



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ZARAGOZA

**ALIMENTACION DE LA LANGOSTILLA**  
*Pleuroncodes planipes*  
**(STIMPSON, 1860) DURANTE EL PERIODO**  
**DE REPRODUCCION**  
**(MARZO, 1990) EN LA COSTA OCCIDENTAL DE**  
**BAJA CALIFORNIA SUR**

T E S I S

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE

**BIOLOGO**

PRESENTA

**RICARDO PEREZ FLORES**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1993





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 está 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.

## RESUMEN

Se determinaron los hábitos alimenticios de la langostilla (*Pleuromcodes planipes*), adulta (bentónica) en la plataforma continental de la costa oeste de Baja California Sur, durante el periodo reproductivo de 1990.

De 35 arrastres de fondo, en 12 estaciones se capturó langostilla, a partir de las cuales se obtuvieron las muestras para el estudio de alimentación. Las muestras fueron obtenidas a bordo del Buque Oceanográfico B/O "El Puma", en la campaña EP 9003 (marzo 1990). Se analizaron los contenidos estomacales de 108 organismos, mediante la identificación de los componentes en frotis y observados al microscopio. De los datos obtenidos se pueden resumir los siguientes resultados:

1) La materia orgánica particulada (detritus) fue el principal componente en su alimentación (cerca del 60% en promedio), seguido por las diatomeas (bentónicas principalmente) que tuvieron 20% abundancia, restos de crustáceos pequeños (principalmente anfípodos e isópodos), algunos foraminíferos y radiolarios que juntos constituyeron la fracción denominada zooplancton con un 15% y un restante 5% (promedio) de materia inorgánica (arenas).

2) La composición estomacal varió en función de la profundidad: La materia orgánica y la fracción fitoplanctónica disminuyeron de la zona costera hacia el talud continental; dentro de la fracción zooplanctónica fue más notorio el cambio de los grupos involucrados que la cantidad total del zooplancton. En zonas bajas los crustáceos pequeños fueron más frecuentes y abundantes, mientras que en la zona profunda (>200 m), los foraminíferos y radiolarios fueron más abundantes. Los demás parámetros físico-químicos del medio no tuvieron influencia aparente en la composición estomacal para este periodo del año.

3) La composición estomacal no presentó diferencias entre sexos ni en relación al tamaño de los individuos que variaron entre 1.77 y 3.22 mm de L.E.C. Tampoco la cantidad de alimento (número de items) varió con la longitud de la langostilla.

4) Las hembras ovigeras (89.6%), se localizaron en las zonas bajas (50-100 m) del área de estudio.

Dado que las hembras ovigeras se encontraron distribuidas en mayor proporción en la zona costera, y en estas mismas estaciones la proporción de fitoplancton fue mayor en los estómagos, se apoya la hipótesis de que las hembras ovigeras se encuentran en las regiones donde el fitoplancton, (alimento principal de las larvas) fue más abundante.

## ABSTRACT

The food habits of pelagic red crab (Pleuroncodes planipes) during its adult (benthic) phase, in the western continental shelf of Baja California Sur, during the reproductive period of 1990, were determined.

Thirty-five bottom trawls yielded 12 positive stations for pelagic red crab, where the sample for food study were obtained. The samples were obtained on board the Research Vessel "El Puma" during the cruise EP 9003 (March 1990). Stomach contents of 108 organisms were analyzed, identifying the components by frodis and observing them under the microscope.

From the obtained data the following results can be outlined:

1) Particulated organic matter (detritus) was the main food component (ca. 60%, mean), followed by diatoms (mainly benthic), with an abundance of 20%, small crustacean remains (mainly amphipods and isopods), some foraminiferans and radiolarians that together constituted the fraction called zooplankton with a 15% and a mean 5% composed of inorganic matter (sands).

2) The stomach contents varied as a function of depth: organic matter and the phytoplanktonic fraction were less towards the continental slope; among the zooplanktonic fraction the change of the involved groups was more notorious than total zooplankton quantity. In shallow zones small crustaceans were more frequent and abundant, whereas in the deep zone (>200 m) foraminiferans and radiolarians were more abundant. The other physico-chemical environmental parameters had no apparent influence on the stomach composition for this period of the year.

3) The stomach contents did not vary among sexes, nor in relation to the size of the individuals, which varied from 17.7 and 32.2 mm of standard carapace length. Neither did the food quantity (number of items) vary with crab length.

4) Females with ova (89.6%) were found on the shallower zones of the study area (50-100 m).

Because ovigerous females were found in greater abundance in the coastal zone, and in these same stations the phytoplankton proportion in the stomach contents was greater, the hypothesis that ovigerous females are found where phytoplankton, main food of the larvae, is more abundant, finds support.

## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	1
OBJETIVO .....	5
AREA DE ESTUDIO .....	6
MATERIALE Y METODOS .....	8
TRABAJO DE CAMPO .....	8
ANALISIS DE LAS MUESTRAS .....	10
RESULTADOS .....	13
ASPECTOS GENERALES DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO .....	13
PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS EN EL AREA DE ESTUDIO .....	13
CARACTERISTICAS DEL SEDIMENTO .....	17
MUESTREO EXPERIMENTAL EN EL FROTIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL .....	19
COMPOSICION GENERAL EN ESTOMAGOS DE LANGOSTILLA .....	21
CONTENIDO TOTAL Y COMPOSICION ESTOMACAL DE LANGOSTILLA .....	25
DISCUSION .....	46
CONCLUSIONES .....	53
LITERATURA CITADA .....	54
APENDICE .....	59

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.- Descripción del área de estudio y distribución de la langostilla. ....	2
FIGURA 2.- Movimientos batimétricos estacionales que realiza la langostilla en la plataforma continental. ....	3
FIGURA 3.- Localización de los transectos y estaciones de muestreo donde se presenta la langostilla. ....	9
FIGURA 4.- Descripción de los órganos internos de la langostilla. ....	11
FIGURA 5.- Comportamiento de los principales parámetros de la columna de agua (promedios). ....	16
FIGURA 6.- Dilución del contenido estomacal de la langostilla. ....	20
FIGURA 7.- Diferencias en el contenido estomacal, entre el Estómago Cardíaco y Pilórico: A) Materia Orgánica Particulada (detritus) y B) Materia Inorgánica (arenas). ....	22
FIGURA 8.- Diferencias en el contenido estomacal, entre el Estómago Cardíaco y Pilórico: A) Fitoplancton (diatomeas bentónicas) y B) Zooplancton (artejos de crustáceos). ....	23
FIGURA 9.- Estación 17. (105 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	26
FIGURA 10.- Estación 18. (150 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	30
FIGURA 11.- Estación 22. (226 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	32
FIGURA 12.- Estación 23. (150 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	33
FIGURA 13.- Estación 24. (108 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	34
FIGURA 14.- Estación 29. (207 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	36
Figura 15.- Estación 39. (243 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	37
FIGURA 16.- Estación 41. (154 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	38

FIGURA 17.- Estación 42. (104 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	39
FIGURA 18.- Estación 48. (150 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	41
FIGURA 19.- Estación 49. (100 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	42
FIGURA 20.- Estación 50. (50 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	43
FIGURA 21.- Incremento de la Longitud Estandar del Caparazon entre transectos y latitudes. ....	45

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.- Esataciones de arrastre positivos (Marzo, 1990). .....	14
TABLA 2.- Promedios de los principales parámetros físicos y químicos del agua de las estaciones de arrastre positivo. ....	15
TABLA 3.- Principales parámetros del substrato de las estaciones de arrastre positivo. ....	18
TABLA 4.- Presencia de los principales géneros de la fracción fitoplanctónica del área de estudio. ....	24
TABLA 5.- Número promedio total de items en el contenido estomacal de la langostilla. ....	27
TABLA 6.- Composición del contenido estomacal de la langostilla. ....	28
TABLA 7.- Composición de la fracción zooplanctónica del contenido estomacal de la langostilla. ....	29
TABLA 8.- Porcentaje de hembras totales y ovigeras por profundidad. ....	44

## INTRODUCCION

La langostilla (*Pleuroncodes planipes*) (CRUSTACEA; GALATHEIDAE) representa un rico potencial, por que es posible obtener una diversidad de productos aplicables a la industria alimentaria, textil química y farmacéutica. Es un recurso muy abundante que habita la plataforma continental de la costa oeste de Baja California (fig. 1). Ocupa toda la plataforma (0 - 200 m) y parte del talud continental (200-600 m) en invierno y primavera con una abundancia media de 450 kg/Ha en aguas de 51-100 m de profundidad. Cuando la temperatura del fondo se incrementa por arriba de 16° C, esto es al iniciar el verano (julio), la frecuencia y la abundancia de la langostilla decrecen y desaparece completamente en aguas menores a 70 m de profundidad. Este retiro de la población de langostilla de zonas bajas ocasiona que su abundancia en aguas más profundas se incrementa hasta un valor promedio de 600 kg/Ha (Aurióles, 1991) (fig. 2).

La época de reproducción ocurre desde diciembre a marzo (Boyd, 1967; Longhurst, 1968), aunque se han encontrado hembras ovigeras en otros meses (Kato, 1974). El centro de reproducción se encuentra principalmente entre los 24° y 26° N frente a Bahía Magdalena (Boyd, 1967), pero la actividad reproductora en el océano se ha reportado hasta 700 millas al sur-oeste de Cabo San Lucas (B.C.S.) (Longhurst y Siebert, 1971).

Los desplazamientos batimétricos de la langostilla tienen una aparente relación con su reproducción, ya que cuando la langostilla se acerca a la costa coinciden tanto el período reproductivo como el período del año en que la abundancia de alimento es mayor cerca de la costa (Longhurst, 1967). Esta mayor productividad costera se debe en parte al período del año en que las surgencias en la costa de Baja California son más intensas, lo cual tiene un efecto favorable en la cadena trófica (Roden, 1972).

La abundancia de alimento en la costa no solo beneficia a la langostilla reproductora, sino a sus larvas que se alimentan de fitoplancton (Longhurst et al., 1967; Gómez, 1990).

La alimentación de la langostilla ha sido poco estudiada. Nicol (1932) realizó un examen de contenidos intestinales, mostrando que la comida de los galatheidos (familia a la que pertenece la langostilla), se compone principalmente de detritus mezclado con pequeñas partículas de arena.

Longhurst et al., (1967), reportó que las langostillas capturadas en su fase pelágica se alimentan de fitoplancton principalmente y en menor grado de componentes del zooplancton. Arvizu, et al. (1974), realizaron un estudio sobre el contenido estomacal de langostillas capturadas sobre el bentos de la plataforma continental, encontrando que los foraminíferos constituyeron el 16% en frecuencia,

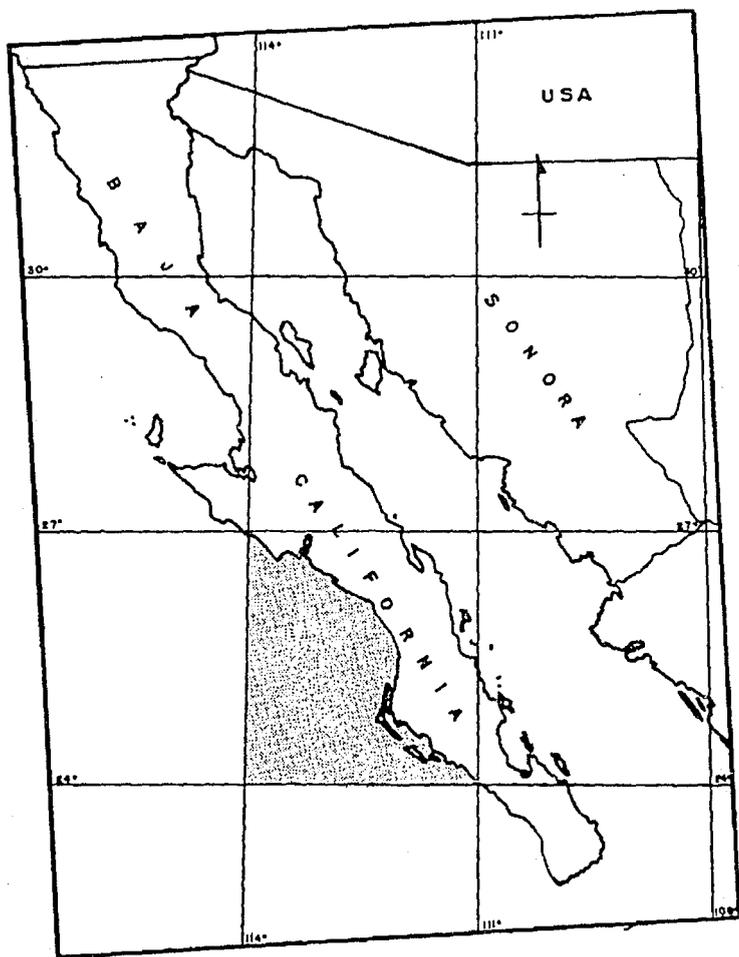


FIGURA 1. Descripción del área de estudio y distribución de la langostilla

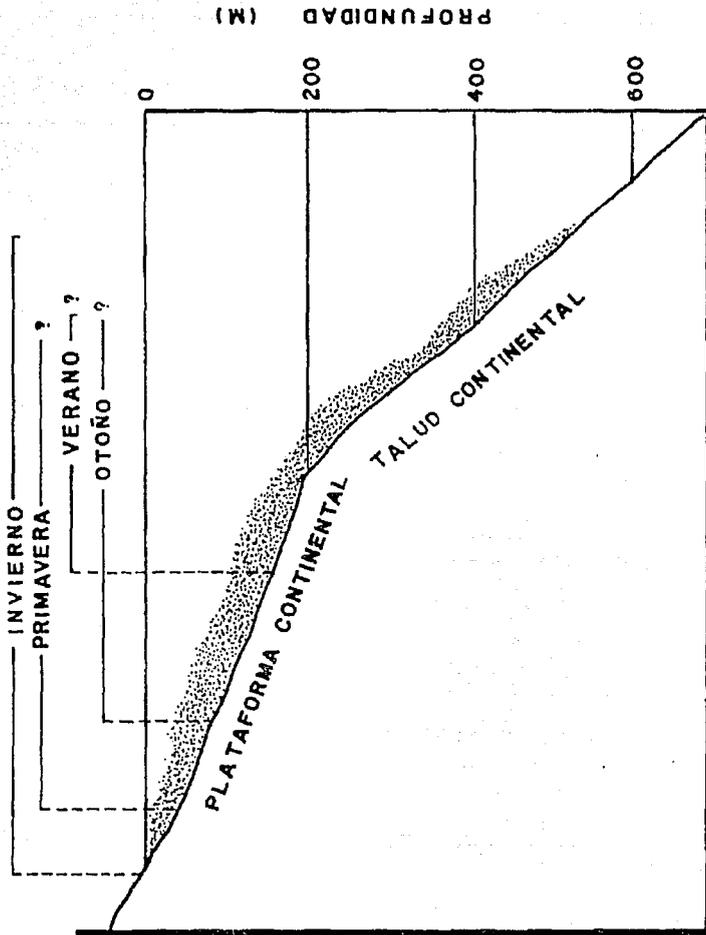


FIGURA 2. Movimientos batimétricos que realiza la langostilla en la plataforma continental (Aurilio, 1991).

seguidos de tintínidos (7.8%), diatomeas (6.2%), radiolarios (5.2%) y huevecillos de peces (4.7%). La información entre la fase pelágica y el bentos parece diferir en la composición del alimento.

Como trabajo exploratorio, se realizó una revisión anatómica de la langostilla, pudiendo separarse el estómago para realizar un frotis del contenido estomacal. Se identificaron rápidamente diatomeas y otros protozoarios (Perez Flores, observ. personal).

En función del conocimiento previo que se tiene de la langostilla sobre sus desplazamientos batimétricos, período reproductivo y tipo de alimentación, se propone la siguiente hipótesis de trabajo; "que la langostilla (principalmente las hembras ovígeras) se concentrarán cerca de la costa aprovechando las regiones más ricas en alimento del área de estudio".

El área de estudio se encuentra ubicada entre los paralelos 24° y 26° N, en la costa occidental de Baja California Sur, desde la costa hasta los 250 m de profundidad (Fig. 1).

## OBJETIVO GENERAL.

Conocer la composición alimenticia de los estómagos de langostilla (Pleuroncodes planipes) durante el periodo de reproducción, en relación a los factores físico-químicos más relevantes.

## OBJETIVOS PARTICULARES.

- Medición de la longitud estándar de caparazón (LEC) y determinación del sexo de la langostilla de cada muestra.

- Análisis de los contenidos estomacales de langostillas capturadas en las diferentes estaciones de muestreo.

- Registro de los principales parámetros ambientales: Temperatura en la columna de agua y el fondo; oxígeno disuelto, pH, salinidad, tipo de sedimento (granulometría), cantidad de materia orgánica, profundidad, y ubicación geográfica

- Análisis estadístico de la asociación de los parámetros bio-abióticos con la composición estomacal, longitud y sexo de la langostilla.

## AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra dentro de la plataforma continental adyacente a la costa occidental de la Península de Baja California, México, y está comprendida entre los paralelos 24° y 26° N. (Fig. 1). Esta área ha sido considerada como la de mayor abundancia para la langostilla, además de ser el centro de reproducción de la especie (Boyd, 1967).

La región occidental de la Península de Baja California presenta costas de colisión continental, por lo que su plataforma es relativamente angosta, con una amplitud promedio de 22 mn (Ehrhardt et al., 1982). Dentro de esta región se encuentran algunas islas paralelas a la costa, como Santa Magdalena y Santa Margarita. La zona báltica está formada por terrenos fangosos ó arenosos, aunque también existe topografía accidentada intercalada con zonas de fondo suave, por lo que la tarea de exploración de fondos para el arrastre con red camaronera fué importante antes de iniciar este estudio.

Frente a la costa occidental de Baja California se presenta una circulación a gran escala relacionada con el flujo geostrófico de la Corriente de California. Esta se presenta en una franja de 300 millas de amplitud y hasta los 200 m de profundidad, con una dirección general hacia el suroeste y paralelo a la costa de los Estados Unidos y de Baja California, México (Wylle, 1966).

Este patrón de circulación superficial hacia latitudes bajas y contra flujo subsuperficial hacia latitudes altas es conocido como el sistema de la Corriente de California

En general, la Corriente de California está formada por cuatro masas de agua que se distinguen por sus valores de temperatura, salinidad, oxígeno y fosfatos (Reid and Wylle, 1958). Estas masas son: 1. Masa de agua del norte 2. Masa de agua del oeste 3. Masa de agua del sur y 4. Masa de agua del fondo. Las dos últimas son las que tienen más relación con la circulación frente a la costa oeste de Baja California (Ehrhardt et al., 1982).

De acuerdo a la distribución de temperaturas en la columna de agua, es factible considerar a la isoterma de 14° C como un indicador de la manifestación de surgencias costeras en superficie (Ehrhardt et al., 1982). En términos generales la Corriente de California posee temperaturas entre 15° y 16° C a una profundidad de 10 m.

En enero la Corriente de California es más fuerte y la contracorriente se rompe en segmentos, en ésta época la temperatura del agua es de 16° - 18° C y de 33.8 - 34.0 ‰ de salinidad. De febrero a abril, la Corriente de California es fuerte y tiene su máxima penetración al sur, siendo imperceptible o nula la contracorriente (Cervantes, 1988). El efecto de las surgencias en el sistema de la Corriente de California tiende a disminuir la temperatura superficial y el contenido de oxígeno disuelto e

incrementar la salinidad superficial y la concentración de nutrientes (Wooster y Reid, 1963).

Algunas otras características más detalladas del fondo marino se darán en este trabajo, así como datos de temperatura del agua a varios niveles de profundidad dentro del área de estudio.

En este ámbito espacial tanto del bentos como de la columna de agua, la langostilla ha encontrado una región donde su abundancia se incrementa sorprendentemente lo cual ha llamado la atención de muchos científicos y ha generado el interés de estudiar esta especie como una posibilidad de explotación pesquera.

## MATERIALE Y METODOS

### MUESTREO DE LANGOSTILLA.

El muestreo de langostilla para el estudio de sus hábitos alimentarios se realizó entre el 9 y el 13 de marzo de 1990.

Las muestras de langostilla provienen de la región de estudio determinada por el Departamento de Exploración y Evaluación de Recursos Marinos del Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur y que cubre la plataforma continental de Baja California desde el paralelo 24° al 27° N. En esta región se han asignado 7 transectos con una distancia promedio entre ellos de 40 millas y donde cada transecto tiene 5 estaciones de muestreo (Fig. 3). La ubicación de las estaciones se realizó con un navegador por satélite, cuyo margen de error es de 0.5 milla náutica.

### PARAMETROS BIOTICOS Y ABIOTICOS.

Usando una ecosonda Simrad, se verificó la profundidad de arrastre así como el perfil del bentos. La calidad del suelo para fines de efectuar el lance se efectuó con una draga Smith-McIntyre. Posteriormente las muestras de sedimento fueron analizadas en el laboratorio para la determinación de la textura, empleándose el método por tamizado y pipeteo (Folk, 1965). En alguno de los transectos se cancelaron estaciones, debido a que el fondo marino era inaccesible a la red de arrastre para el muestreo.

El barco con el cual se realizó el muestreo es el Buque Oceanográfico B/O "El Puma" perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, realizando el arrastre por popa. En los arrastres se emplearon redes comerciales para la pesca de camarón, cuya abertura de malla es de 3 cm. La boca de la red es de 20 m de longitud y se levanta varios metros sobre el fondo dependiendo de la velocidad. En cada arrastre se tomó nota del tiempo y velocidad de arrastre, para hacer la estimación del área de barrido de la red (A.A). También se pesó la cantidad total de langostilla capturada, para posteriormente dividir esta cantidad entre el área arrastrada y así obtener valores de densidad.

Una vez obtenida la captura en cubierta se procedió a dividirla en diferentes grupos taxonómicos de acuerdo a su importancia comercial o ecológica, pero para éste estudio se consideró únicamente la biomasa de langostilla con respecto a los demás grupos de organismos. El peso de la captura de la langostilla se estimó usando un dinamómetro con capacidad de 100 kg y un error de  $\pm 1$  kg. Al término de la separación de los grupos se tomaron 30 organismos (número mínimo de muestra para estudios alimenticios representativo, según Mayr et al. 1953) para cada estación de muestreo. Tomada la muestra, se procedió a su fijación con formal al 4 % (Knudsen, 1972; Gaviño et al., 1977; Sumich and Dudley, 1980), hasta el momento de su tratamiento en el laboratorio.

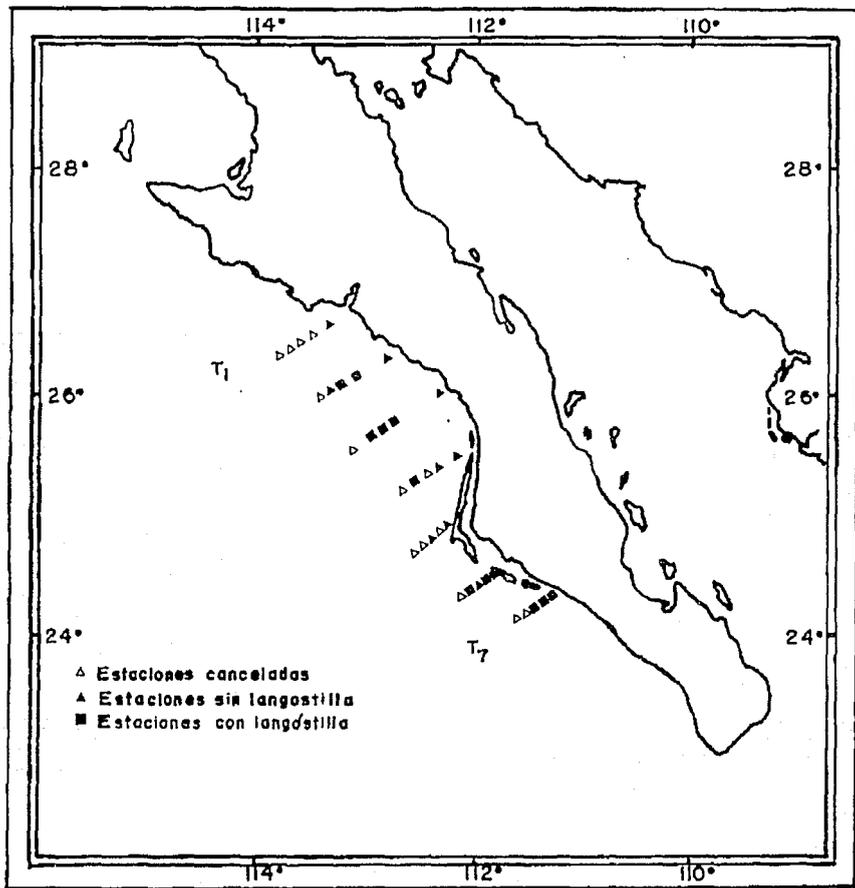


FIGURA 3. Localización de los transectos y estaciones de muestreo donde se presenta la langostilla.

También se tomaron muestras del agua con botellas Niskin para la determinación de algunos parámetros físicos y químicos.

La temperatura fué tomada a las mismas profundidades que la hidrocala (apéndice 1), así como también, las muestras de agua para la determinación de los parámetros químicos. Las técnicas empleadas son las siguientes:

El oxígeno disuelto se midió por el método Winkler modificado (Strickland y Parsons, 1968). La salinidad se midió empleando un salinómetro de laboratorio a una temperatura de 22.5°C. (Strickland y Parsons, 1968). El pH fue tomado con un potenciómetro de campo (Strickland y Parsons, 1968) (Digital mini -pH- meter, modelo 49). La temperatura y pH del substrato se obtuvieron directamente de la muestra de sedimento colectado por la draga con un termómetro.

#### MEDICIONES EN LA LANGOSTILLA.

Una vez realizado el trabajo de campo se procedió a analizar las muestras fijadas. Para éste objetivo se realizó una biometría a 9 organismos de cada una de las estaciones muestreadas donde apareció langostilla; el criterio para la determinación del tamaño de muestra fue mediante la comparación de los promedios en el contenido estomacal y su composición de 3, 6, 9 y 12 individuos. La diferencia entre medias no fue significativa ( $t$ -test,  $P > 0.05$ ). Se determinó el sexo por la identificación del somito 15 ya que en los machos los apéndices del somito 15 y 16 están modificados para transportar el esperma a la hembra (Cockrum and McCauley, 1965; Gardiner, 1978; Barnes, 1986). Los pleópodos abdominales en la hembra están modificados para sujetar a los huevecillos que llevan en el abdomen (Kato, 1974). El peso de cada individuo se obtuvo con una balanza analítica digital marca (OHAUS E400D) cuyo margen de error es de ( $\pm 0.01$  g). La longitud de los individuos se basó en el criterio de la longitud estandar del caparazón (L.E.C.) ó cefalotorax. Está longitud, aunque no toma la longitud máxima del animal que va desde la punta del rostrum hasta el final del telson, es más adecuada ya que no sufre variaciones al estirar el abdomen (Sumich and Dudley, 1980). La condición de hembra ovígera se determinó por la presencia de los huevos que llevan fijados al abdomen (Kato, 1974).

#### EXPLORACION ANATOMICA DE LA LANGOSTILLA.

Se realizó un trabajo previo en la identificación de los órganos internos de la langostilla (Sumich and Dudley, 1980; Gibson, 1981), localizando una estructura rígida de color parduzco. Esta coloración se presenta cuando el estómago está completamente lleno, y adquiere una coloración amarillenta cuando está vacío (Fig. 4) y es fácilmente separado del resto del cuerpo. Una vez extraída la pieza se realizó un frotis del contenido estomacal para

## DESCRIPCION DE LOS ORGANOS INTERNOS DE LA LANGOSTILLA

- 1 - ESTOMAGO PILORICO.
- 2 - ESTOMAGO CARDIACO.
- 3 - GONADAS.
- 4 - INTESTINO MEDIO (HEPATOPANCREAS).
- 5 - INTESTINO.
- 6 - BRANQUIAS.

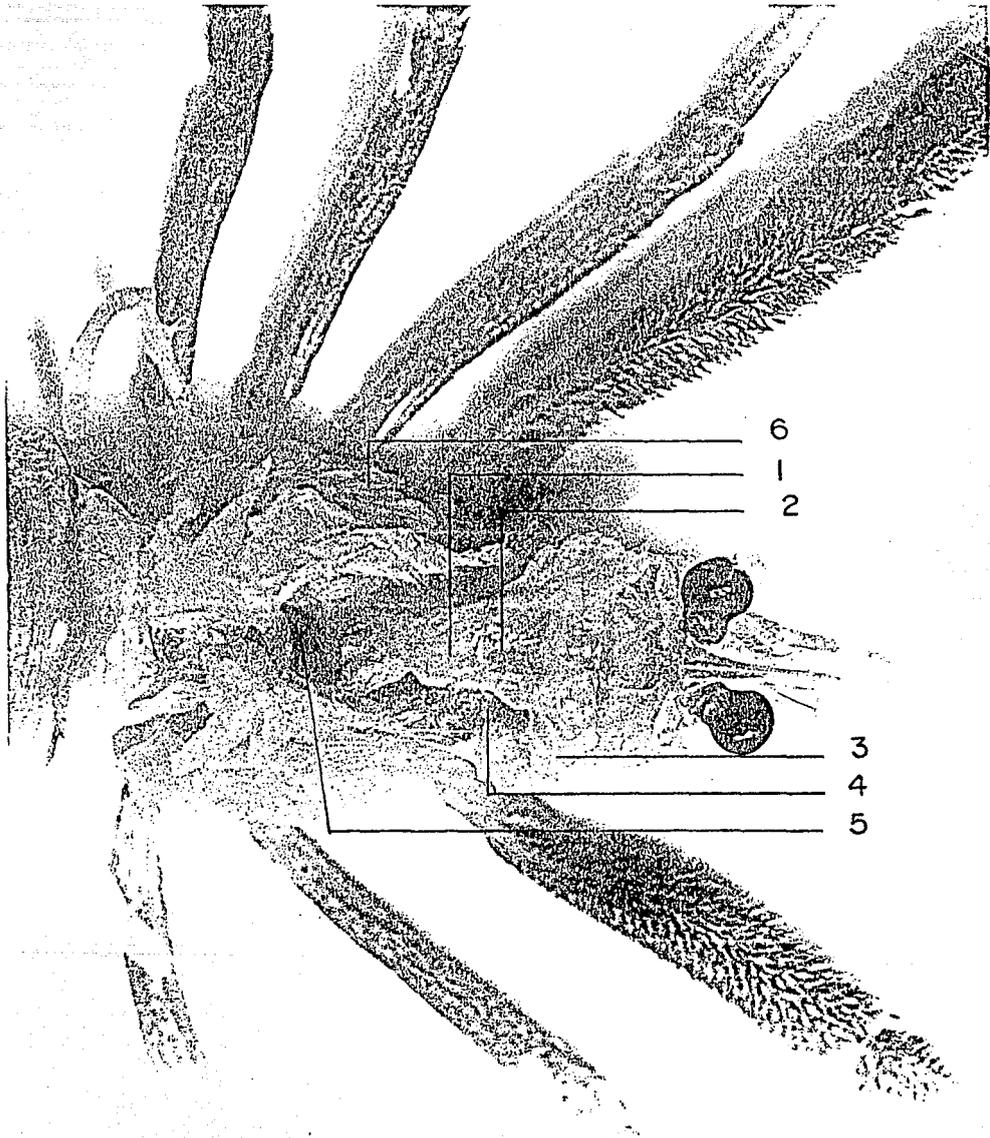


FIGURA 4. Descripción de los órganos internos de la langostilla.

identificar el tipo de alimento. Este contenido se disolvió en 3 gotas de agua y después se colocó completamente sobre un portaobjetos. En este frotis se identificaron diatomeas y otros protozoarios. Previamente se trazó un cuadrado de 0.5 cm<sup>2</sup> de superficie.

Para la identificación del contenido estomacal, se utilizaron varias fuentes (Sumich and Dudley, 1980; Heurck, 1896; Cupp, 1940; Newell, 1963; Wickstead, 1965; Licea-Duran, 1974; Casimiro, 1988; Garate, 1988). En los frotis la materia orgánica particulada fué muy conspicua y se enumeró por tamaños en cuanto a longitud máxima, siendo de 0-60, 61-120, 121-200 y mayores de 200 micras.

#### EFECTO DE LA DILUCION DEL CONTENIDO ESTOMACAL SOBRE EL CONTEO DE ITEMS.

Se realizó un experimento que consistió en diluir la muestra (contenido estomacal) en volúmenes adicionales de agua para ver si la materia orgánica al diluirse en mayor volumen permitía descubrir elementos como diatomeas, foraminíferos etc. Dado que una muestra con mucha materia orgánica podría enmascarar el número presente de otros items, fué necesario medir este posible error.

#### EFECTO DE LA POSIBLE DIGESTION ESTOMACAL EN EL CONTEO DE MATERIA ORGANICA.

Se verificó si la cantidad de materia orgánica particulada (M.O.P) presente en el estómago cardiaco era el resultado del proceso de digestión. Se analizó el contenido del estómago cardiaco y pilórico (las dos cámaras que componen al estómago) para determinar si existía diferencia en la proporción de materia orgánica particulada (detritus) y de ser así conocer el efecto de la digestión en la cantidad de materia orgánica. Los datos de esta observación se muestran en resultados.

Con los datos obtenidos en el crucero, así como de todos los análisis de las muestras se formó una base de datos en un programa estadístico. Posteriormente se analizaron y compararon los resultados y finalmente se efectuaron algunas pruebas estadísticas para probar algunas hipótesis originadas por los resultados.

## RESULTADOS

### ASPECTOS GENERALES DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.

En la Tabla 1, así como en la Figura 3, se indican las estaciones de muestreo con sus profundidades y se señalan aquellas donde el arrastre fué positivo para la captura de langostilla (los triángulos señalan estaciones donde no se encontró langostilla). El primer transecto se encuentra frente a la laguna de San Ignacio desde  $26^{\circ} 36.016''$  L.N. y  $113^{\circ} 23.016''$  L.W., y el último (séptimo transecto) en los  $24^{\circ} 15.86''$  L.N. y  $111^{\circ} 26.467''$  L.W., a la altura de Punta Conejo. Se señala la localización geográfica (coordenadas), así como también la profundidad a la que se realizó el arrastre.

Los arrastres tuvieron diferente profundidad en cada transecto, donde idealmente las profundidades de muestreo en un transecto debieran ser de 50, 100, 150, 200 y 250 m. El total de estaciones fué de 12, entre ellas la más somera tuvo 50 m de profundidad ( $24^{\circ} 15.86''$  N. y  $111^{\circ} 26.467''$  W.) y la más profunda en los 243 m ( $24^{\circ} 20.460''$  N. y  $112^{\circ} 09.766''$  W. Algunas estaciones, fueron canceladas por diversas causas (topografía, mal tiempo etc).

La Tabla 1, muestra la biomasa (peso total) de la langostilla por cada lance efectuado. La máxima captura fué obtenida en la estación 24, donde se capturaron 2447.92 Kg (peso húmedo) mientras que la mínima captura fué de 37 Kg y ocurrió en la estación 29.

Las capturas obtenidas corresponden con lo esperado para el período del año en que se efectuó este crucero (primavera), donde la langostilla se encuentra más ampliamente dispersa y las biomásas son menores debido a esta dispersión (Aurioles, 1991).

### PARAMETROS FISICO-QUIMICOS EN EL AREA DE ESTUDIO.

#### Temperatura.

En el Apéndice 1 se muestran los valores de los principales parámetros, tanto físicos como químicos del agua en las estaciones de arrastre positivo (numeradas de acuerdo a su realización).

Cuando se agrupan los valores de temperatura (medias) para toda el área de estudio por estratos de profundidad, se puede apreciar que las variaciones son mínimas (Tabla 2). La temperatura del agua en los primeros 20 m, es muy similar (alrededor de los  $17^{\circ}$  C), y es a partir de los 30 metros de profundidad cuando la temperatura comienza a disminuir alcanzando su mínimo a los 240 m, siendo de  $10.9^{\circ}$ C. (fig. 5).

TABLA 1. ESTACIONES DE ARRASTRE POSITIVOS  
(MARZO, 1990)

ESTACION	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)	CAPTURA DE LANGOSTILLA (Kg)
13	26° 25'	113° 46'	108	-
15	26° 36'	113° 23'	47	-
16	26° 19'	112° 52'	52	-
17	26° 09'	113° 10'	105	688.37
18	26° 04'	113° 17'	150	*
19	26° 03'	113° 22'	196	-
20	26° 02'	113° 23'	245	-
22	25° 39'	113° 00'	226	77
23	25° 42'	112° 55'	150	17.22
24	25° 46'	112° 48'	108	2447.92
25	26° 01'	112° 24'	52	-
26	25° 30'	112° 14'	47	-
27	25° 22'	112° 25'	98	-
29	25° 18'	112° 36'	207	37
33	24° 45'	112° 31'	176	-
35	24° 49'	112° 23'	94	-
36	24° 51'	112° 19'	46	-
39	24° 20'	112° 09'	243	188.87
41	24° 21'	112° 03'	154	152.0
42	24° 24'	111° 59'	104	1750.0
43	24° 28'	111° 59'	66	-
44c	24° 27'	112° 02'	104	2000.0
47	24° 04'	111° 53'	150	-
48	24° 07'	111° 48'	149	192.0
49	24° 12'	111° 29'	100	556.41
50	24° 15'	111° 26'	52	1455.32

\* Muestra no medida

c Muestras de un circadiano, no se tomaron encuesta.

TABLA 2. PROMEDIOS DE LOS PRINCIPALES PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS DEL AGUA DE LAS ESTACIONES DE ARRASTRE POSITIVO

PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (°C)		SALINIDAD (‰)		OXIGENO (ml/l)	
	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
0	17.82	0.75	34.99	0.22	4.53	0.22
5	17.47	0.72	34.91	0.28	4.52	0.23
10	17.36	0.71	34.97	0.18	4.40	0.39
20	17.24	0.72	34.97	0.15	4.40	0.39
30	16.7	1.14	34.90	0.15	3.81	0.53
50	15.66	1.04	34.9	0.15	3.81	0.75
100	13.54	0.84	35.07	0.17	2.04	0.61
200	11.55	0.05	35.45	0.01	0.45	0.09
240	10.9	0.0	34.69	0.0	0.36	0.0

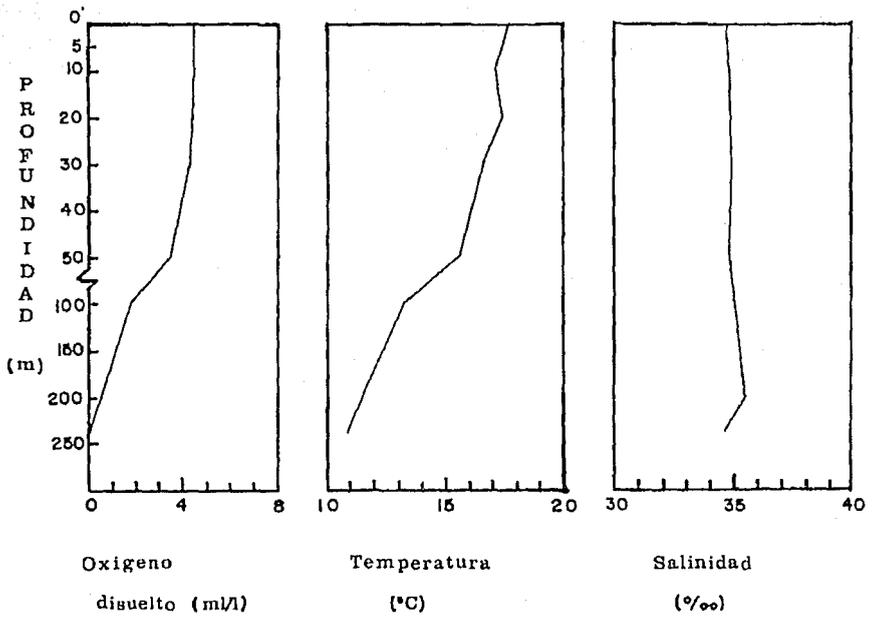


FIGURA 5. Comportamiento de los principales parámetros de la columna de agua (promedios).

## Salinidad.

Con lo que respecta a la salinidad, esta varió en promedio desde la superficie en 34.99 ‰ hasta 34.69 ‰ cerca del fondo a los 240 m (Tabla 2). Sin embargo la salinidad promedio más alta se encontró a los 200 m de profundidad (Tabla 2). La variación de la salinidad para toda el área de estudio se muestra gráficamente en la figura 5, comportándose de manera normal en la columna de agua, presentando una línea continua de descenso.

## Oxígeno disuelto.

El oxígeno disuelto varió desde 4.53 ml/l en la superficie hasta 0.36 ml/l en la muestra mas profunda. La tendencia de la disminución en la concentración de oxígeno disuelto se muestra en la Figura 5, que es muy similar a la de la temperatura del agua.

En términos generales el comportamiento de la temperatura y del oxígeno disuelto sugieren dos zonas bien marcadas, una de homogeneidad y en la otra, se presentan pequeñas variaciones térmicas. La zona homogénea se mantiene hasta los 30 m de profundidad a partir de la cuál comienza la disminución de las variaciones térmicas, que se vá acentuando conforme aumenta la profundidad. Estas características son típicas de la Corriente de California (Fig. 5).

## CARACTERÍSTICAS DEL SEDIMENTO.

### Temperatura.

En la Tabla 3 se muestran los principales parámetros del substrato, de las estaciones donde apareció langostilla. En esta tabla se muestran las condiciones que prevalecen en el fondo durante la temporada de invierno influenciada por la Corriente de California. Las temperaturas del substrato oscilaron de 11°C en dos estaciones (18 y 29) a un máximo de 14° C en la estación 50 que fué la de menor profundidad.

### Granulometría.

El tipo de sustrato donde se encontró langostilla varió desde el tipo arena-limosa (con un tamaño de 0.06-0.03 mm), hasta limo-arenoso (de 0.06 mm) que está dado por el tamaño y la proporción de partículas. A su vez estas diferencias del tamaño de grano del fondo marino dependen de la zona costera, ya que como es sabido, cuando la acción del oleaje y las corrientes marinas no es tan intensa la posibilidad de que se sedimenten granos finos es más alta que en zonas de alta energía.

El aporte continental, principalmente de las lagunas costeras también tienen influencia. En términos generales los sedimentos finos son más adecuados para alojar materia

TABLA 3. PRINCIPALES PARAMETROS DEL SUBSTRATO DE LAS ESTACIONES DE ARRASTRE POSITIVO

ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	TEXTURA	pH	TEMPERATURA (°C)
17	105	Arenalimoso	7	12
18	150	Arenalimoso	7.2	11
22	226	Arenalimoso	7.5	11.5
23	150	Arenalimoso	7.6	12
24	108	Arenalimoso	7.4	12
29	207	Limoarenoso	7.2	11
39	243	Arenalimoso	7.2	12
41	154	Arenalimoso	7.2	13
42	104	Arenalimoso	7.0	13.5
48	150	Arenalimoso	7.3	13
49	100	Arenalodosa	7.2	13
50	52	Arenalimosa	7.3	14

orgánica y a su vez relacionar este parámetro con la distribución de langostilla.

pH.

El pH por si mismo tiene un efecto limitado en la distribución de los organismos marinos de esta región debido a que no varía de manera significativa por la dinámica de sus aguas. Sin embargo puede ser un indicador de actividad metabólica de los organismos que ahí viven y de la materia orgánica en descomposición, la cual es un factor que si puede tener influencia en la distribución de especies como Pleuoncodes planipes.

Este parámetro varió muy poco en las muestras de substrato obtenidas y su rango fué de 7 a 7.6, su efecto en la distribución de la langostilla parece ser no muy importante.

#### EFEECTO DE LA DILUCION ESTOMACAL EN EL CONTEO DE ITEMS.

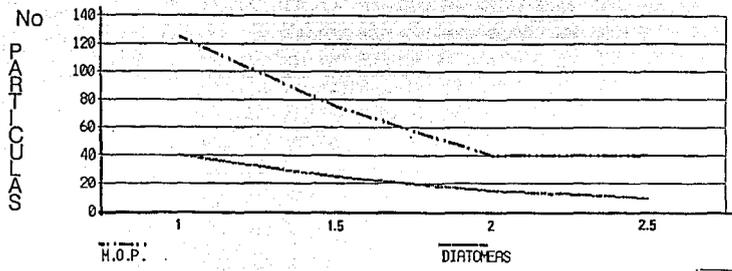
Como se mencionó en la sección de materiales y métodos, algunas langostillas fueron disectadas para estudiar la región del tracto digestivo donde pudiera colectarse una muestra en mejores condiciones y conocer la calidad del alimento. Esta región fué el estómago cardiaco (Fig. 4), donde por su mayor cantidad y el estado del alimento fué posible identificar los items encontrados. Sin embargo, desde el principio fué evidente que una gran proporción del contenido gástrico estaba formado por MOP (Materia Orgánica Particulada) cuya forma y consistencia hacían pensar que su origen era directo del medio ambiente como detritus y no producto de la digestión de la langostilla. Esta observación estuvo basada en el hecho de que la disgregación de estas pequeñas masas de MOP, no contenían residuos identificables en forma alguna.

La presencia de conglomerados de MOP en los frotis, sin embargo, hizo pensar que probablemente cuando estos eran muy densos pudieran ocultar partículas identificables como diatomeas, foraminíferos u otras partes orgánicas reconocibles.

En la figura 6, se muestran los resultados de tres experimentos de dilución del contenido estomacal para medir la disminución de materia orgánica MOP (detritus), y fitoplantónica MOF (diatomeas). Se puede apreciar que el número de diatomeas disminuye proporcionalmente con la dilución al igual que la MOP, es decir que no existe un incremento de fitoplancton con el desvanecimiento de los grupos de MOP que pudieran enmascarar y por tanto subestimar el número de diatomeas.

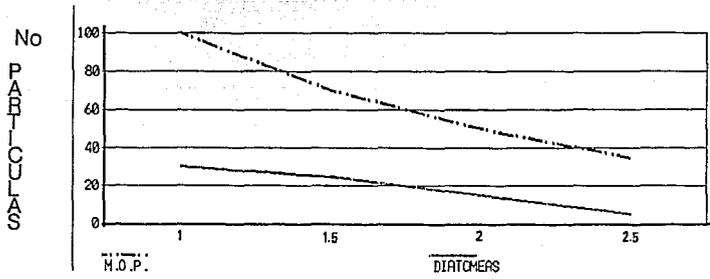
#### CONTENIDO ESTOMACAL CARDIACO VERSUS PILORICO.

Como se explicó en materiales y métodos se realizó un experimento para comparar el número de items identificables en las dos cámaras que integran el estómago



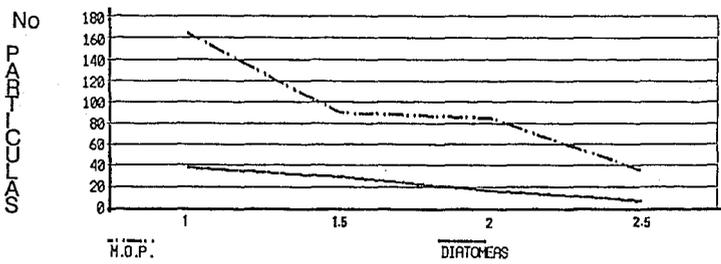
VOLUMEN (ml)

EXPERIMENTO 1



VOLUMEN (ml)

EXPERIMENTO 2



VOLUMEN (ml)

EXPERIMENTO 3

FIGURA 6. Dilución del contenido estomacal de la langostilla.

de la langostilla (estómago cardiaco y pilórico). La idea era determinar si los altos contenidos de MOP encontrados en los estómagos eran el producto de la ingestión del animal tomando la MOP directamente del medio o el producto de la digestión estomacal.

En las figuras 7 y 8, se muestran los contenidos estomacales cardiaco y pilórico de tres individuos de acuerdo a los grupos que se manejaron en este trabajo (fitoplancton, zooplancton, MOP y materia inorgánica).

Para el caso de la MOP, no se nota una diferencia substancial en el número de partículas. Esta igualdad en el número de partículas de MOP en ambas cámaras confirma la suposición de que a este nivel del tracto digestivo la digestión no es intensa, sino más bien es una molienda de partículas grandes (Gibson, 1981), en cuanto al fitoplancton, el número de diatomeas aumenta en la segunda cámara, mientras que el número de artejos de crustáceos (zooplancton) aumenta. Esta diferencia tiene una explicación que se relaciona con el tamaño de las partículas. El significado de este experimento se verá a la luz de la interpretación de los resultados también en discusión.

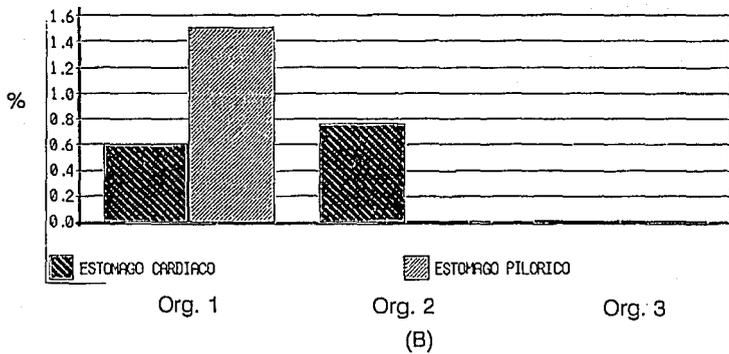
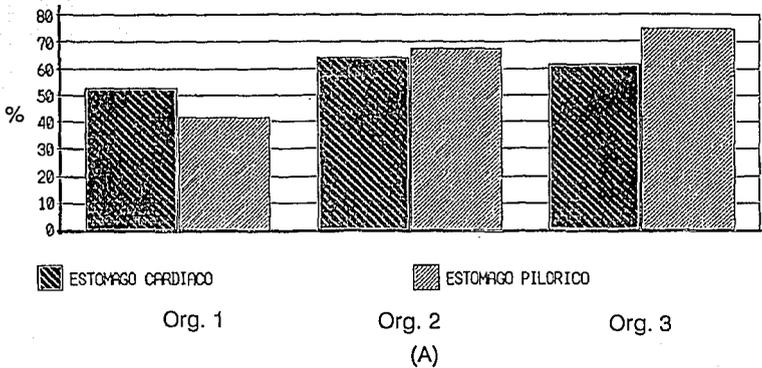
#### COMPOSICION GENERAL EN ESTOMAGOS DE LANGOSTILLA

A continuación se presentan los resultados del análisis estomacal por estaciones de muestreo en la plataforma continental de Baja California.

En la Tabla 4 se encuentra la información de los principales grupos del fitoplancton (diatomeas) (Heurck, 1896; Cupp, 1940; Newell, 1963; Wickstead, 1965; Licea-Duran, 1974; Garate, 1988), reconocidos en el contenido estomacal de la langostilla a nivel global (procedentes de un total de 723 organismos fitoplanctónicos). La primera columna indica el género de diatomeas y enseguida se señala el total de individuos encontrado en todos los estómagos. Las columnas siguientes indican las estaciones de muestreo y se indica la presencia de cada género con una cruz.

Como puede observarse el género de diatomeas más abundante fué Nitzschia, tanto por su índice de frecuencia igual a 0.92 (# de estaciones en que apareció / # total de estaciones) como por su abundancia (355 individuos) que significó el 49.1% de todos las diatomeas. En ese mismo sentido le siguen Melosira con un índice de frecuencia de 0.66 y una abundancia del 23.2%. El género Cocconeis con un índice de 0.83 y una abundancia de 16.5%, es seguido por otros 14 géneros más. El listado general de todos los generos de diatomeas se anotan en el apéndice 2.

En cuanto a otros grupos del zooplancton, existieron problemas por la calidad fragmentada de los organismos (foraminíferos, dinoflagelados, tintinidos etc). Esto dificultó la identificación de algunos de estos grupos e imposibilitó el reconocimiento de los crustáceos que



GURA 7. Diferencias en el contenido estomacal, entre el Estómago Cardíaco y Pilórico: A) Materia Orgánica Particulada (detritus) y B) Materia Inorgánica (arenas)

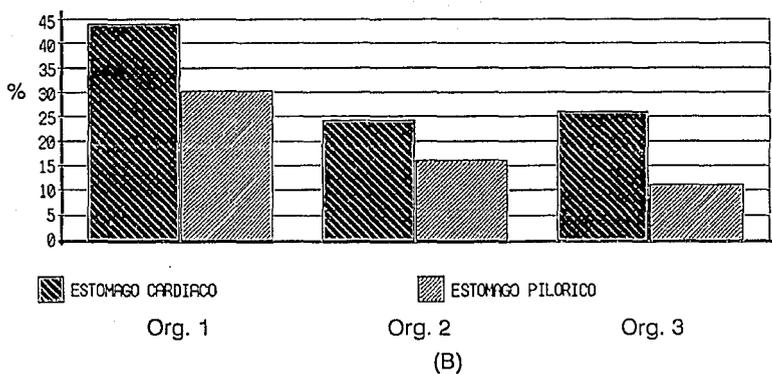
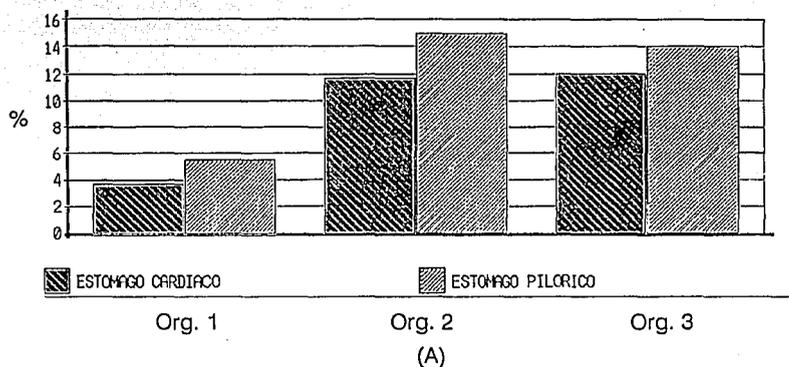


FIGURA 8. Diferencias en el contenido estomacal, entre el Estómago Cardíaco y Pílorico: A) Fitoplancton (diatomeas bentónicas) y B) Zooplancton (aríetes de crustáceos)

TABLA 4. PRESENCIA DE LOS PRINCIPALES GENEROS DE LA FRACCION FITOPLANCTONICA DEL AREA DE ESTUDIO

GENEROS	No	%	ESTACIONES														I.F
			17	18	22	23	24	29	39	41	42	48	49	50			
<u>Nitzschia</u>	355	49.1	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		0.92	
<u>Melosira</u>	168	23.2	+		+			+	+	+		+	+	+		0.66	
<u>Cocconeis</u>	120	16.5	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		0.83	
<u>Coscinodiscus</u>	28	3.8		+		+			+		+	+	+			0.5	
<u>Amphora</u>	15	2.0		+		+				+	+	+	+	+		0.58	
<u>Actinoptychus</u>	17	2.3		+		+							+	+	+	0.41	
<u>Diploneis</u>	3	0.4													+	0.08	
<u>Navicula</u>	3	0.4												+		0.08	
<u>Actinocyclus</u>	2	0.2													+	0.08	
<u>Cyclotella</u>	2	0.2	+													0.08	
<u>Chaetoceros</u>	2	0.2													+	0.08	
<u>Pleurosigma</u>	2	0.2														0.08	
<u>Rizosolenia</u>	2	0.2												+	+	0.16	
<u>Surirella</u>	1	0.1												+		0.08	
<u>Thalassiothrix</u>	1	0.1	+													0.08	
<u>Triceratium</u>	1	0.1												+		0.08	
<u>Tropidoneis</u>	1	0.1													+	0.08	

+ PRESENCIA

I.F INDICE DE FRECUENCIA

estuvieron representados en forma de artejos como antenas, pleópodos y restos de caparazón. Para el caso de los crustáceos fué sin embargo notorio que la vasta mayoría de los restos fueron de organismos muy pequeños, probablemente anfípodos e isópodos que por comparación con organismos encontrados en las muestras de sedimento colectadas en este crucero podrían ser de alrededor de 2-6 mm (Molina, comunicación personal).

Por otra parte y debido a que dentro del estómago el alimento se tritura en el llamado molino gástrico, la presencia de zooplancton se definió en función de los apéndices, ya que nunca se encontraron individuos completos dentro del estómago.

#### CONTENIDO TOTAL Y COMPOSICION ESTOMACAL DE LANGOSTILLA POR ESTACIONES DE MUESTREO

##### Estación 17.

La ubicación geográfica y características medio-ambientales de temperatura, profundidad, salinidad etc, para esta estación de muestreo y las subsecuentes se muestran en las Tablas 1, 2 y Apéndice 1.

La Figura 9a, refiere el número promedio de items (235) y su desviación estándar (91) encontrados en 9 estómagos de individuos de langostilla en la estación 17. El intervalo en el número total de items varió entre 84 y 404 (tabla 5). No existió diferencia significativa en el total de items encontrado en langostillas ordenadas por 3, 6 y 9 individuos (t-test,  $P > 0.05$ , g. l. = 8). Ni en las subsecuentes estaciones.

Las tallas de las langostillas muestreadas variaron entre 26 y 32 mm de LEC (Longitud Estandar del Caparazón). La composición del contenido estomacal, como se señaló en materiales y métodos, consistió básicamente de 4 grupos que se muestran para la estación 17 en la Figura 9B. El porcentaje de materia orgánica fué el más alto con 64.55 % seguido del fitoplancton 18.02 %, materia inorgánica 14.62 % y zooplancton 2.78 % (tabla 6).

Por su parte, la fracción del zooplancton se dividió en subgrupos que se muestran en la Figura 9C. En esta estación predominaron los restos de crustáceos con aproximadamente 83.07 % del total de partículas para este grupo (tabla 7).

##### Estación 18.

La figura 10A, el número promedio de items fué de 462 y su desviación estándar de 244 a partir de 8 estómagos de langostilla. El número total de items varió de 243 a 1000 (tabla 5).

Las tallas de las langostillas muestreadas variaron entre 27 y 32 mm de LEC. Cuatro grupos forman la composición del contenido que se muestran para la estación 18 en la figura 10B. El porcentaje de materia orgánica fue el más alto con 63.91 % seguido de la materia inorgánica con 23.7 %,

FIGURA 9. Estación 17. (105 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porciento del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

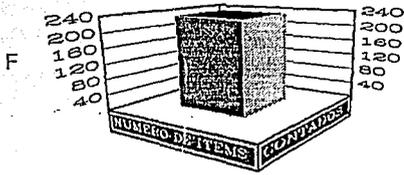
Z. - Zooplancton

C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

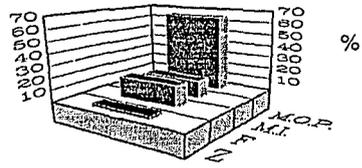
ART CRUST. - Artejos de crustáceos

FORAMINIF. - Foraminíferos

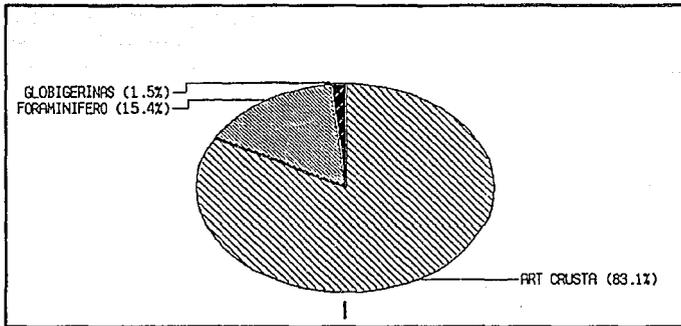
GLOBIGERNS. - Globigerinas



(A)



(B)



(C)

FIGURA 9. Estación 17 (105 m).

TABLA 5. NUMERO PROMEDIO TOTAL DE ITEMS EN EL CONTENIDO ESTOMACAL DE LA LANGOSTILLA

PARAMETRO PRF NI (m)	ESTACIONES											
	17 T2	18	22	23 T3	24	29 T4	39	41 T6	42	48	49 T7	50
50												1173
$\bar{X}$												
$\sigma$												693
100												
$\bar{X}$	235				199				116			187
$\sigma$	91				107				48			99
150												
$\bar{X}$		462			1101				657			1092
$\sigma$		244			268				256			693
200												
$\bar{X}$				190			509					
$\sigma$				154			405					
250												
$\bar{X}$								187				
$\sigma$								95				

PRF.- PROFUNDIDAD  
 NI.- NUMERO DE ITEMS  
 T2.- TRANSECTO (26° 09.355")  
 T7.- TRANSECTO (24° 15.86" )

TABLA 6. COMPOSICION DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE LA LANGOSTILLA

PARAMETRO PRF (m)	COM (%)	E S T A C I O N E S											
		17 T2	18	22	23 T3	24	29 T4	39	41 T6	42	48	49 T7	50
50	MOP FIT ZOO MI												74.3 4.09 1.1 20.4
100	MOP FIT ZOO MI	64.55 18.02 2.78 14.62			63.62 20.06 9.87 6.43				67.83 21.63 4.64 5.88			68.86 13.36 7.82 9.94	
150	MOP FIT ZOO MI	63.91 3.26 9.02 23.7		40.19 5.21 19.56 35.02				66.93 2.55 5.91 24.58			71.31 1.03 5.55 22.10		
200	MOP FIT ZOO MI			70.23 13.59 13.96 2.19		47.42 2.10 0.54 49.90							
250	MOP FIT ZOO MI							63.47 10.09 2.55 23.87					

PRF.- PROFUNDIDAD

COM.- COMPOSICION

T2 .- TRANSECTO (26° 09.355")

T7 .- TRANSECTO (24° 15.86 ")

MOP.- MATERIA ORGANICA PARTICULADA (detritus)

FIT.- FITOPLANCTON (diatomeas)

ZOO.- ARTEJOS DE CRUSTACEOS (principalmente)

MI .- MATERIA INORGANICA (arena)

TABLA 7. COMPOSICION DE LA FRACCION ZOOPLANCTONICA DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE LA LANGOSTILLA.

PARAMETRO PRF CON (m) (%)	E S T A C I O N O S											
	117	18	22	23	24	29	39	41	42	48	49	50
	T2		T3			T4	T6			T7		
50 ART FOR GLO RAD												13.5 78.81 6.77 0.84
100 ART FOR GLO RAD	83.07 15.38 1.53				98.10 1.89				97.95 2.04		100	
150 ART FOR GLO RAD		98.13 0.46 1.39			99.75 0.24				96 2.57 1.14 0.28		96.71 1.96 1.31	
200 ART FOR GLO RAD				2.2 89.3 8.4			30.7 19.2 42.3 7.6					
250 ART FOR GLO RAD								23.25 55.81 2.32 18.60				

PRF.- PROFUNDIDAD  
 COM.- COMPOSICION ESTOMACAL  
 T2 .- TRANSECTO (26° 09.355")  
 T7 .- TRANSECTO (24° 15.86 ")  
 ART.- ARTEJOS DE CRUSTACEOS  
 FOR.- FORAMINIFEROS  
 GLO.- GLOBIGERINAS  
 RAD.- RADIOLARIOS

FIGURA 10. Estación 18. (150 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porcentaje del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)  
M.I. - Materia inorgánica (arenas)  
F. - Fitoplancton (diatomeas)  
Z. - Zooplancton

C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST - Artejos de crustáceos  
FORAMINIFR - Foraminíferos  
GLOBIGERNS - Globigerinas

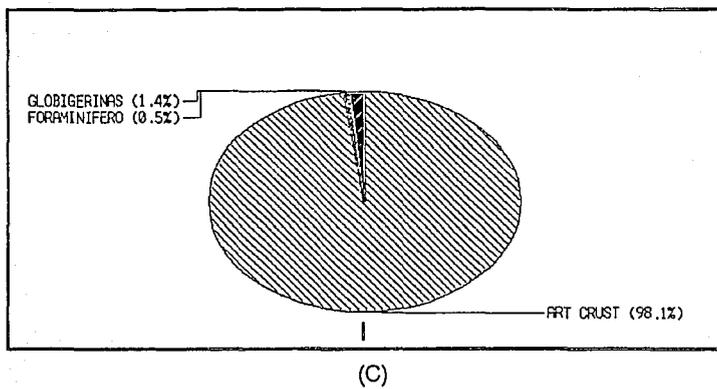
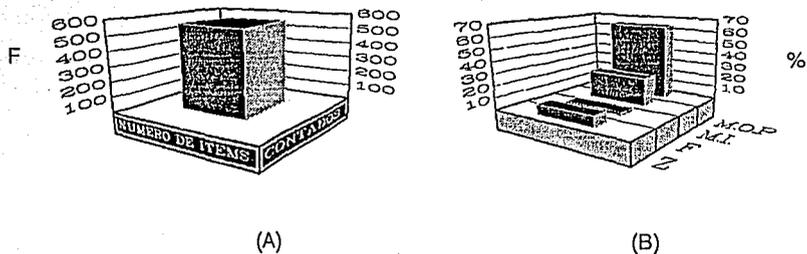


FIGURA 10. Estación 18 (154 m).

zooplancton 9.02 % y fitoplancton con 3.26 % (tabla 6).

La composición del zooplancton se muestra en la figura 10C. En esta estación predominaron los restos de crustáceos con un 98.13 % del total de partículas (tabla 7).

#### Estación 22.

En la figura 11A se indica el número promedio de items de 390 y una desviación estándar de 154 encontrados en 9 estómagos de individuos de langostilla en la estación 22. El intervalo en el número total de items fue de 113-561 (tabla 5).

Las tallas de las langostillas muestreadas variaron entre 19 a 28 mm de LEC. La composición consistió básicamente de 4 grupos que se muestran para la estación 22 en la figura 11B. El porcentaje de materia orgánica fue el más alto con 70.23 % seguido del zooplancton con 13.96 %, fitoplancton 13.59 % y materia inorgánica con 2.19 % (tabla 6).

La fracción del zooplancton se dividió en subgrupos que se muestran en la figura 11C. En esta estación predominaron los foraminíferos con un 89.3 % del total de partículas para este grupo (tabla 7).

#### Estación 23.

En la figura 12A se indica el número promedio de items con 1101 y una desviación estándar de 268 para 8 estómagos de langostilla en la estación 23. El intervalo en el número total de items fue de 763-1495 (tabla 5).

Las tallas de las langostillas muestreadas variaron entre 24 a 29 mm de LEC. El porcentaje de materia orgánica fue el más alto con 40.19 % seguido de materia inorgánica con 35.02 %, zooplancton 19.56 % y fitoplancton con 5.21 % (Fig. 12B) (tabla 6).

La composición del zooplancton se muestra en la figura 12C. En esta estación predominaron los restos de crustáceos con un 99.75 % del total de partículas para este grupo (tabla 7).

#### Estación 24.

La figura 13A muestra el número promedio de items (199 y D. S. de 107), en 8 estómagos de langostilla para la estación 24. El intervalo en el número total de items fue de 66-378 (tabla 5).

Las tallas de las langostillas muestreadas variaron entre 25 y 29 mm de LEC. La composición del contenido estomacal se muestra en la figura 13B. El porcentaje de materia orgánica fue el más alto con 63.62 % seguido del fitoplancton 20.06 %, zooplancton 9.87 % y materia inorgánica con 6.43 % (tabla 6).

El zooplancton se compuso predominantemente de restos de crustáceos con un 98.10 % del total de partículas (Fig. 13C) (tabla 7).

FIGURA 11. Estación 22. (226 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.  
F - Frecuencia.

B) Por ciento del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

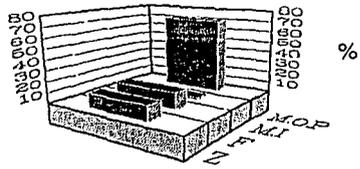
ART CRUST. - Artejos de crustáceos

FORAMINFR. - Foraminíferos

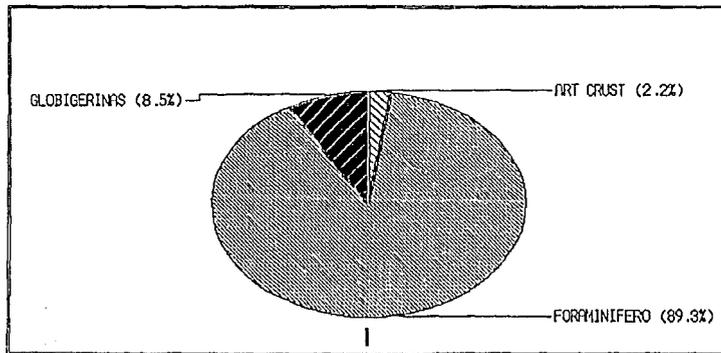
GLOBIGERNS. - Globigerinas



(A)



(B)



(C)

FIGURA 11. Estación 22 (226 m).

FIGURA 12. Estación 23. (150 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porcentaje del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

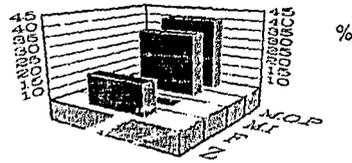
C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST. - Artejos de crustáceos.

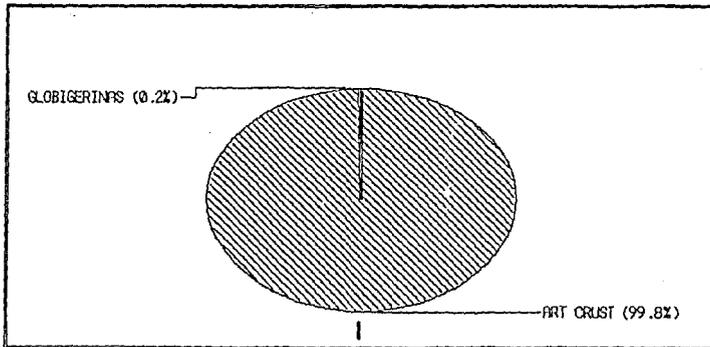
GLOBIGERNS. - Globigerinas.



(A)



(B)



(C)

FIGURA 12. Estación 23 (150 m).

FIGURA 13. Estación 24. (108 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porcentaje del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

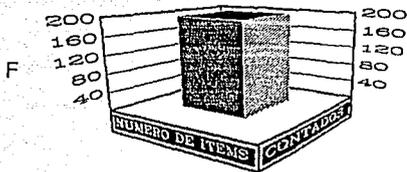
F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

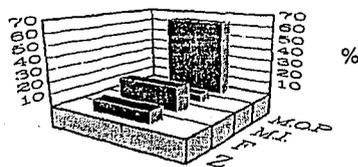
C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST. - Artejos de crustáceos

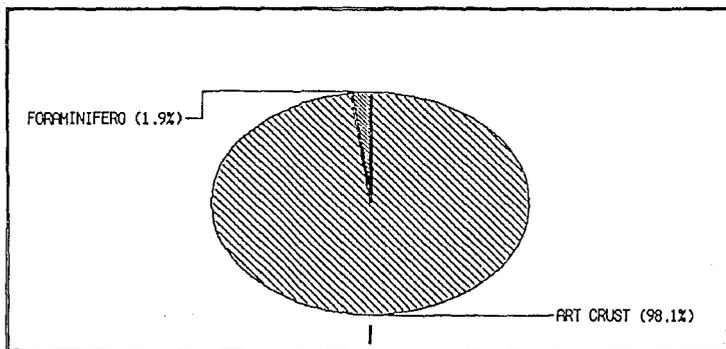
FORAMINIFR. - Foraminíferos



(A)



(B)



(C)

FIGURA 13. Estación 24 (108 m).

#### Estación 29.

En la figura 14A aparece el número promedio de items (509 y D. S. 405), para 9 langostillas de la estación 29. El intervalo en el número total de items fué de 116-1480 (tabla 5).

Las tallas de las langostillas muestreadas variaron entre 25 y 32 mm de LEC. La composición del contenido estomacal se muestra en la figura 14B. En esta estación la materia inorgánica constituyó la mayoría del alimento con 49.90 % seguida de la materia orgánica 47.42 %, fitoplancton 2.10 % y zooplancton con 0.54 % (tabla 6).

El zooplancton estuvo compuesto por globigerinas con 42.30 % del total de partículas en este grupo (fig. 14C) (tabla 7).

#### Estación 39.

El número promedio de partículas contadas en esta estación, se muestra en la figura 15A (187 y D. S. de 95) para 9 langostillas en la estación 39. El intervalo en el número total de items fué de 67-310 (tabla 5).

Las tallas de las langostillas muestreadas variaron entre 24 y 29 mm de LEC y la composición del contenido estomacal, estuvo integrada principalmente por MOP (63.47 %), seguido de la materia inorgánica 23.87 %, fitoplancton 10.09 % y zooplancton con 2.55 % (Fig. 15B) (tabla 6).

En el zooplancton predominaron los foraminíferos con aproximadamente 55.81 % del total de partículas para este grupo (Fig. 15C) (tabla 7).

#### Estación 41.

En la figura 16A, se muestra el número promedio de items (657 y S. D. 256) en 9 estómagos de langostilla para la estación 41 y cuyo intervalo fué de 375-1136 (tabla 5).

Las tallas de las langostillas muestreadas variaron entre 17 a 26 mm de LEC, y la composición del contenido estomacal se muestra en la figura 16B. Aquí como en la mayoría de las estaciones la MOP constituyó el 66.93 % seguido de la materia inorgánica 24.58 %, zooplancton 5.91 % y fitoplancton 2.55 % (tabla 6). A su vez el zooplancton estuvo compuesto principalmente por restos de crustáceos (96 %) (Fig. 16C) (tabla 7).

#### Estación 42.

Para la estación 42 el número promedio de items se redujo drásticamente a 116, con una D. S. de 48 en 9 estómagos de langostilla (Fig. 17A), y el intervalo de 98-196 (tabla 5).

El tamaño de las langostillas varió entre 22 y 28 mm de LEC. La composición del contenido estomacal estuvo dominada por la MOP con 67.83 %, seguido del fitoplancton 21.63 %,

FIGURA 14. Estación 29. (207 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia

B) Por ciento del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

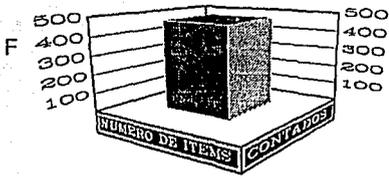
C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST. - Artejos de crustáceos

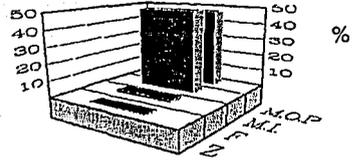
FORAMINFR. - Foraminíferos

GLOBIGRNS. - Globigerinas

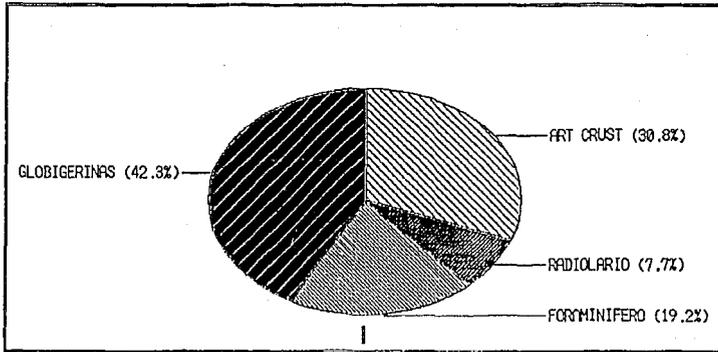
RADIOLARIO. - Radiolarios



(A)



(B)



(C)

FIGURA 14. Estación 29 (207 m).

FIGURA 15. Estación 39. (243 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porcentaje del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

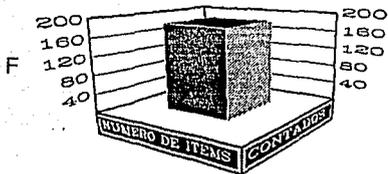
C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST. - Artejos de crustáceos

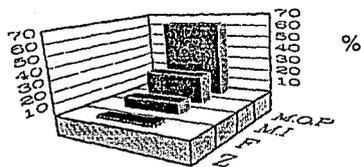
FORAMINER. - Foraminíferos

GLOBIGERNS. - Globigerinas

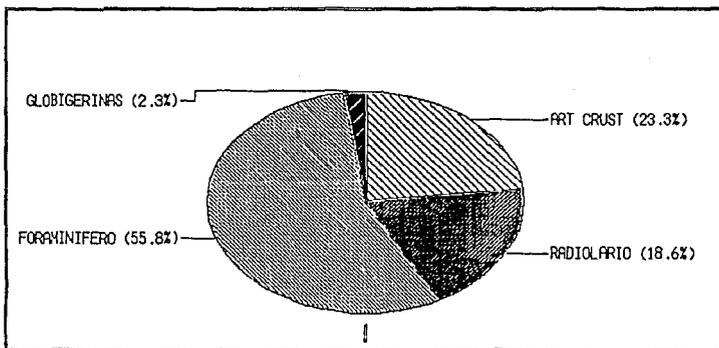
RADIOLARI. - Radiolarios



(A)



(B)



(C)

FIGURA 15. Estación 39 (243 m).

FIGURA 16. Estación 41. (154 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas

F - Frecuencia

B) Porciento del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST. - Artejos de crustáceos

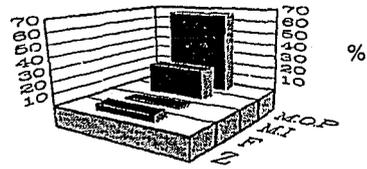
FORAMINIFR. - Foraminíferos

GLOBIGERNS. - Globigerinas

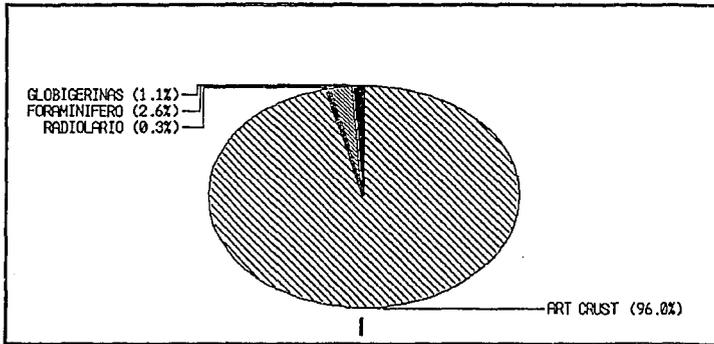
RADIOLARIO. - Radiolarios



(A)



(B)



(C)

FIGURA 16. Estación 41 (154 m).

FIGURA 17. Estación 42. (104 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porciento del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

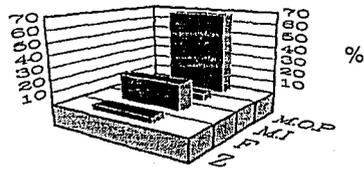
C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST. - Artejos de crustáceos

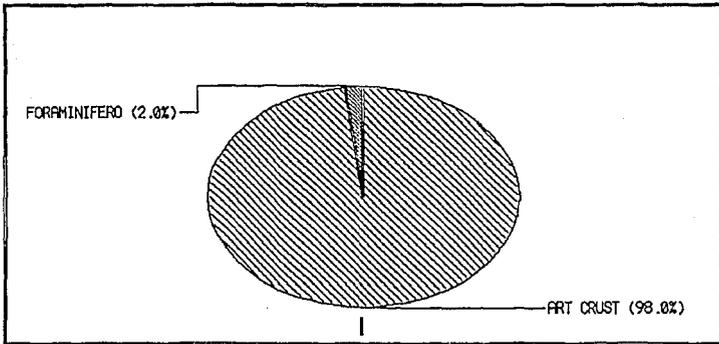
FORAMINIFR. - Foraminíferos



(A)



(B)



(C)

FIGURA 17. Estación 42 (104 m)

la materia inorgánica 5.88 % y el zooplancton 4.64 %. (Fig. 17B) (tabla 6).

La fracción del zooplancton se compuso principalmente por restos de crustáceos con un 97.95 % del total de partículas para este grupo (Fig. 17C) (tabla 7).

#### Estación 48.

En la figura 18A, se muestra el número de items para la estación 48, cuyo promedio fué de 1092 y una S.D. de 693 para 9 estómagos. El intervalo en el número total de items fué de 562-1725 (tabla 5).

Las langostillas aquí muestreadas variaron entre 21 a 31 mm LEC. La composición del contenido estomacal, consistió básicamente de MOP con 71.31 %, seguido de la materia inorgánica 22.10 %, zooplancton 5.55 % y fitoplancton 1.03 % (Fig. 18B) (tabla 6).

En la fracción zooplantónica predominaron los restos de crustáceos con un 96.71 % del total de partículas para este grupo (18C) (tabla 7).

#### Estación 49.

En esta estación el número promedio de items estomacales fué de 187 con una D.S. de 99 para 9 individuos (Fig. 19A). El intervalo se encontró entre 85 y 410 (tabla 5).

El tamaño de la langostilla varió entre 19 y 28 mm de LEC. El contenido estomacal se muestra en la figura 19B, cuyo porcentaje más alto fué para la MOP con 68.86 %, seguido del fitoplancton 13.36 %, la materia inorgánica 9.94 % y el zooplancton con 7.82 % (tabla 6). Este a su vez estuvo integrado 100% de restos de crustáceos (Fig. 17C) (tabla 7).

#### Estación 50.

Para esta estación el número promedio de items fué de 1173 con una D. S. de 693, en 9 estómagos de langostilla. El intervalo en el número total de items fué de 297-2509 (fig. 20A) (tabla 5).

Las langostillas variaron entre 21 y 25 mm de LEC. Su composición estomacal se constituyó de 74.39 % MOP, 20.40% de materia inorgánica, 4.09% de fitoplancton y 1.1% de zooplancton (Fig. 20B) (tabla 6).

La fracción del zooplancton se compuso principalmente de foraminíferos con un 78.81% (Fig. 20C). (tabla 7).

FIGURA 18. Estación 48. (150 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porciento del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

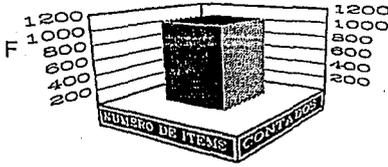
Z. - Zooplancton

C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

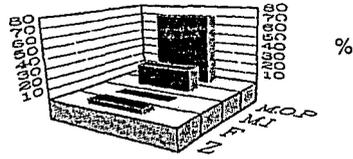
ART CRUST. - Artejos de crustáceos

FORAMINIFR. - Foraminíferos

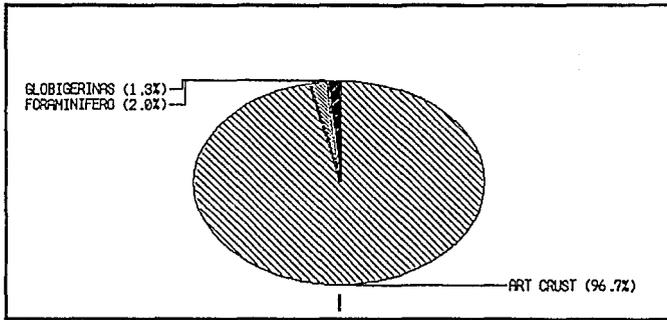
GLOBIGERNS. - Globigerinas



(A)



(B)



(C)

FIGURA 18. Estación 48 (150 m).

FIGURA 19. Estación 49. (100 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porcentaje del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST. - Artejos de crustáceos

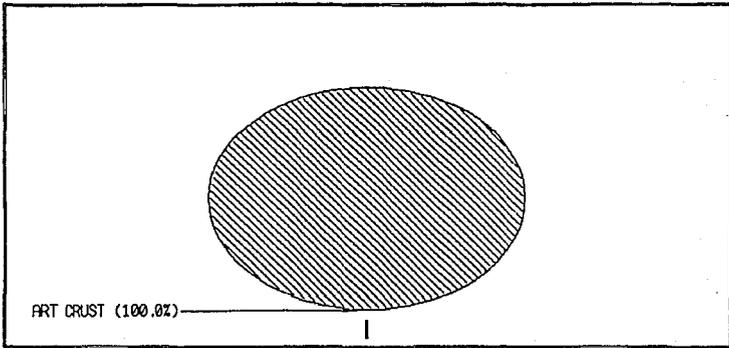
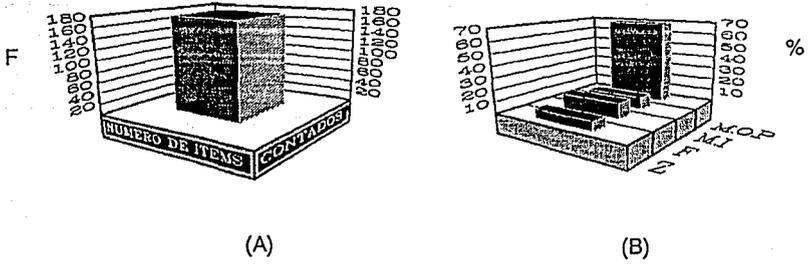


FIGURA 19. Estación 49 (100 m).

FIGURA 20. Estación 50. (50 m). Composición del contenido estomacal de la langostilla.

A) Número promedio de items, del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

F - Frecuencia.

B) Porcentaje del contenido estomacal (los cuatro grupos identificables) de 9 estómagos de langostilla analizados.

M.O.P. - Materia orgánica particulada (detritus)

M.I. - Materia inorgánica (arenas)

F. - Fitoplancton (diatomeas)

Z. - Zooplancton

C) Composición zooplanctónica del contenido estomacal de 9 langostillas analizadas.

ART CRUST. - Artejos de crustáceos

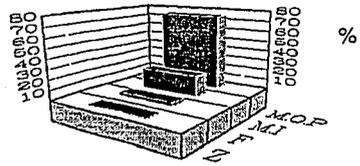
FORAMINFR. - Foraminíferos

GLOBIGERNS. - Globigerinas

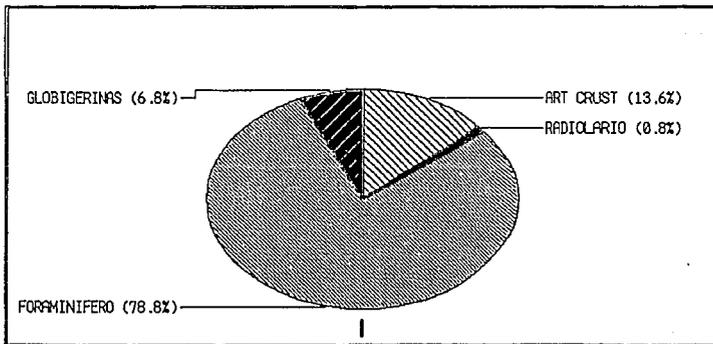
RADIOLARIO. - Radiolarios



(A)



(B)



(C)

FIGURA 20. Estación 50 (52 m).

TABLA 8. PORCENTAJE DE HEMBRAS TOTALES Y OVIGERAS  
POR PROFUNDIDAD

PARAMETROS	P R O F U N D I D A D					
	0 - 100 (No) (%)		150 - 200 (No) (%)		0 - 200 (No)	
ORGANISMOS TOTALES	45	100	52	100	97	
HEMBRAS TOTALES	23	51.1	4	7.69	27	
HEMBRAS OVIGERAS	20	86.9	0	0	0	

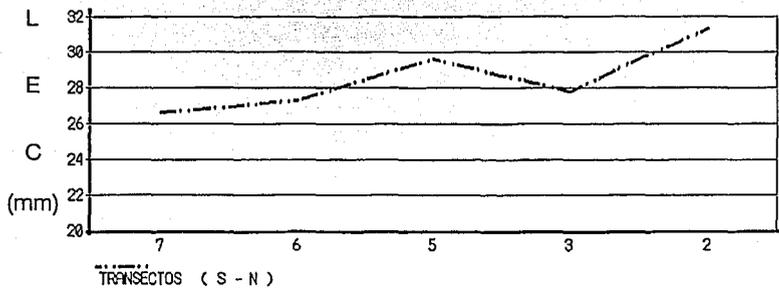


FIGURA 21. Incremento de la Longitud Estandar del Caparazon, entre transectos y latitudes.

## DISCUSION

### PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS

Los parámetros físicos y químicos en el área de estudio tuvieron un comportamiento típico de la Corriente de California, para el período del año en que se llevó a cabo el trabajo.

La temperatura tuvo un comportamiento descendente, disminuyendo conforme va aumentando la profundidad, con incipientes cambios de temperatura, considerando una zona homogénea que se prolonga hasta los 50 m, por debajo de esta profundidad se haya una termoclina permanente (fig. 5).

El oxígeno tuvo un comportamiento parecido al de la temperatura; va disminuyendo con la profundidad. Esta disminución está dada por los procesos de óxido-reducción del material sedimentado, así como también por el consumo que de él hacen los organismos desde bacterias hasta peces y por las características propias de la Corriente de California (Reid y Wyllie, 1958; Reid, 1963).

La salinidad se incrementa muy ligeramente con la profundidad. El comportamiento general de todos estos parámetros corresponden a características de la Corriente de California que se presentan en esta zona y en esta época del año (Reid y Wyllie, 1958; Wyrzki, 1965; Wylle, 1966; Blackburn, 1969).

La temperatura puede ser el parámetro que mayor influencia tenga con respecto a la langostilla, ya que todas las estaciones donde apareció este crustáceo fueron entre 11 y 15°C. Aurióles (1991), reporta que la langostilla ocurre preferencialmente en temperaturas de 13 a 16°C. Esta temperatura está asociada a las funciones metabólicas que se relacionan con su reproducción y alimentación, es decir las temperaturas donde por la época del año (invierno-primavera) el abastecimiento de alimento para las larvas es mayor (Aurióles, 1991).

La influencia de otros parámetros como la salinidad, oxígeno y pH, es menos clara y de manera indirecta. El oxígeno disuelto, por ejemplo puede no ser un parámetro limitante en la distribución de la langostilla ya que es conocida su capacidad de sobrevivir en aguas con bajas concentraciones de oxígeno (0.1 ml/l, (Boyd, 1967; Mathews et al., 1973). Los parámetros que influyan de manera directa o indirecta en el aumento de la productividad primaria juegan un papel importante en la presencia de langostilla, por ejemplo las surgencias (Blackburn, 1969).

En cuanto a las características del sedimento se pueden mencionar la temperatura y el tipo de grano.

La temperatura del sedimento así como también la temperatura del agua, afectan de manera evidente la distribución y abundancia de la langostilla.

Con respecto al pH del sedimento no se observó una relación clara con la abundancia y frecuencia de la langostilla. Este parámetro varió entre 7 y 7.6 (Tabla 3), y puede más bien afectar la microfauna que habita los sedimentos y por ende la composición del alimento de la langostilla. Sin embargo la variación de este parámetro se considera mínima para el área de estudio.

La textura del fondo (granulometría) pudiera afectar la distribución de langostilla, ya que esta se presentó en los sedimentos de arena limosa y arena muy fina (Tabla 3), sin embargo cuando se analizaron las estaciones donde no apareció langostilla (arrastré positivo) no se encontró diferencia en el tipo de sustrato. Se puede decir que el área de estudio no tiene una variedad grande en el tipo de sustrato, por lo cuál se imposibilita una comparación que indique si hay preferencias en función de este. En términos generales los sedimentos limo-arcillosos son adecuados para la sedimentación de materia orgánica y por tanto son suelos con alimento disponible para organismos detritívoros como la langostilla (Ferrera, et al., 1988).

Al realizar los análisis de la cantidad de M.O. en el sedimento se observó que no hay una relación directa con la distribución y abundancia de la langostilla, ni mucho menos en relación con el contenido estomacal y la M.O. en el medio, pudiéndose decir que se encuentra homogéneamente repartida en toda el área de estudio (Datos de Chavez y Schmitter, Ined.).

#### EXPERIMENTOS SOBRE EL CONTENIDO ESTOMACAL.

Antes de iniciar la discusión de los resultados sobre el tipo de alimento y su variación en el área de estudio, es importante comentar brevemente acerca de la estructura del estómago y los procesos que ahí se llevan al cabo.

El "estómago cardiaco" (o primera cámara del estómago) está encargada de hacer una molienda y reducción de los alimentos ingeridos por medio del llamado molino gástrico (Schmitt, 1921; Matthews, 1932; Cockrum and McCauley, 1965; Longton, 1977; Gardiner, 1978; Kunze and Anderson, 1979; Gibson, 1981; Toro del y Ortiz, 1983; Barnes, 1986; Ceccaldi, 1987).

La otra cámara que integra el estómago es el llamado "estómago pilórico" que se encuentra separado de la primera cámara por una estructura en forma de pinza con tres brazos estructuras parecidas a dientes, existe un conjunto de sedas que permiten el paso de partículas pequeñas del estómago cardiaco al pilórico e impide el paso de las partículas grandes que continúan moliéndose en la primera cámara hasta reducir su tamaño (Schmitt, 1921; Cockrum and McCauley, 1965; Kunze and Anderson, 1979; Ceccaldi, 1987). El estómago pilórico es pequeño en comparación con el cardiaco y es aquí donde el material particulado y fragmentado

comienza a digerirse (Gibson, 1981; Ceccaldi, 1987).

Una observación importante es el hecho de que el material ingerido es más fácilmente identificable mientras está en el estómago (cardíaco y pilórico), ya que en el intestino el material alimenticio presenta pocas estructuras completas. En cambio son fácilmente distinguibles los granos de arena fina (materia inorgánica) que en esta parte del tracto se ven más cristalinos. Los granos de arena que se encuentran en el estómago presentan una cubierta verdosa, o restos de materia orgánica adherida a ellos.

#### DILUCION DEL CONTENIDO GASTRICO Y LA COMPOSICION DEL ALIMENTO.

La presencia de conglomerados de M.O.P. (materia orgánica particulada) durante la identificación del alimento en los frotis, no enmascaró el número de organismos pequeños como diatomeas, foraminíferos etc.

El número de diatomeas varió proporcionalmente al grado de dilución de las muestras estomacales y no aumentó al reducirse el número y tamaño de los conglomerados de MOP (Fig. 6). Este hecho permite estimar que las variaciones en la cantidad de estructuras del fitoplancton y zooplancton no se deben a variación en la cantidad de MOP presente en la muestra si no que se deben a variaciones reales entre las estaciones de muestreo. Otro argumento que apoya esta premisa es que las variaciones en la cantidad de fitoplancton, zooplancton, MOP y materia inorgánica tuvieron un patrón geográfico por profundidad (como se comentará más adelante) y que no puede deberse a error de muestreo e identificación ya que este fué constante.

#### COMPOSICION DEL CONTENIDO ESTOMACAL CARDIACO VERSUS PILORICO.

En las figuras 7 y 8, se comparó la proporción de los grupos identificados en relación a las cámaras del estómago (cardíaca y pilórica). En ellas pueden deducirse dos aspectos importantes: 1) que la cantidad de MOP no cambia drásticamente entre una y otra cámara (Fig. 7A). Esta baja diferencia en la cantidad de MOP hace pensar que su presencia en el estómago cardíaco se debe a ingestión y no a digestión de material más grande y que se haya descompuesto en partículas no identificables. Como se explicó anteriormente la función del estómago cardíaco es principalmente reducir el tamaño del alimento mediante el molino gástrico, mientras que la digestión se lleva al cabo en el estómago pilórico y el intestino medio ó hepatopancreas, como se denomina en otros crustáceos (Gibson, 1981; Ceccaldi, 1987). Por tanto, se puede asumir que las grandes concentraciones de MOP en los estómagos de langostilla, es el resultado de la ingestión del animal directamente del medio. Por consecuencia y debido a que el contenido en el estómago cardíaco constituye la mayor parte del contenido

estomacal, la interpretación de la MOP en la alimentación de la langostilla es real y muy alta como se verá en la sección respectiva de esta tesis.

La figuras 8A y B, presentan una relación inversa en cuanto al número de items contados entre el estómago cardiaco y pilórico. En cuanto al fitoplancton, se nota que el número de células es más grande en el estómago pilórico, aunque como se dijo antes este es más pequeño. La explicación está en el funcionamiento del estómago, ya que las partículas grandes no pasan al estómago pilórico hasta que se han reducido a un tamaño más pequeño, y que el filtro de sedas entre las dos cámaras permiten su flujo al estómago pilórico (Kunze and Anderson, 1979; Gibson, 1981; Ceccaldi, 1987). De esa manera, las células fitoplanctónicas pasan más fácilmente de una a otra cámara, mientras que los restos de crustáceos y otros organismos del zooplancton (fig. 8B), pasan al estómago pilórico a una velocidad menor debido a su mayor tamaño

Por otra parte, el número de células fitoplanctónicas y de organismos del zooplancton no fue subestimado por las diferencias en el contenido de los dos estómagos, ya que en el frotis se incluyó el contenido de todo el estómago (ambas cámaras), para el conteo total que aparece en las gráficas correspondientes.

#### CONTENIDO ESTOMACAL EN RELACION AL AREA GEOGRAFICA

La serie de gráficas (de la 9 a la 20), nos muestran la cantidad relativa tanto del total de partículas alimenticias, como su composición en los estómagos de langostilla.

#### NUMERO TOTAL DE ITEMS CONTADOS

En el transecto 6 (Fig. 3), se presentaron las estaciones 39, 41 y 42 (Figs. 15, 16, 17) (tabla 5), que tuvieron el menor número de items contados en los estómagos. Esta disminución en el número de items puede ser el resultado de una menor cantidad de alimento disponible en el medio.

Todas las estaciones de 150 m de profundidad (figuras 10,12,16,18) (tabla 5), tuvieron un número total de items mayor que las restantes estaciones. Esta mayor cantidad de alimento también se nota para la estación 50 (Fig. 20) (tabla 5), que fue la más cercana a la costa. La gran cantidad de items alimenticios en estómagos de langostilla, refleja a su vez, una mayor cantidad disponible en el medio que puede deberse al acarreo de partículas (acumulación de alimento y arenas) de la costa hacia mar abierto (proveniente de las lagunas costeras) (Contreras, 1988; Guerrero, et al., 1988; López, et al., 1990) y de la Corriente de California. Esta corriente tiene una gran influencia en la distribución y abundancia de muchos organismos, y en este caso las estaciones de 150 m de profundidad coinciden con el centro

de la corriente que pasa a una distancia de 200 km de la costa (promedio) (Lynn, et al. 1987).

#### COMPOSICION ESTOMACAL.

Con respecto a la composición estomacal (Fig. 9B), la materia orgánica particulada (detritus), fué el principal componente alimenticio encontrado en los estómagos estudiados (de la figs 9 a la 20).

El detritus (M.O.P.), tiene una gran importancia en la abundancia y distribución de muchas especies marinas (Pechen-Finenko, 1987).

Lechuga-Deveze, et al. 1989, mencionan la influencia que la proteína y el carbohidrato de origen detritico pueden representar para la MOP total, en ocasiones alcanzando el 95% de su biomasa.

Al realizar un análisis latitudinal, se observan dos aspectos muy notorios. Del transecto 2 al 4 (Fig. 3) (tabla 6), se manifiesta una variación tanto latitudinal como batimétrica. Por un lado la MOP disminuye con la profundidad mientras que la materia inorgánica aumenta en este sentido. Del transecto 6 al 7 (Fig. 3) (tabla 6), la materia orgánica no presenta variación ni latitudinal ni batimétrica. La materia inorgánica, en cambio, presenta otra vez un claro aumento con la profundidad (Fig. 15,18).

Cuando se analizan las estaciones de la misma profundidad se observa que las estaciones de 100 m de profundidad (Fig. 9B,13B,17B,19B) (tabla 6), tienen una clara dominancia de la MOP.

El porcentaje del zooplancton se mantuvo homogéneo en todas las estaciones (Fig.9B,13B,17B,19B), pero su composición varió de acuerdo a la profundidad. Las estaciones de profundidades relativamente bajas (50-150 m), tuvieron una mayor concentración de restos de crustáceos pequeños (Figs 9C,13C,17C,19C,20C) (tabla 7), constituidos principalmente por anfípodos e isópodos. En las estaciones más profundas (200-250 M), el zooplancton estuvo representado por radiolarios, foraminíferos y globigerinas, mientras que los restos de crustáceos disminuyeron notablemente (Figs. 11C,14C,15C) (tabla 7).

En términos generales, el fitoplancton (diatomeas) y el zooplancton (artejos de crustáceos) en profundidades de 100 a 150 m, tuvieron una baja representación (Figs, 9B,13B,17B,19B) (tabla 6), y no hay diferencia significativa entre estas profundidades. Solo se puede apreciar ligeramente el fitoplancton a las profundidades de 100 m y el zooplancton en las de 150 m (tabla 6).

La gran cantidad de MOP y materia inorgánica presentes en los estómagos, sugieren definitivamente que durante esta fase de la vida de la especie, su alimento está constituido por material detritico.

Este detritus, con altos valores de proteínas, lípidos y carbohidratos, son la fuente principal y sostén alimenticio de innumerables especies de nivel secundario (Lechuga- Deveze, 1989) este alimento es removido del fondo,

mediante movimientos circulatorios de los maxilípedos que originan una corriente dirigiendo la comida hacia la boca (Nicol, 1932; Cockrum and McCauley, 1965; Gardiner, 1978; Ceccaldi, 1987). Con estos movimientos son ingeridas hasta las partículas de arena más pequeñas (limo).

El aumento en las partículas de arena en las zonas más profundas se debe a que la MOP o detritus, se encuentra escasa, y la langostilla tiene que alimentarse de una mayor cantidad de sedimento. Es posible que en estas arenas también se encuentre, pegadas a ellas, una gran cantidad de microorganismos que le sirvan de alimento (Ray y Marshall, 1974, Alldredge, 1979; Pechen-Finenko, 1987; Ferrara et al. 1988).

Las observaciones de los granos de arena en el estómago y el intestino, indican que efectivamente los granos se ven más limpios y pulidos en la última parte del tracto que al inicio, donde las partículas se ven café-verdosas debido a una cubierta de material orgánico.

La mayor presencia de materia orgánica en las estaciones sureñas puede ser, como se mencionó, el reflejo del aporte intenso de material detritico del complejo lagunar de Bahía Magdalena, que influye también en el crecimiento del fitoplancton (Contreras, 1988; Guerrero, et al., 1988; Contreras, 1988; Lechuga-Deveze et al. 1990).

El aumento de materia orgánica en la parte sur del área de estudio se corrobora también con el aumento de la fracción zooplanctónica en los estómagos de langostilla. La abundancia de los artejos de crustáceos en las zonas sureñas puede deberse a una mayor riqueza alimenticia para esos pequeños crustáceos que son a su vez alimento de la langostilla.

#### DISTRIBUCION DE SEXOS DE LANGOSTILLA

La distribución de sexos en el mes de marzo, tuvo una clara manifestación, localizándose los machos en zonas más profundas (150 a 200 m.) y las hembras a profundidades de 50 a 100 m. lo cual fué confirmado por un análisis muy detallado sobre este tema por Serrano-Padilla (en preparación) y donde la mayoría son hembras ovígeras (Tabla 8). Esta distribución puede deberse a la reproducción que ocurre entre invierno y primavera (Boyd, 1967; Kato, 1974), cuando las condiciones de surgencias costeras son más intensas (Roden, 1972). Esto causa que las temperaturas del agua y la cantidad de alimento disponible, sean más adecuadas en este periodo cerca de la costa (Longhurst, 1967), favoreciendo así, una mayor supervivencia larval (Gómez, 1990).

Esto se vuelve a evidenciar en la comparación de todas las figuras B, de la composición estomacal, donde se observa que las zonas más productivas en términos de comida presente en los estómagos, son las cercanas a la costa.

Encontrándose las hembras ovígeras en las zonas donde se reporta la mayor cantidad de alimento (Blackburn, 1969).

## DISTRIBUCION POR TALLAS

Con respecto a la distribución de tallas se puede decir que presenta un patron de distribución muy marcado en el área de estudio, encontrándose los organismos mayores en las zonas más norteñas (transecto 1 y a las máximas profundidades de cada transecto 200 m) (fig. 21).

Este patrón de distribución por tallas (má grandes a mayor profundidad) tiene relación con los hábitos béticos estrictos y de ocupación de zonas profundas por los individuos más viejos (Boyd, 1967). La ocupación de los diferentes habitats ha sido descrita en estudios recientes sobre la plataforma continental (Aurioles, 1991). La langostilla es estrictamente pelágica cuando larva y hasta alcanzar como adulto los 18-20 mm de longitud standard de caparazón (Aurioles, 1991). Posteriormente, puede alternar su habitat bético con la columna de agua durante todo el segundo año de vida, o hasta que alcanza tallas de 36 mm caparazón (Boyd, 1967), cuando se vuelve estrictamente bentónica.

## CONCLUSIONES

La materia orgánica particulada (MOP) o detritus es el alimento fundamental de la langostilla bentónica. Para este trabajo las tallas de la langostilla bentónica variaron entre los 1.7 a 3.2 mm de caparazón.

El número de diatomeas en estómagos de langostilla disminuyó proporcionalmente a la dilución del contenido estomacal: no aumentaron con la disminución del número y tamaño de los conglomerados de MOP.

El número de conglomerados de MOP, no aumentaron del estómago cardiaco al pilórico, como podría esperarse por la digestión.

El número de diatomeas y otras partículas pequeñas sí aumentan del estómago cardiaco al pilórico, mientras que las más grandes (artejos de crustáceos) tienen que reducirse de tamaño antes de pasar de una a otra cámara.

El contenido fitoplanctónico en los estómagos de langostilla en el período de reproducción de 1990, no fué muy alto (10-15 %), pero sí consistente. El género de diatomea más abundante en los estómagos fué *Nitzschia*.

El contenido zooplanctónico tampoco fue muy alto (15 %), y su composición varió de acuerdo a la profundidad. En zonas bajas (50-150 m) dominaron los crustáceos, representados por anfípodos e isópodos, y en zonas profundas (200-150 m), dominaron los foraminíferos (principalmente globigerinas) y radiolarios.

La materia inorgánica aumento su presencia en organismos capturados en zonas profundas (200-250 m), quizás como efecto de la disminución de la materia orgánica en el sedimento.

Al relacionar todos los parámetros físicos y químicos del agua con la distribución de la langostilla no se encontró una clara asociación. Se confirma que las temperaturas preferenciales de la especie se encuentran entre 13 y 16° C.

La langostilla se localizo en substratos areno limoso principalmente, y a una temperatura de 13° y 16°C.

Para este periodo de estudio las langostillas hembras y principalmente las hembras ovigeras, se encuentran distribuidas en los primeros 100 m de profundidad en toda el área de estudio. Los machos se localizan principalmente a profundidades mayores de 100 m..

Los organismos mayores se localizan en zonas norteñas y los organismos menores en la parte sur del área de estudio.

#### LITERATURA CITADA.

- ALVARINO, A. 1976. Distribucion batimetrica de Pleuroncodes planipes, Stimpson (Crustacea; Galateido)". Memorias del simposio sobre Biología y Dinamica Poblacional de Camarones Guaymas Sonora, Mexico. 266-285 pp.
- A.P.H.A. AWA, WPCF. 1976. Standard Methods for the examination of water and wastewater . 14 th. Edition.
- ALLDREDGE, A.L. 1979. The chemical composition of macroscopic aggregates in two neretic seas. Limnology and Oceanography. 24(5): 855-866.
- ARVIZU, J.E., E. GARCIA, J. MORALES. 1974. Estudio preliminar sobre la Langostilla, Pleuroncodes planipes, Stimpson (Crustacea; Galateidae) de la Costa Occidental de Baja California y Golfo de California . Serie Cientifica. Inst. Nal. de la Pesca, México, (1): 1-10.
- AURIOLES-GAMBOA, D. 1991. Inshore-offshore movements of pelagic red crabs Pleuroncodes planipes, off the Pacific Coast of Baja California Sur, Mexico. Crustaceana.
- BARNES, R.D. 1977. Zoología de los invertebrados. 3a. ED. Iteramericana, México. 826 p.
- BLACKBUR, M. 1969. Conditions related to upwelling which determine distribution of tropical tunas off western Baja California. Fishery Bulletin. 68(1): 147-175.
- BOYD, C.M. 1967. Benthic and pelagic habitats of the red crab Pleuroncodes planipes. Pacific Science. 21:394-403.
- CASIMIRO, D.G. 1988. Análisis cuantitativo y cualitativo de la fauna de foraminíferos béticos colectados entre Punta San Hipólito y Todos Santos, B.C., México. Secretaría de Marina. Dirección general de Oceanografía Naval. Inv-Ocean/B. Vol. IV. No. 1.
- CECAIDI, H.J. 1987. Alimentación de los crustáceos. In: J. Espinoza de los Monteros y U. Laborta (Eds). Nutrición en acuicultura I. Plan de Formación de Técnicos Superiores en Acuicultura. Madrid. 67-84 pp.
- CERVANTES, D.R. 1988. Estructura hidrográfica y condiciones de surgencia frente a Punta Eugenia Baja California Sur. México. Maestro en Ciencias. Instituto Politecnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, B.C.S. 92 p.
- COCKRUM L.E., W.J. McCAULEY. 1965. Zoología . Ed. Interamericana. Mexico. 713 pp

- CONTRERAS, F. 1988. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. 2ª edición. México. 263 p.
- CUUP, E.E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. 5:1-238.
- CHAVEZ, L.S., S.J.J. SCHMITTER. 1991. Distribución de sedimentos, materia orgánica, fosfatos, y batimetría de la plataforma occidental de Baja California, México (24 - 29°N). Informe Técnico Geológico Nal. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C. Div. Biología Marina. Depto. de Exploración de Recursos Marinos. 58 p. Inéd.
- EHRHARDT, N.M., E. RAMIREZ, P. AGUIRRE, P. JACQUEMIN, M. LOZANO AND I. ROMO. 1982. "Evaluación de los recursos demersales accesibles a redes de arrastre de fondo en la plataforma continental de la Costa Occidental de la Península de Baja California, México durante 1979 y 1980". Instituto Nacional de la Pesca, Serie Científica, 23: 10-46.
- FERRERA, G.M.J., J.M.J. ROMERO, S.C. SAITZ, M.T.C. NUÑEZ, F.J.I. VILLENA. 1988. Distribución de bacterias en los sedimentos de la región sur del Golfo de California. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 15(1):195-204.
- FOLK, R.L. 1965. Petrology of sedimentary rocks. Hemphills Book Co., Austin. 159 p.
- GARATE, L.I. 1988. UN Análisis de la estructura de asociaciones microfitoroplanctónicas de la región central del Golfo de California y su distribución espacial en el otoño de 1986. Biología Marino. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Área interdisciplinaria de Ciencias del Mar. Depto. de Biología Marina. La Paz, B.C.S. México. 121p.
- GARDINER, M. 1978. Biología de los invertebrados. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 940 p.
- GAVIÑO, G., C.L. JUAREZ, H.H.T. FIGUEROA. 1977. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Ed. Limusa. México. 251 p.
- GIBSON, R. 1981. Feeding and digestion in decapoda crustaceans. In. Pruder G.D., C. Landgon and D. Conklin, eds. Proceedings of the second international conference on aquaculture nutrition: biochemical and physiological approaches to shellfish nutrition. No 2. 59-70 pp.

- GOMEZ, G.J. 1990. Variación de la distribución y abundancia de los estadios planctónicos de Pleuroncodes planipes (Crustacea:Galatheidae) en la costa occidental de Baja California Sur, México (1986). Biólogo Marino. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Area Interdisciplinaria de Ciencias del Mar. Depto. de Biología Marina. La Paz, B.C.S., México. 86 p.
- GUERREIRO, G.R., D.R. CERVANTES, I.A. JIMENEZ. 1988. Nutrient variation during a tidal cycle at the mouth of a coastal lagoon in the Northwest of México. Indian Journal of Marine Sciences. 17: 235-237.
- HEGNER, R.W., ENGEMANN, J.G. 1969. Invertebrate Zoology. 2<sup>o</sup> Edicion. The Macmillan Company. London. 619 pp.
- HEURCK, H.V. 1962. A treatise on the diatomaceae. Reprin. Wheldon. 559 p.
- KATO, S.1974. Development of the pelagic red crabs Galatheidae, Pleuroncodes planipes) fishery in the eastern Pacific Ocean. Mar. Fish. Rev. NOAA. 36 (10): 1-9.
- KNUDSEN J. W. 1972. Collecting and preserving plants and animals .Ed. Harper e Rom, Publishers. New York. 320 pp.
- KUNZE, J. AND D.T. ANDERSON. 1979. Functional morphology of the mouthparts and gastric mill in the hermit crabs Clibanarius taeniatus (Milne Edwards), Clibanarius virescens (Krauss), Paguristes squamosus Mc Culloch and Dardanus setifer (Milne-Edwards) (Anomura:Paguridae). Aust. J. Mar. Freshwater Res. 30: 683-722.
- LECHUGA-DEVEZE, C.H., J.G. BUSTILLOS, D. LOPEZ-CORTEZ. 1989. Proteína y carbohidratos de la materia particulada. An. Ins. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 16(2):353-360.
- LICEA-DURAN.S. 1974. Sistemática y distribución de diatomeas de la Laguna de Agiabampo, Son./Sin., Mexico. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Uni. Nal. Auton. México. 1(1):99-156.
- LONGHURST, A.R. 1967. The Biology of mass occurrences of galatheid crustaceans and their utilization as a fisheries resource. Proceeding of the World Scientific Conferences on the Biology and Culture of Shrimps and Prawns, FAO, Fish. Rep. 57: 95-110.
- ----- . 1967. The pelagic phase of Pleuroncodes planipes Stimpson (Crustacea, Galatheidae) in the California Current. Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest. Rept. 11: 142-154.

- LONGHURST, A.R, C.J. LORENZEN AND W.H. THOMAS. 1967. The role of pelagic crabs in the grazing of the larvae of phytoplankton off Baja California. Ecology. 48(2): 190-200.

- -----, 1968. Distribution of the larvae of Pleuroncodes planipes in the California Current. Limnology and Oceanography. 13(1): 143-155.

- ----- and SEIBERT, D.L.R. 1971. Breeding in an Oceanic Population of Pleuroncodes planipes (Crustacea, Galatheidae) . Pacific Science. 25: 426-428.

- LANGTON, R.W. 1977. Digestive rhythms in the mussel Mytilus edulis. Marine Biology. 41: 53-58.

- LOPEZ C.D., C.H. LECHUGA-DEVEZE, J.G. BUSTILLOS. 1990. Biomasa proteica y de carbohidratos del mesoplancton en la costa occidental de Baja California Sur. Rev. Lat. Amer. Microbiol. 32(2).

- LYNN, R.J., J.J. SIMPSON. 1987. The California Current system: the seasonal variability of its physical characteristics. Journal of Geophysical Research. 92(12): 12947-12966.

- MATHEWS, C.P., J.L. GRANADOS AND J. ARVIZU. 1973. Results of the exploratory cruises of the Alejandro de Humboldt in the Gulf of California. California Cooperative Oceanic Fisheries investigations. 17: 101-111.

- MATTHEWS. L.H. M.A. 1932. Lobster-Krill. Anomuran Crustacea that are the food of whales. Discovery Reports. 5: 467-484.

- MAYR E., L. GORDON AND R. L. USINGER. 1953. Methods and Principles of systematic Zoology . Ed. McGraw-Hill. New York. 336 p.

- NEWELL, G.E., R.C. NEWELL. 1963. Marine plankton. Hutchinson Educational. New York. 206 p.

- NICOL, E. A. T. 1932. The feeding habits of the Galatheidea . Jour. Mar. Biol. Ass. V.K. 18: 87-106.

- PARSONS T.R., M. YOSHIKAWA, C.M. IALLI. 1985. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis . Pergamon Press. New York. 173 p.

- PECHEN-FINENKO, G.A. 1987. The nutritive value of the detritus for the marine plankton animals. 20. Coll. Franco-Sovietique. YALHA. IFREMER. Act. Coll. No. 5: 171-180.

- RAY, P. GERBER AND NELSON MARSHALL. 1974. Ingestion of detritus by the lagoon pelagic community at Eniwetok Atoll. *Limnology and Oceanography*. 19(5): 815-824.

- REID, J.G.J. AND R. WYLLIE. 1958. Studies of the California Current system. *Contrib. of Oceano. New Series*. No. 998.

- REID, J.L. Jr. 1963. Measurements of the California Current off Baja California. *Journal of Geophysical Research*. 68(16): 67-130.

- RODEN G.I. 1972. Large-Scale upwelling off northwestern Mexico. *Journal of Physical Oceanography*. 2: 184-189.

- SCHEAFFER R.L., W.H. MENDEN, L. OTT. 1987. *Elementos de Muetsreo*. Ed. Iberoamerica. Mexico. 321 p.

- SCHMITT, W.L. 1921. The marine decapod crustacea of California. *University of California Publications in Zoology*. 23: 162-171.

- STRICKLAND, J.D.H. AND T.R. PARSONS. 1968. A practical handbook of sea water analysis. *Bulletin 167*. (Second edition). Fisheries Research Board of Canada. 310 p.

- SUMICH JAMES L., G.H. DUDLEY. 1980. *Laboratory and Field Investigations in Marine Biology*. Wm.C. Brown Publishers. United States of America. 195 p.

- TORO, G.J.A. DEL., H.J.J. ORTIZ. 1983. *Laboratorio: Artrópodos manual para determinación*. U.A.N.L., Facultad de Ciencias Biológicas. Mty., N.L. 160 p.

- WICKSTEAD, H.J. 1965. An introduction to the study of tropical plankton. *Eutchinson Tropical Monographs*. New York. 160 p.

- WOOSTER, W.S. Y J.L. REID Jr. 1963. Eastern boundary currents. In: *Interscience Publi.*, New York, 253-280 pp.

- WYLLIE, J.G. 1966. Geostrophic flow of the California Current at the surface and 200 meters. *CALCOFI Atlas*. No 4.

- WYRIKI KLAUS. 1965. *Corrientes superficiales del Océano Pacifico oriental tropical*. Inter-American Tropical Tuna Comission. *Bulletin*. Vol. IX. No. 5.

APENDICE 1. PRINCIPALES PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS DEL AGUA  
DE LAS ESTACIONES DE ARRASTRE POSITIVO

ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (ml/l)
13	0	18.5	35.15	4.54
	50	17.0	34.82	4.57
	100	14.0	35.15	2.31
15	0	16.9	34.99	4.8
	5	16.4	34.98	4.8
	30	13.4	34.90	4.79
16	0	18.0	34.96	4.62
	5	17.5	34.99	4.6
	10	17.4	34.99	4.75
	20	17.2	34.86	4.77
	30	15.9	34.94	4.11
17	0	19.0	35.00	4.64
	5	17.2	35.07	4.65
	10	17.2	34.99	4.69
	20	17.2	35.02	4.72
	30	17.1	35.01	4.62
	50	13.9	34.87	2.84
18	0	18.0	35.00	4.63
	5	18.0	35.09	4.6
	10	17.9	35.09	4.57
	20	17.9	35.06	4.61
	30	17.6	35.04	4.63
	50	15.5	34.86	4.19
19	0	18.0	35.05	4.64
	5	18.0	35.09	4.53
	10	17.9	35.07	5.02
	20	17.9	35.06	4.81
	30	17.7	35.04	4.71
20	0	17.9	35.48	4.67
	100	12.0	34.77	2.6
	200	11.5	35.44	0.54
22	0	18.0	35.35	4.6
	5	17.8	35.08	4.69
	10	17.7	35.05	4.7
	20	17.5	35.05	4.74
	30	17.1	35.02	4.74
	50	15.5	34.93	4.31

APENDICE 1. PRINCIPALES PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS DEL AGUA  
DE LAS ESTACIONES DE ARRASTRE POSITIVO (CONTINUACION)

ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (‰)	OXIGENO (mL/l)
23	0	18.0	35.07	4.51
	5	18.2	35.11	4.61
	10	18.1	35.09	4.62
	20	17.8	35.06	4.66
	30	17.3	35.38	4.71
	50	15.6	34.90	4.22
24	0	18.5	34.98	4.64
	5	18.2	35.06	4.7
	10	18.1	35.04	4.64
	20	17.7	35.02	4.7
	30	17.4	35.00	4.69
	50	17.2	35.00	4.74
25	0	17.5	34.85	4.6
	5	16.8	34.87	4.65
	10	16.8	34.94	4.79
	20	16.7	34.92	4.55
	30	16.1	34.92	3.9
26	0	17.8	35.39	4.65
	5	17.7	35.04	4.64
	10	17.6	35.03	4.69
	20	17.6	35.06	4.62
27	0	17.9	34.78	4.72
	5	15.5	34.15	4.61
	10	17.4	34.28	4.6
	20	17.4	34.98	4.81
	30	17.3	34.93	4.72
	50	16.4	34.87	4.35
29	0	18.0	34.64	4.74
	5	18.0	34.64	4.87
	10	17.9	34.89	4.81
	20	17.9	35.05	4.52
	30	17.8	34.99	4.53
	50	16.8	34.90	4.54
33	0	18.2	35.00	4.57
	5	18.1	35.06	4.58
	10	17.7	35.06	4.47
	20	17.6	35.08	4.55
	30	17.6	35.08	4.53
	50	17.0	35.05	4.02

APENDICE 1. PRINCIPALES PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS DEL AGUA  
DE LAS ESTACIONES DE ARRASTRE POSITIVO (CONTINUACION)

ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (°/∞)	OXIGENO (ml/l)
35	0	18.2	34.97	4.74
	5	17.9	34.98	4.67
	10	17.4	34.94	3.54
	20	16.3	34.96	3.4
	30	15.1	34.94	2.87
	50	13.8	35.04	2.21
36	0	19.0	34.77	4.55
	5	18.0	34.77	4.54
	10	17.5	34.89	4.53
	20	17.3	34.60	4.47
	30	16.5	34.95	3.87
	50	15.8	34.83	3.39
39	0	19.0	34.41	4.64
	5	18.5	35.05	4.64
	10	18.4	34.56	4.62
	20	18.4	34.45	4.66
	30	18.2	34.87	4.6
	50	16.2	35.05	4.38
	240	10.9	34.69	0.36
41	0	17.8	35.04	4.63
	5	17.8	35.07	4.57
	10	17.7	35.08	4.57
	20	17.7	35.09	4.61
	30	17.7	35.07	4.53
	50	16.2	35.05	3.77
42	0	17.5	34.88	4.11
	5	16.5	34.89	4.10
	10	16.5	34.94	4.08
	20	16.4	34.97	4.00
	30	16.0	34.90	3.74
	50	14.0	34.94	3.23
	90	13.1	35.14	1.61
43	0	17.0	34.99	3.82
	5	16.5	34.89	-
	10	16.1	34.94	3.86
	20	15.9	35.02	3.73
	30	15.4	35.03	3.2
	50	15.0	34.65	2.89

APENDICE 1. PRINCIPALES PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS DEL AGUA  
DE LAS ESTACIONES DE ARRASTRE POSITIVO (CONTINUACION)

ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (°/∞)	OXIGENO (ml/l)
48	0	16.1	34.94	4.23
	5	16.1	34.94	4.30
	10	16.1	34.99	4.10
	20	16.2	35.02	4.11
	30	16.2	35.10	4.08
	200	13.8	34.96	2.85
49	0	16.8	34.96	4.31
	5	16.5	33.99	4.19
	10	16.6	35.03	4.16
	20	16.6	35.00	4.14
	30	16.4	35.00	4.03
	50	14.6	34.82	3.17
	90	13.6	35.34	1.01
50	0	16.1	34.96	4.12
	5	16.1	35.00	4.13
	10	15.9	35.03	4.09
	20	15.9	35.16	3.96
	30	15.7	35.01	3.90
	40	14.8	35.10	2.68

APENDICE 2. PRINCIPALES GENEROS DEL FITOPLANCTON CONTENIDOS  
EN LOS ESTOMAGOS DE LANGOSTILLA

---

GENERO	<u>Actinocyclus</u>	Ehrenberg, 1837.
"	<u>Actinoptychus</u>	Ehrenberg, 1891.
	<u>Actinoptychus aster</u>	Brun?
	<u>Actinoptychus</u>	sp.
"	<u>Amphora</u>	Ehrenberg, 1840.
	<u>Amphora terroris</u>	Ehrenberg
	<u>Amphora</u>	sp.
"	<u>Cocconeis</u>	Ehrenberg, 1838
	<u>Cocconeis paniformis?</u>	Brun
	<u>Cocconeis distans</u>	Gregary
"	<u>Coscinodiscus</u>	Ehrenberg, 1840
	<u>Coscinodiscus</u>	sp.
"	<u>Cyclotella</u>	Kützing, 1833.
	<u>Cyclotella striata</u>	(Kützing) Grunow
"	<u>Chaetoceros</u>	Ehrenberg, 1845.
	<u>Chaetoceros</u>	lorenzianus Grunow
"	<u>Diploneis</u>	Ehrenberg, 1840.
	<u>Diploneis ovalis</u>	(Hilse) Cleve
	<u>Diploneis</u>	sp.
"	<u>Grammatophora</u>	Ehrenberg, 1841.
	<u>Grammatophora</u>	marina
"	<u>Licmophora</u>	Agardh, 1827.
"	<u>Melosira</u>	Agardh, 1824.
	<u>Melosira sulcata</u>	(Ehrenberg) Kützing
	<u>Melosira moniliformis</u>	(Müller) Agardh
"	<u>Navicula</u>	Bory, 1826.
	<u>Navicula</u>	sp.
"	<u>Nitzschia</u>	Hassel, 1845, em. Grunow, 1880.
"	<u>Plagiogramma</u>	Greville, 1859.
	<u>Plagiogramma</u>	sp (1)
	<u>Plagiogramma</u>	sp (2)
"	<u>Pleurosigma</u>	(Smith) Cleve, 1852, em 1894.
	<u>Pleurosigma</u>	sp.
"	<u>Raphoneis</u>	Ehrenberg, 1844.
"	<u>Rhizosolenia</u>	(Ehrenberg) Brightwell, 1843, 1858.

APENDICE 2. PRINCIPALES GENEROS DEL FITOPLANCTON CONTENIDOS  
EN LOS ESTOMAGOS DE LANGOSTILLA

---

GENERO	<u>Skeletonema</u>	Greville, 1865.
	<u>Skeletonema</u>	costatum (greville) Cleve
"	<u>Surirella</u>	Turpin, 1828.
"	<u>Thalassiothrix</u>	Cleve y Grunow, 1880.
"	<u>Triceratium</u>	Ehrenberg, 1849.
"	<u>Tropidoneis</u>	Cleve, 1891.

---