0.12	0.11	0:00	0:00	0.17	0.09		0.34	0:00	0:00	0.10	0.11
Verano	Protozoa	2	8	0:01	0:01	0:00	0:00	0.02	0:01	0.34		0:00	0:00	0:01	0:02
Verano	Mysis	1	9	0:00	0:00	0.39	0.70	0.00	0:00	0:00	0:00		0.29	0:00	0:00
Verano	Mysis	2	10	0:00	0:00	0.82	0.15	0.00	0:00	0:00	0:00	0.29		0:00	0:00
Verano	Postlarva	1	11	0.94	0.99	0:00	0:00	0.79	0.95	0.10	0:01	0:00	0:00		1.00
Verano	Postlarva	2	12	0.94	0.99	0:00	0:00	0.80	0.95	0.11	0:02	0:00	0:00	1.00	
Otoño	Protozoa	1	13	0.89	0.94	0:00	0:00	0.74	0.99	0.08	0:01	0:00	0:00	0.95	0.95
Otoño	Protozoa	2	14	0.83	0.88	0:00	0:00	0.67	0.95	0.05	0:00	0:00	0:00	0.89	0.90
Otoño	Mysis	1	15	0.61	0.57	0:00	0:00	0.75	0.51	0.27	0:04	0:00	0:00	0.55	0.57
Otoño	Mysis	2	16	0.83	0.88	0:00	0:00	0.67	0.95	0.05	0:00	0:00	0:00	0.89	0.89
Otoño	Postlarva	1	17	0.84	0.89	0:00	0:00	0.69	0.96	0.07	0:01	0:00	0:00	0.90	0.90
Otoño	Postlarva	2	18	0.86	0.91	0:00	0:00	0.70	0.98	0.06	0:00	0:00	0:00	0.92	0.92
Invierno	Protozoa	1	19	0.85	0.90	0:00	0:00	0.71	0.97	0.08	0:01	0:00	0:00	0.91	0.91
Invierno	Protozoa	2	20	0.88	0.93	0:00	0:00	0.74	0.99	0.10	0:01	0:00	0:00	0.94	0.94
Invierno	Mysis	1	21	0.87	0.92	0:00	0:00	0.73	0.99	0.09	0:01	0:00	0:00	0.93	0.93
Invierno	Mysis	2	22	0.92	0.96	0:00	0:00	0.77	0.97	0.11	0:01	0:00	0:00	0.97	0.97
Invierno	Postlarva	1	23	0.84	0.89	0:00	0:00	0.69	0.95	0.08	0:01	0:00	0:00	0.90	0.90
Invierno	Postlarva	2	24	0.87	0.92	0:00	0:00	0.73	0.98	0.10	0:01	0:00	0:00	0.93	0.93

Variación estacional de la Migración Vertical de *Litopenaeus setiferus*

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.89	0.83	0.61	0.83	0.84	0.86	0.85	0.88	0.87	0.92	0.84	0.87
0.94	0.88	0.57	0.88	0.89	0.91	0.90	0.93	0.92	0.96	0.89	0.92
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.74	0.67	0.75	0.67	0.69	0.70	0.71	0.74	0.73	0.77	0.69	0.73
0.99	0.95	0.51	0.95	0.96	0.98	0.97	0.99	0.99	0.97	0.95	0.98
0.08	0.05	0.27	0.05	0.07	0.06	0.08	0.10	0.09	0.11	0.08	0.10
0.01	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.95	0.89	0.55	0.89	0.90	0.92	0.91	0.94	0.93	0.97	0.90	0.93
0.95	0.90	0.57	0.89	0.90	0.92	0.91	0.94	0.93	0.97	0.90	0.93
	0.94	0.50	0.94	0.95	0.97	0.96	0.99	0.98	0.98	0.94	0.98
0.94		0.43	1.00	1.00	0.97	0.99	0.96	0.97	0.93	1.00	0.97
0.50	0.43		0.43	0.46	0.45	0.48	0.52	0.50	0.55	0.47	0.51
0.94	1.00	0.43		1.00	0.97	0.99	0.96	0.96	0.92	1.00	0.97
0.95	1.00	0.46	1.00		0.97	0.99	0.96	0.97	0.93	0.99	0.98
0.97	0.97	0.45	0.97	0.97		0.98	0.99	0.99	0.95	0.97	1.00
0.96	0.99	0.48	0.99	0.99	0.98		0.97	0.98	0.94	0.99	0.99
0.99	0.96	0.52	0.96	0.96	0.99	0.97		0.99	0.97	0.96	0.99
0.98	0.97	0.50	0.96	0.97	0.99	0.98	0.99		0.96	0.96	0.99
0.98	0.93	0.55	0.92	0.93	0.95	0.94	0.97	0.96		0.93	0.96
0.94	1.00	0.47	1.00	0.99	0.97	0.99	0.96	0.96	0.93		0.97
0.98	0.97	0.51	0.97	0.98	1.00	0.99	0.99	0.99	0.96	0.97	