



# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

## FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

APLICACION DEL CONTROL DE CALIDAD EN EL  
PROCESO DE LANGOSTA COCIDA CONGELADA  
Panullrus Interruptus DURANTE LAS TEMPORADAS  
1988-1989 Y 1989-1990, EN LA PLANTA  
PROCESADORA DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA  
PESCADORES NACIONALES DE ABULON



TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**OCEANOLOGO**

PRESENTA  
SAYURI IRRA BELTRAN

Ensenada B. C.

Junio de 1991

APLICACION DEL CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE  
LANGOSTA COCIDA-CONGELADA Panulirus interruptus  
DURANTE LAS TEMPORADAS 1988-1989 Y 1989-1990, EN  
LA PLANTA PROCESADORA DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA  
PESCADORES NACIONALES DE ABULON

T E S I S

QUE PRESENTA:

SAYURI IRRA BELTRAN

APROBADA POR:



QFB EDUARDO DURAZO BELTRAN  
PRESIDENTE DEL JURADO



QUIM. IRMA SORIA MERCADO  
SINODAL PROPIETARIO



M.C. EDGARDO BEST GUZMAN  
SINODAL PROPIETARIO

  
OC. FRANCISCO LOPEZ LIMA  
SINODAL SUPLENTE  
OC. IRMA MARTINEZ ROCHA  
SINODAL SUPLENTE

Hoy llegué hasta aquí  
recorriendo mi sendero,  
he segado mi campo  
y he cosechado mi semilla  
esa, la que había sembrado  
un día, casi lejano dentro de mí.

Hoy llegué hasta aquí  
al final del camino  
a donde pensé estaban mis límites,  
sin embargo ahora,  
de pie sobre ellas  
veo que siempre hay algo  
más allá.

Y, hoy llegué hasta aquí  
al final del recorrido  
para descubrir, al final de él,  
que siempre estuvo  
una parte de mí aguardándome  
para recibirme con una  
sonrisa, un abrazo  
y decirme:  
he aquí: has cumplido!

## DEDICATORIA

A MIS PADRES: ROFR. MIGUEL IRRA MAGDALENO  
PROFRA. CARMEN BELTRAN DE IRRA

PORQUE LO QUE SOY Y LO QUE TENGO, NO SERIA SIN USTEDES  
POR EL AMOR, EL APOYO Y LA CONFIANZA BRINDADA TODO ESTE  
TIEMPO; POR HABERME DADO LA MEJOR HERENCIA DEL MUNDO:  
MI EDUCACION... GRACIAS POR CREER EN MI.

A MIS HERMANOS: CHELY, ANA Y MIKE

POR TODO LO QUE TUVIERON QUE DEJAR PARA AYUDARME; POR  
SU CARIÑO, SU APOYO Y SUS ANIMOS DE SIEMPRE DURANTE MI  
FORMACION PERSONAL Y PROFESIONAL.

A MIS TIAS: CAMERINA, MA. FELIX Y ANA MARIA

POR HABER SABIDO SER AMIGAS Y POR APOYARME EN LOS  
EN LOS TIEMPOS DIFICILES. A ELLAS MI CARIÑO DE SIEMPRE

A LA QFB YOLANDA SALCEDO RUSSELL, KARLA Y MELINA

POR HABERME BRINDADO SU CASA, Y SER COMO UNA FAMILIA  
PARA MI; POR SU CARIÑO, SUS CONSEJOS, SU AYUDA, POR  
SER ASI,

A MIS AMIGOS DE SIEMPRE: MARTHA, EMILIO Y ALMA

POR SER LOS MEJORES AMIGOS, POR LAS AVENTURAS, ALEGRIAS  
TRISTEZAS Y DEMAS... POR TODO LO COMPARTIDO. PORQUE  
NUESTRA AMISTAD NO TERMINA CON LA ESCUELA. PORQUE A  
PESAR DE TODO, SEGUIREMOS ADELANTE.

A YANINA Y CACHU

POR LA AMISTAD COMPARTIDA DURANTE LOS AÑOS DE NUESTRA  
CARRERA, POR EL CARIÑO BRINDADO, POR TODO LO QUE FUE Y  
POR QUE LOS BUENOS AMIGOS NO DEJAN DE SERLO NUNCA.

AL VAGO... CON TODO MI ORGULLO PARA DECIRTE QUE CUANDO UNO QUIERE  
ALGO PUEDE LOGRARLO A PESAR DE TODO.

## A G R A D E C I M I E N T O S

A DIOS POR PERMITIRME ALCANZAR UNA DE LAS METAS MAS IMPORTANTES DE MI VIDA.

Al QFB Eduardo Durazo Beltrán, mi director de tesis, gracias sobre todo por su paciencia y por su acertada dirección en el presente trabajo; Por brindarme la oportunidad de entrar a este medio tan prometedor para el oceanólogo.

A los directivos de la Soc. Coop. Pescadores Nacionales de Abulón, por el apoyo y el interes siempre demostrado en el desarrollo de trabajos de investigación científica, realizados para el crecimiento del país y para la conservación y mejor aprovechamiento de las especies reservadas.

Al Oc. Rafael Cardenas Brachini e Ing. Bertha Martinez Villalobos, por su colaboración en la disposición de las muestras analizadas y su aportación al presente trabajo.

A la Federación Regional Sociedades Cooperativas de la Baja California y al Sr. Jose Luis Diaz, administrador de la Planta Cocedora de Langosta, por permitir la disposición del laboratorio para llevar a cabo los análisis necesarios.

Al Oc. Emilio Pereda Angulo por su participación en el laboratorio y por los animos brindados al finalizar este trabajo.

Al Oc. Roberto Padilla Hernandez, por estar siempre presente y dispuesto a apoyarme en los momentos importantes, GRACIAS POR AYUDARME CON LA TESIS.

Al Oc. Felipe Frausto Salcedo ("GRUÑON"), al POc. Juan Manuel Lopez B., por que sin ellos nunca hubiera terminado, mil gracias.

A la Arq. Ma. Cristina Gongora Pimentel y al Lic. Roberto Jimenez Barajas, por su amistad y apoyo de siempre.

Al Oc. Arturo Usabiaga y al POc. Marc Cuellar, por ser grandes compañeros y compartir una bella amistad durante estos cinco años de carrera.

Al POc. Jesus Antonio Sesma E., por su comprensión y facilidades brindadas al final de este trabajo; gracias por eso.

A todas aquellas personas que de una u otra forma participaron en la elaboración de este trabajo y que ahora se escapan de mi memoria.

MIL GRACIAS A TODOS ELLOS.

## I N D I C E

	PAGINA
1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. OBJETIVO.....	5
4. LOCALIZACION DEL AREA DE MUESTREO...	6
5. DESCRIPCION DEL ORGANISMO DE ESTUDIO.	6
6. MATERIALES Y METODOS.....	8
6.1. MUESTREO.....	8
6.2. ANALISIS ORGANOLEPTICO.....	8
6.3. ANALISIS QUIMICO.....	10
6.4. ANALISIS MICROBIOLOGICO.....	10
7. RESULTADOS.....	11
7.1. TEMPORADA 1988-1989.....	11
7.2. TEMPORADA 1989-1990.....	18
8. DISCUSIONES.....	27
9. CONCLUSIONES.....	34
10. BIBLIOGRAFIA.....	36
11. ANEXOS.....	40

## L I S T A   D E   F I G U R A S

<u>FIGURA</u>	<u>PAGINA</u>
1. AREAS DE PESCA DE LANGOSTA ROJA <u>Panulirus interruptus</u> EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA .....	7
2. VARIACION EN EL CONTENIDO DE T.M.A. LANGOSTA COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1988-1989....	17
3. VARIACION EN EL CONTENIDO DE MESOFILOS AEROBIOS EN LANGOSTA COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1988-1989.....	19
4. VARIACION EN EL CONTENIDO DE <u>STAPHYLOCOCCUS</u> <u>sp.</u> EN LANGOSTA COCIDA-CONGELADA, PARA LA TEMPORADA 1988-1989.....	20
5. VARIACION EN EL CONTENIDO DE COLIFORMES TOTALES EN LANGOSTA COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1988-1989.....	21
6. VARIACION EN EL CONTENIDO DE MESOFILOS AEROBIOS EN LANGOSTA COCIDA-CONGELADA, PARA LA TEMPORADA 1989-1990.....	24
7. VARIACION EN EL CONTENIDO DE <u>STAPHYLOCOCCUS</u> <u>sp.</u> EN LANGOSTA COCIDA-CONGELADA, PARA LA TEMPORADA 1989-1990.....	25
8. VARIACION EN EL CONTENIDO DE COLIFORMES TOTALES EN LANGOSTA COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1989-1990.....	26

## L I S T A   D E   T A B L A S

<u>TABLA</u>	<u>PAGINA</u>
I. RELACION DE DATOS DE PRODUCCION Y DETECCION DE LANGOSTA DEBIL, MUERTA Y CHICA PARA LA TEMPORADA 1988-1989.....	12
II. RELACION DE DATOS DE PRODUCCION Y DETECCION DE LANGOSTA DEBIL, MUERTA Y CHICA PARA LA TEMPORADA 1989-1990.....	13
III. RESULTADOS DEL ANALISIS ORGANOLEPTICO DE LANGOSTA COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1988-1989.....	14
IV. RESULTADOS DEL ANALISIS ORGANOLEPTICO DE LANGOSTA COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1989-1990.....	15
V. RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DE LA LANGOSTA COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1988-1989.....	16
VI. RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DE LA LANGOSTA COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1989-1990.....	23

## RESUMEN

Se evaluó el contenido de mesófilos aerobios en placa, coliformes totales y fecales, estafilococos, trimetilamina y características sensoriales en 69 corridas de langosta cocida-congelada, procedentes de la Planta Procesadora de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores Nacionales de Abulón", de las temporadas 1988-1989 y 1989-1990 (excluyéndose en la 1989-1990 la determinación de trimetilamina). En ambas temporadas los recuentos de mesófilos aerobios mostraron cargas inferiores al máximo permisible (100,000 ufc/g), con promedios de 1,730 ufc/g y 10,785 ufc/g respectivamente; en coliformes el 36.3% de las muestras de la temporada 1988-1989, presentaron conteos superiores al máximo recomendable (360 NMP/g), sin denotar la presencia de E coli, a diferencia de la temporada 1989-1990. la cual si denotó la presencia de E coli en el 14.3 % de las muestras, mientras que el 8.57% de las muestras presentó conteos superiores al máximo. Staphylococcus aureus estuvo ausente en ambas temporadas, presentándose en el 33.3% y 40% (respectivamente) de las muestras un contenido de Staphylococcus sp. mayor a 1,000 ufc/g, atribuible al efecto de la manipulación durante el proceso. Trimetilamina mostró un contenido promedio de 7.92 mg%, denotando un producto de buena calidad con relación al límite tolerable (26 mg%). El análisis organoléptico reportó un producto de buena calidad en relación con la referencia utilizada. En general se observó un producto manufacturado que cubrió satisfactoriamente las características de calidad e higiene que establecen las regulaciones sanitarias y comerciales correspondientes.

## 1. INTRODUCCION

En la Península de Baja California, una de las pesquerías más importantes corresponde a la de la langosta roja (Panulirus interruptus, Randall, 1840), que es superada en su valor económico solamente por las pesquerías del atún y abulón (Ayala et al., 1976). La derrama económica producida por ésta pesquería tiende a aumentar con cada temporada, así mismo la cantidad de trabajadores que intervienen en su desarrollo (desde su captura hasta su comercialización) se ha multiplicado. Al igual que otras especies marinas como el ostión, almeja, camarón, tortuga, etc., la captura de la langosta roja está reservada por la Ley de Pesca (Artículo 35) exclusivamente a las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera.

Específicamente en la región de Baja California, existen 12 Cooperativas dedicadas a la explotación de éste recurso, entre ellas la Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón, ubicada en Isla de Cedros B. C., en donde la mayor parte de su producción (aproximadamente el 80%) se exporta a Estados Unidos (Espinoza-Castro et al., 1986).

Los productos destinados para exportación, están sometidos a ciertas reglamentaciones, tanto desde la materia prima hasta el producto terminado, éstos deben cumplir ciertos requisitos para su aceptación; las normas de calidad son establecidas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, a través de la Dirección General de Normas, y es responsabilidad de cada empresa cumplir con dichas regulaciones (Anónimo, 1987). Para langosta, la Ley de Pesca (1980) establece

la talla mínima legal de 82.5 mm de longitud de cefalotorax; la Ley General de Salud (1984) y disposiciones reglamentarias, regulan las condiciones necesarias para la adecuada manipulación y procesado de la materia prima así como la operación de plantas procesadoras.

Dentro de los productos marinos mexicanos de exportación de mayor importancia económica se encuentran el abulón y la langosta. Estos se han visto favorecidos con la preferencia de los consumidores orientales para el abulón, y el mercado americano y europeo para la langosta, ubicándolos por encima del producto de otros países tales como Australia, Cuba, Canadá y Nueva Zelanda, cuya capacidad y desarrollo tecnológico buscan continuamente alcanzar y superar la calidad tradicionalmente atribuida al producto mexicano de exportación (Soler, 1990).

Bajo estas condiciones se hace necesaria la realización de un control de calidad sobre el producto para mantenerse a la vanguardia en el mercado. La calidad de los alimentos se puede definir como el resultado global de la interacción de aquellas características que diferencian las unidades individuales de un producto y tienen significado, al determinar el grado de aceptación de esta unidad por el consumidor. Por lo que la calidad total de un buen producto debe medirse y controlarse independientemente. Cuanto mejor se pueda conocer las características que controlan la calidad, será más fácilmente definir un método para su evaluación (Neave, 1986).

Dentro del control de calidad es importante realizar la evaluación sensorial y microbiológica del producto, ya que éste

nos proporciona información relacionada con la calidad de los alimentos crudos y de las condiciones sanitarias bajo las cuales fueron elaborados, así como de la eficacia de los procedimientos de conservación empleados. El examen microbiológico a realizar, estará determinado por el propio producto alimenticio, el propósito específico de cada examen y el tipo de contaminación a la cual está expuesto (Pelczar et al., 1982).

La flora bacteriana asociada a langosta fresca presenta como géneros predominantes a Achromobacter y Micrococcus presentándose también Pseudomonas, Bacillus, Alcaligenes, Flavobacterium y especies de coliformes (Howorth's, 1977).

## 2. ANTECEDENTES

Los estudios realizados acerca del control de calidad en langosta, son escasos. En general se considera el trabajo realizado por Ibarra-Monrreal (1986), como uno de los pioneros en este campo. Dicho estudio estuvo enfocado al control de calidad durante el procesamiento de la langosta en la Planta Cocedora de Bahía Tortugas, en el mismo se realizó una serie de pruebas microbiológicas y bioquímicas para llegar a la identificación de los microorganismos encontrados; se determinó la calidad

sanitaria final y detectó los puntos críticos en el proceso; finalmente propuso soluciones para corregir estos problemas.

Zúñiga-Espinoza (1987) menciona que se han llevado a cabo numerosos estudios biológicos de la langosta, pero muy pocos sobre sistemas de procesamiento, además de que los últimos contienen muy poca información. En dicho trabajo propuso una técnica para reducir al mínimo los costos por concepto de combustible, equipo y agua que se tienen en el proceso de cocimiento de langosta utilizando el mismo equipo normalmente disponible, disminuyendo también la merma por cocimiento en el proceso tradicional (15 a 18%).

Siendo la pesquería de la langosta la tercera de importancia económica en Baja California y considerando que el 80% de su producción se exporta, resulta sorprendente que no se hayan realizado los estudios necesarios para establecer un sistema eficiente de control de calidad específico para la langosta cocida-congelada, capaz de elevar los niveles de calidad del producto para rebasar las exigencias del mercado. Los trabajos existentes, representan esfuerzos aislados y temporales para cumplir con este objetivo.

Este trabajo tuvo como propósito evaluar la calidad final del producto terminado, como un punto de apoyo en la comercialización de langosta cocida-congelada y detectar puntos críticos dentro de su procesamiento.

### 3. OBJETIVO

Establecer la calidad sanitaria en la producción de langosta cocida-congelada (Panulirus interruptus) mediante análisis organoléptico, químico y microbiológicos al producto terminado, para las temporadas 1988-1989 y 1989-1990, en la Planta Procesadora e Industrializadora de Productos Marinos Isla de Cedros.

#### 4. LOCALIZACION DEL AREA DE MUESTREO

El trabajo se realizó con langosta cocida-congelada (Panulirus interruptus), procesada por la Planta Procesadora e Industrializadora de Productos Marinos Isla de Cedros, propiedad de la Sociedad Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón, S.C.L., la cual se ubica en Isla de Cedros entre los  $28^{\circ}$  y los  $28^{\circ}115'$  latitud Norte y los  $115^{\circ}30'$  y  $115^{\circ}45'$  de longitud Este (Fig. 1).

#### 5. DESCRIPCION DEL ORGANISMO DE ESTUDIO

Panulirus interruptus, pertenece a la Clase de los Crustáceos, está constituida anatómicamente por el cefalotorax, el cual está cubierto por un caparacho grande y voluminoso y, en ocasiones muy espinoso. Poseen un par de antenas muy rígidas, muy largas y espinosas. Presentan cinco pares de patas ambulacrales. El abdomen, que corresponde a la porción comestible, presenta musculatura poderosa. La parte terminal presenta un abanico caudal articulado o telson (Ruíz-Dura, 1978). La Ley de Pesca establece un período de veda comprendido entre el 16 de marzo al 30 de septiembre.

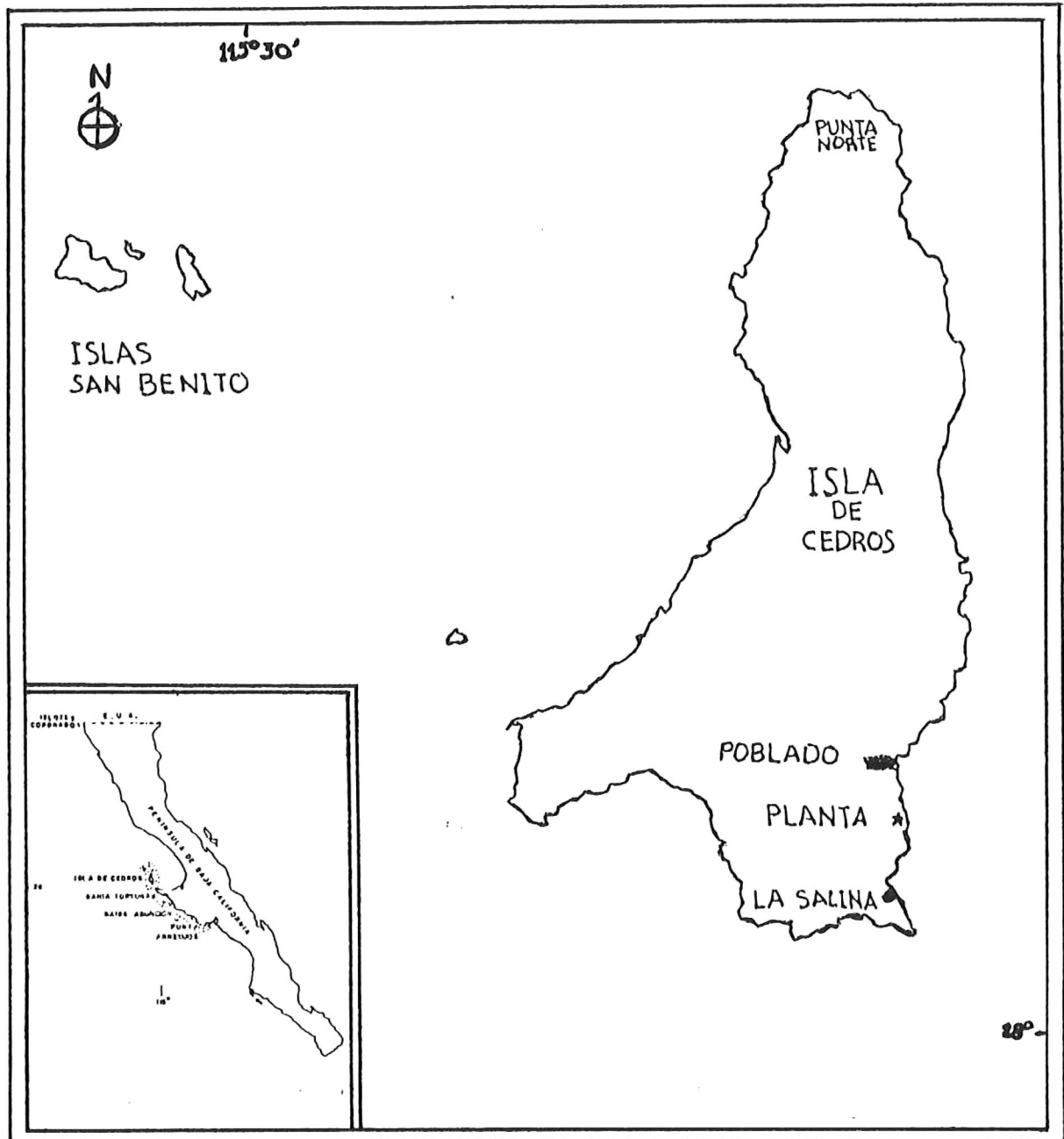


Figura 1. Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus en la costa occidental de Baja California.

## 6. MATERIALES Y METODOS

### 6.1. MUESTREO

El estudio se realizó analizando dos muestras de langosta cocida-congelada por corrida, en ellas se evaluó la calidad final del producto; el número de muestras que se planteó se debió al alto costo del producto que no permite la disponibilidad de mayor número de muestras.

### 6.2. ANALISIS ORGANOLEPTICO

6.2.1. FASE I: En planta. La langosta debe estar viva y con una talla mínima de 82.5 mm de longitud de cefalotorax; debe tener buenos reflejos. Se considera como langosta débil aquella que al tocarle los ojos no reacciona con un coletazo, y que no presenta elasticidad ni reflejos pero no está del todo muerta. La langosta muerta se desecha.

6.2.2. FASE II: En laboratorio. Sobre el producto terminado con base en Syme (1968) y Bertullo (1975), se estableció un patrón de evaluación para calificar numéricamente las características sensoriales de la langosta; este patrón se realizó de la siguiente manera:

A) FRESCURA: El organismo fresco presenta unión entre el cefalotorax y la cola; en la langosta débil o muerta éstos se presentan separados.

B) OLOR: Debe ser agradable, dulzón y ligeramente

amoniacal; la putrefacción presenta olor fuertemente amoniacal, sulfhídrico.

C) PRESENCIA DE LA CARNE: Debe ser blanca, de aspecto nacarado, desmereciendo en puntuación por manchas oscuras o tonalidades amarillentas en ella.

D) COLOR DEL CAPARAZON: Debe ser de un color naranja brillante; sin manchas oscuras (decoloración).

E) SABOR: Agradable suave; característico del marisco.

F) ELASTICIDAD: El caparazón de la cola debe mantenerse rígido y la carne conservar su elasticidad.

G) TEXTURA: La carne debe tener textura blanda, pero no pastosa ni gelatinosa.

H) UNIDAD: Se refiere a la presencia general de la langosta que debe estar completa, sin tener el caparazón quebrado.

Cada uno de estos caracteres se evaluó y calificó con valores máximos de 5 y mínimos de 0; la sumatoria de éstos se caracterizó dentro de la siguiente tabla:

CALIFICACION	CALIDAD
40 - 36	EXCELENTE
35 - 31	BUENA
30 - 26	REGULAR
25 - 21	MALA
20 - 00	NO APTA

Se tomó como referencia una muestra considerada como de primera calidad, para derivar de ésta los posibles defectos en las muestras a evaluar.

### 6.3 ANALISIS QUIMICOS

Se realizaron análisis para la determinación del contenido de trimetilamina (TMA) de acuerdo con la técnica descrita por Gershman (1984).

### 6.4 ANALISIS MICROBIOLOGICOS

Se realizaron análisis para cuenta total en placa, contenido de coliformes fecales y totales y determinación de S aureus en muestras de langosta cocida-congelada.

Se aplicaron las técnicas microbiológicas de acuerdo a lo planteado por Pérez-Miravete (1975).

## 7. RESULTADOS

En los análisis organolépticos se encontraron resultados similares para ambas temporadas. Durante la primera fase del análisis en la planta (Tablas I y II), del total de la producción que se recibió por corrida, se detectó hasta un 9% de langosta débil y muerta, teniendo como valor promedio el 3% y 3.2% para cada temporada respectivamente. Se observó que menos del 0.1% de la producción se rechazó por no alcanzar la talla mínima legal. Se observaron al final del proceso daños físicos en la langosta reflejados en el rompimiento del caparazón y en la pérdida de apéndices, ocurriendo estos daños durante la fase posterior al lavado y durante su clasificación por tallas.

En la segunda fase del análisis organoléptico, que se realizó en el laboratorio (Tablas III y IV), se encontró que las muestras del producto terminado (langosta cocida-congelada) en general presentaron puntuaciones para clasificarlas como buenas y excelentes. Se encontró que las características con más variabilidad fueron la frescura del organismo (reflejado en la unión cefalotorax-cola) y la unidad del mismo.

### 7.1. TEMPORADA 1988-1989

La evaluación de TMA (Tabla V, fig. 2) mostró el valor mínimo de 1.23 mg% (corrida 2) a principio de la temporada y valores máximos de 18.15 mg% (corrida 17) y 17.38 mg% (corrida 21) a mediados de la misma. Se observó un comportamiento regular con tendencia a aumentar al fin de la temporada. Se encontró

TABLA I. RELACION DE DATOS DE PRODUCCION Y DETECCION DE LANGOSTA  
DEBIL, MUERTA Y CHICA, PARA LA TEMPORADA 1988-1989.

CORRIDA	FECHA	PRODUCCION Kg	DEBIL Y MUERTA %	CHICA %
1	05/10/88	5,302	1.9	0.037
2	07/10/88	1,981	3.0	0.000
3	08/10/88	904	3.3	0.000
4	11/10/88	2,324	4.3	0.040
5	12/10/88	1,291	2.4	0.000
6	15/10/88	2,793	4.9	0.050
7	16/10/88	1,237	1.6	0.000
8	19/10/88	2,258	2.2	0.080
9	20/10/88	1,473	4.7	0.000
10	23/10/88	2,496	3.4	0.000
11	24/10/88	999	4.2	0.000
12	27/10/88	2,238	4.7	0.000
13	28/10/88	1,048	2.4	0.000
14	30/10/88	2,371	2.5	0.070
15	31/10/88	784	1.5	0.000
16	05/11/88	2,122	9.1	0.000
17	07/11/88	1,112	4.9	0.000
18	10/11/88	1,692	2.4	0.000
19	11/11/88	651	1.3	0.000
20	15/11/88	1,985	2.6	0.000
21	16/11/88	635	4.0	0.000
22	20/11/88	1,011	2.9	0.000
23	23/11/88	754	1.9	0.000
24	26/11/88	1,987	4.4	0.000
25	01/12/88	1,001	3.0	0.000
26	03/12/88	2,871	4.5	0.000
27	10/12/88	3,060	3.9	0.080
28	11/12/88	2,142	2.3	0.000
29	16/12/88	2,193	2.5	0.000
30	20/12/89	1,550	1.4	0.000
31	03/01/89	2,290	2.9	0.000
32	11/01/89	2,044	4.4	0.000
33	19/01/89	1,847	2.0	0.000
34	20/01/89	647	1.5	0.000

TABLA II. RELACION DE DATOS DE PRODUCCION Y DETECCION DE LANGOSTA  
DEBIL, MUERTA Y CHICA, PARA LA TEMPORADA 1989-1990.

CORRIDA	FECHA	PRODUCCION Kg	DEBIL Y MUERTA %	CHICA %
1	03/10/89	2,495	5.2	0.040
2	05/10/89	2,136	4.6	0.000
3	07/10/89	3,040	3.9	0.000
4	08/10/89	1,406	2.1	0.070
5	11/10/89	3,432	4.3	0.000
6	13/10/89	1,933	3.0	0.000
7	17/10/89	1,889	1.8	0.000
8	23/10/89	3,958	4.8	0.000
9	23/10/89	1,816	2.2	0.000
10	27/10/89	1,673	2.0	0.000
11	28/10/89	725	1.1	0.100
12	01/11/89	4,750	2.9	0.000
13	06/11/89	1,968	2.0	0.000
14	07/11/89	1,160	2.7	0.000
15	10/11/89	2,218	2.3	0.060
16	11/11/89	1,092	2.9	0.000
17	14/11/89	3,145	2.9	0.000
18	15/11/89	1,383	2.0	0.000
19	18/11/89	2,767	4.6	0.000
20	19/11/89	1,273	1.9	0.000
21	22/11/89	3,516	2.5	0.000
22	23/11/89	1,565	2.9	0.090
23	26/11/89	2,423	1.8	0.000
24	27/11/89	1,600	3.0	0.000
25	30/11/89	1,943	4.9	0.000
26	01/12/89	948	2.1	0.000
27	04/12/89	2,229	4.4	0.040
28	05/12/89	1,249	2.9	0.000
29	09/12/89	3,161	2.9	0.000
30	16/12/89	3,759	2.4	0.000
31	21/12/89	4,503	3.3	0.000
32	28/12/89	3,244	3.6	0.000
33	05/01/90	4,923	3.2	0.040
34	11/01/90	3,237	3.7	0.030
35	17/01/90	4,440	2.2	0.060

TABLA III. RESULTADOS DEL ANALISIS ORGANOLEPTICO DE LANGOSTA  
COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1988-1989.

CORRIDA	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
1	5	5	5	5	5	5	5	5	40
2	5	5	5	5	5	5	5	4	39
3	5	5	5	5	5	5	5	5	40
4	4	5	5	5	5	5	5	5	39
5	5	5	5	4	5	5	5	5	39
6	5	5	5	5	5	5	5	4	39
7	4	5	5	5	5	5	5	5	39
8	5	5	5	4	5	5	5	5	39
9	5	5	5	5	5	5	5	4	39
10	5	5	5	5	5	5	5	5	40
11	4	5	5	5	5	5	5	5	39
12	4	5	5	5	5	5	5	5	39
13	4	5	5	4	5	4	5	3	35
14	5	5	5	5	5	5	5	5	40
15	5	5	5	4	5	5	5	5	39
16	4	5	5	5	5	5	5	5	39
17	5	5	5	5	5	4	5	5	39
18	5	5	5	5	5	5	5	4	39
19	5	5	5	5	5	5	5	5	40
20	4	5	5	5	5	4	4	4	36
21	5	5	5	5	5	5	5	4	39
22	5	5	5	5	5	5	5	5	40
23	5	5	5	5	5	5	5	5	40
24	3	5	5	5	5	5	4	3	35
25	4	5	5	5	5	4	5	5	38
26	5	5	5	5	5	5	5	5	40
27	5	5	5	5	5	5	5	5	40
28	3	5	5	4	5	5	5	3	35
29	5	5	5	5	5	5	5	5	40
30	5	5	5	5	5	5	5	5	40
31	4	5	5	5	5	5	5	5	39
32	5	5	5	5	5	5	5	4	39
33	4	5	5	5	5	4	5	4	37
34	5	5	5	5	5	5	5	4	39

A = Frescura  
 B = Olor  
 C = Presencia de la carne  
 D = Color del caparazón  
 E = Sabor  
 F = Elasticidad  
 G = Textura  
 H = Unidad

TABLA IV. RESULTADOS DEL ANALISIS ORGANOLEPTICOS DE LANGOSTA  
COCIDA-CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1989-1990.

CORRIDA	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
1	5	5	5	5	5	5	5	5	40
2	5	5	5	5	5	4	5	5	39
3	5	5	5	5	5	5	5	5	40
4	4	5	5	5	5	5	5	5	39
5	5	5	5	5	5	5	5	5	40
6	5	5	5	5	5	5	5	3	38
7	5	5	5	5	5	5	5	5	40
8	4	5	5	3	5	5	5	5	37
9	5	5	5	5	5	5	5	5	40
10	5	5	5	5	5	5	5	4	39
11	5	5	5	5	5	5	5	5	40
12	4	5	5	5	5	5	4	5	38
13	5	5	5	5	5	5	5	5	40
14	5	5	5	5	5	5	5	4	39
15	5	5	5	5	5	5	5	5	40
16	5	5	5	5	5	5	5	5	40
17	5	5	5	4	5	5	5	5	39
18	5	5	5	5	5	5	5	5	40
19	4	5	5	5	5	5	5	5	39
20	5	5	5	5	5	5	5	5	40
21	5	5	5	5	5	5	5	4	39
22	5	5	5	5	5	5	4	5	39
23	4	5	5	4	5	5	5	5	38
24	5	5	5	5	5	5	5	5	40
25	5	5	5	5	5	5	5	5	40
26	5	5	5	5	5	5	5	4	39
27	5	5	5	5	5	5	5	5	40
28	4	5	5	5	5	5	5	5	39
29	5	5	5	5	5	5	5	5	40
30	5	5	5	5	5	5	5	5	40
31	5	5	5	3	5	5	5	5	38
32	5	5	5	5	5	5	5	5	40
33	5	5	5	5	5	5	5	4	39
34	5	5	5	5	5	5	5	5	40
35	4	5	5	5	5	5	5	5	39

A = Frescura  
 B = Olor  
 C = Presencia de la carne  
 D = Color del caparazón  
 E = Sabor  
 F = Elasticidad  
 G = Textura  
 H = Unidad

TABLA V. RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DE LA LANGOSTA COCIDA CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1988-1989

FECHA	CORRIDA	CT	SM	CO	TMA
05/10/88	1	2490	565	<3	4.55
07/10/88	2	260	30	<3	1.23
08/10/88	3	1545	610	9.1	2.95
11/10/88	4	50	650	<3	4.94
12/10/88	5	510	1835	1100	8.94
15/10/88	6	4220	4000	1100	6.21
16/10/88	7	6070	4480	1100	10.31
19/10/88	8	2255	1635	1100	8.77
20/10/88	9	865	1010	15	6.33
23/10/88	10	---	---	---	---
24/10/88	11	235	790	15	6.57
27/10/88	12	370	320	27	4.85
28/10/88	13	685	---	1100	9.3
30/10/88	14	665	1140	28	10.31
31/10/88	15	150	---	7.2	5.51
05/11/88	16	4320	---	1100	8.23
07/11/88	17	5680	---	1100	18.15
10/11/88	18	4000	---	290	9.6
11/10/88	19	2700	1000	1100	6.27
15/11/88	20	500	900	160	5.51
16/11/88	21	1190	2560	1100	5.92
20/11/88	22	7900	4400	1100	17.38
23/11/88	23	1520	4375	1100	7.94
26/11/88	24	2430	2030	1100	8.83
01/12/88	25	270	80	20	6.57
03/12/88	26	1130	860	28	8.72
10/12/88	27	1975	925	75	8.83
11/12/88	28	685	580	15	7.94
16/12/88	29	50	650	<3	9.56
20/12/88	30	260	30	<3	9.66
03/01/89	31	800	---	240	6.42
11/01/89	32	240	40	120	6.45
19/01/89	33	600	10	9.1	10.35
20/01/89	34	490	80	3.6	12.94

CT = Mesofilos aerobios (ufc/g).  
SM = Staphylococcus (ufc/g)  
CO = Coliformes totales (NMP/g)  
TMA = Trimetilamina (mg%)  
--- = Sin datos

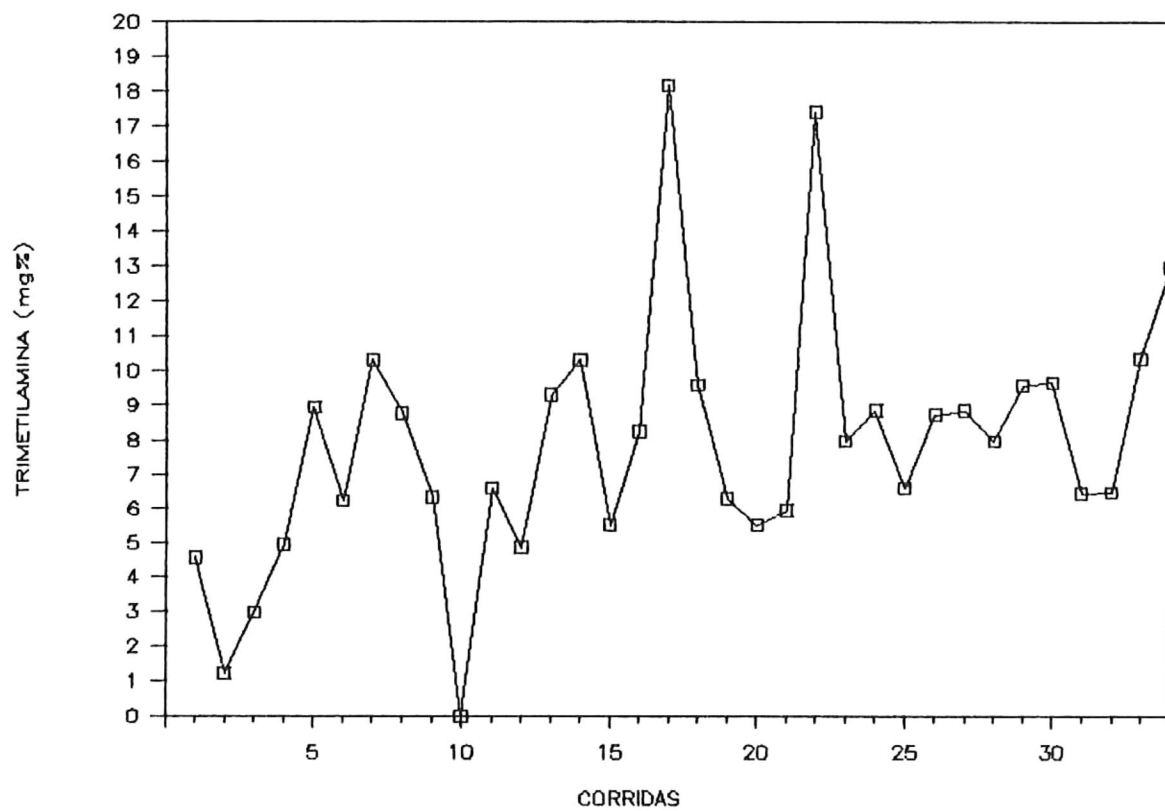


Figura 2. Variación en el contenido de TMA en langosta cocida-congelada para la temporada 1988-1989.

un promedio de 7.92 mg% para toda la temporada.

La detección de mesófilos aeróbios mostró un comportamiento irregular a lo largo de toda la temporada (fig. 3) destacando en ella 3 máximos con 6,070 ufc/g, 5,680 ufc/g y 7,900 ufc/g en las corridas 7, 17 y 22 respectivamente. Se presentaron dos puntos mínimos con 50 ufc/g, cada uno para las corridas 4 y 29. A final de temporada los conteos disminuyeron considerablemente. Se encontró un promedio de 1,730 ufc/g de mesófilos aeróbios para la temporada.

En la detección de Staphylococcus sp. (fig.4), los resultados mostraron tres valores máximos de 4,480 ufc/g, 4,400 ufc/g y 4,735 ufc/g para las corridas 7, 22 y 23 respectivamente, y un punto mínimo con 10 ufc/g para la corrida 33. No se detectó la presencia de Staphylococcus aureus coagulasa positiva en ninguna de las muestras.

En la determinación de coliformes totales (NMP, fig. 5), se encontró que el 61% de las muestras presentaron conteos menores al límite tolerable establecido de 360 NMP/g (F.D.A., citado por Ibarra-Monrreal, 1986), y el resto sobrepasaron los 1,100 NMP/g, siendo durante los meses de octubre y noviembre cuando se presentan los conteos más altos. A fin de temporada los conteos se mantuvieron bajos, no se detectó la presencia de Escherichia coli.

## 7.2. TEMPORADA 1989-1990

Durante esta temporada no se realizó análisis de

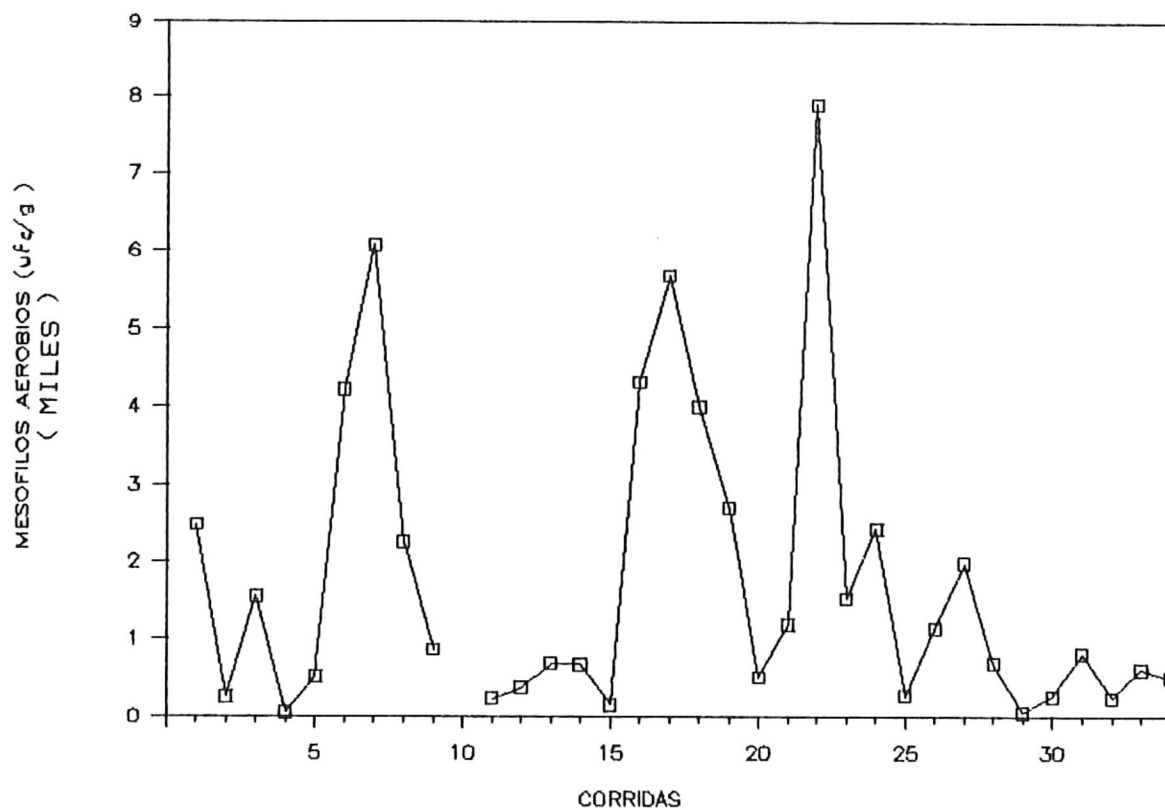


Figura 3. Variación en el contenido de mesófilos aeróbios en langosta cocida-congelada para la temporada 1988-1989.

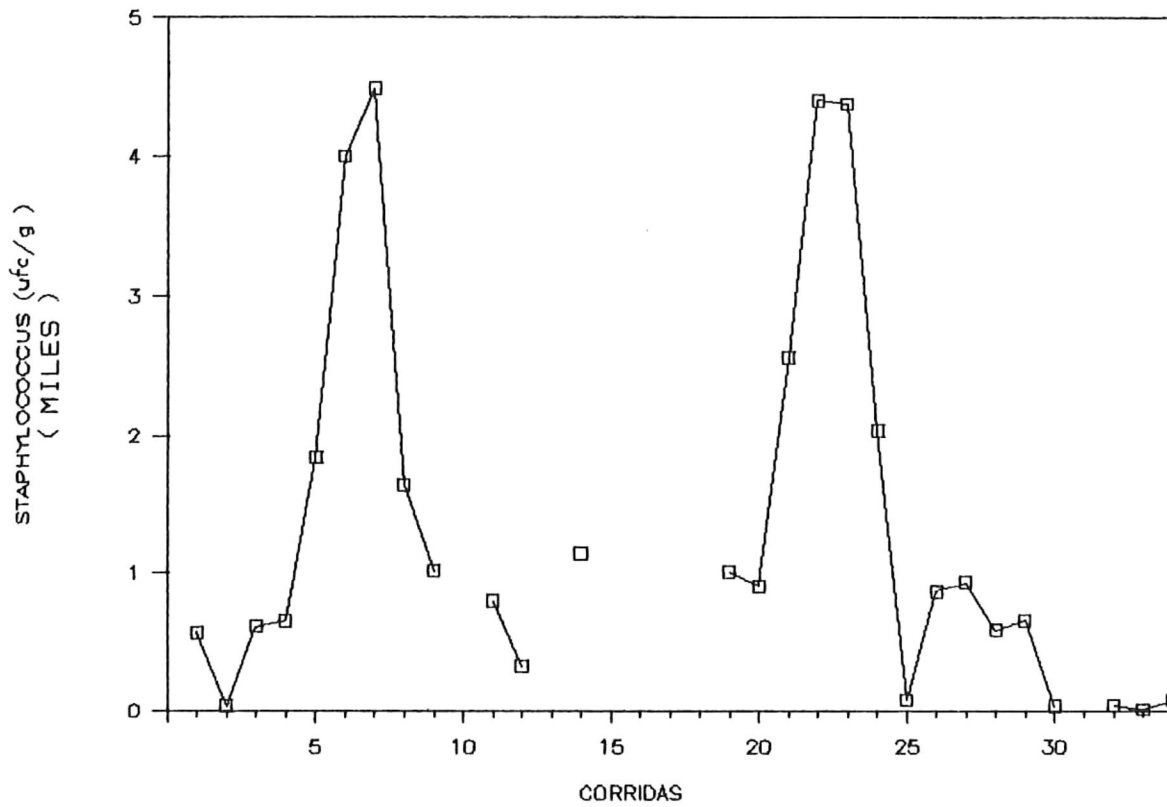


Figura 4. Variación en el contenido de Staphylococcus sp. en langosta cocida-congelada, para la temporada 1988-1989.

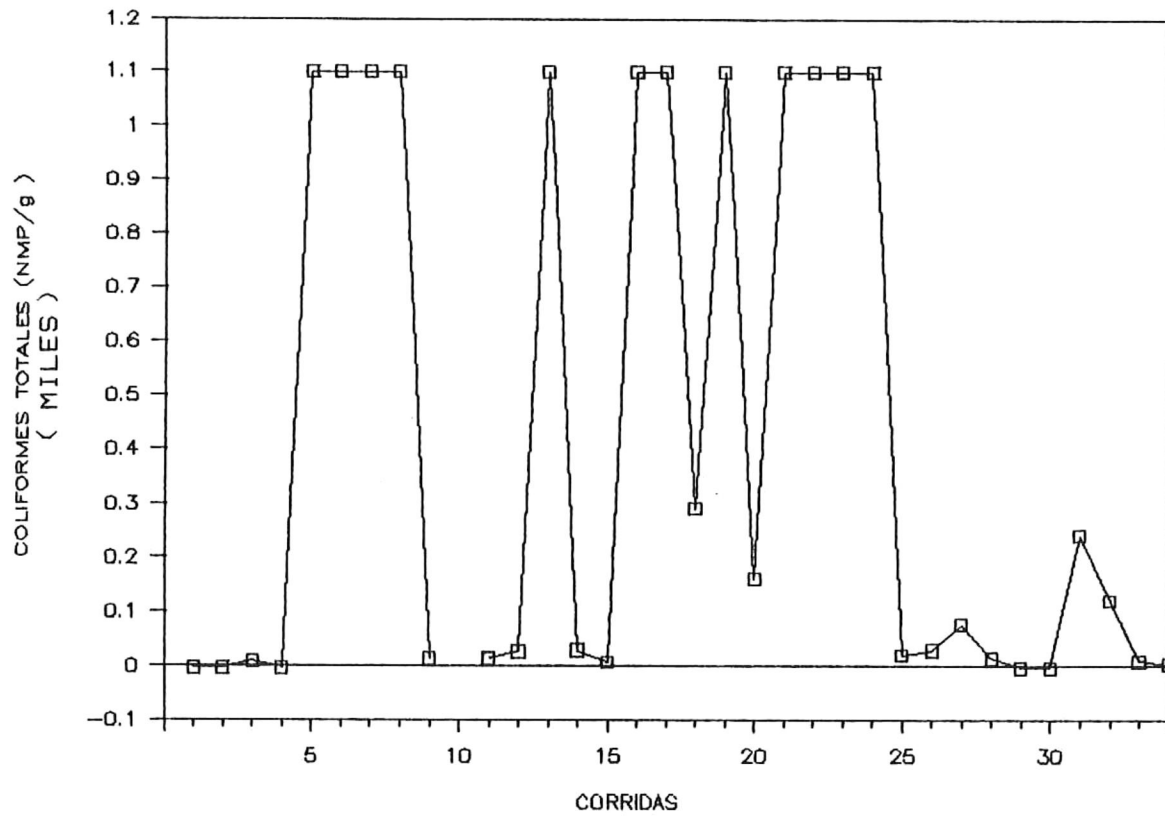


Figura 5. Variación en el contenido de coliformes totales en langosta cocida-congelada para la temporada 1988-1989.

trimetilamina (TMA) a las muestras de langosta cocida-congelada por considerarse que esta prueba no aportó información relevante para nuestro análisis durante la temporada 1988-1989.

Los análisis microbiológicos para la detección de mesófilos aeróbios (Tabla VI, fig. 6) reportan 8 corridas consecutivas (de la 12 a la 19) con conteos de 32,450 ufc/g a 56,270 ufc/g durante la primera quincena de noviembre. El resto de la temporada presentó conteos menores de 6,711 ufc/g, y un mínimo de 10 ufc/g para la corrida 22 del 23 de noviembre. En general se observaron conteos bajos, y un intervalo con conteos muy superiores a los reportados para la temporada 1988-1989.

La detección de Staphylococcus sp. (fig. 7) mostró que de la corrida 13 a la 19 los conteos se elevaron hasta llegar a un punto máximo de 31,164 ufc/g. El resto de las muestras fueron menores a 2,799 ufc/g. Se presentó un punto mínimo de 3 ufc/g en la corrida 23, y un 60% de conteos menores a 1,000 ufc/g de Staphylococcus sp. como indicadores.

En la determinación de coliformes totales (N.M.P. fig. 8), se encontraron tres puntos máximos con más de 1,100 NMP/g, correspondientes a las corridas 17, 18 y 19, presentándose desde la corrida 12 una tendencia a aumentar hasta llegar a los puntos máximos. El 11% de las corridas rebasaron el límite máximo establecido; antes y después de estas corridas se presentaron conteos menores o iguales a 100 NMP/g teniendo como mínimo menos de 3 NMP/g. Se detectó la presencia de Escherichia coli en las corridas 5, 6, 9, 11 y 22.

TABLA VI. RESULTADOS DE LOS ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE LANGOSTA COCIDA CONGELADA PARA LA TEMPORADA 1989-1990.

FECHA	CORRIDA	CT	SM	CO
03/10/89	1	70	10	7.3
05/10/89	2	10	26	3.6
07/10/89	3	2334	2055	7.8
08/10/89	4	3936	1960	7.8
11/10/89	5	5460	338	28
13/10/89	6	42	38	23
17/10/89	7	1160	300	0
23/10/89	8	970	94	7
23/10/89	9	928	64	93
27/10/89	10	690	435	0
28/10/89	11	1415	1020	28
01/11/89	12	34000	30	290
06/11/89	13	56270	5580	325
07/11/89	14	41090	8900	240
10/11/89	15	37000	10800	290
11/11/89	16	37930	13100	460
14/11/89	17	32450	16815	1100
15/11/89	18	50650	31164	1100
18/11/89	19	34655	20000	1100
20/11/89	20	65	30	9.2
22/11/89	21	15	12	6.8
23/11/89	22	10	3	4.5
26/11/89	23	3099	776	27
24/11/89	24	4207	2078	25
30/11/89	25	2290	560	15
01/12/89	26	5400	927	28
04/12/89	27	5200	1818	75
05/12/89	28	6711	2799	75
09/12/89	29	3492	1276	75
16/12/89	30	3031	945	75
21/12/89	31	1311	915	12
28/12/89	32	325	216	<3
05/01/90	33	470	105	44
11/01/90	34	633	513	6
17/01/90	35	190	25	43

CT = Mesofilos aerobios (ufc/g).  
 SM = Staphylococcus (ufc/g).  
 CO = Coliformes totales (NMP/g)

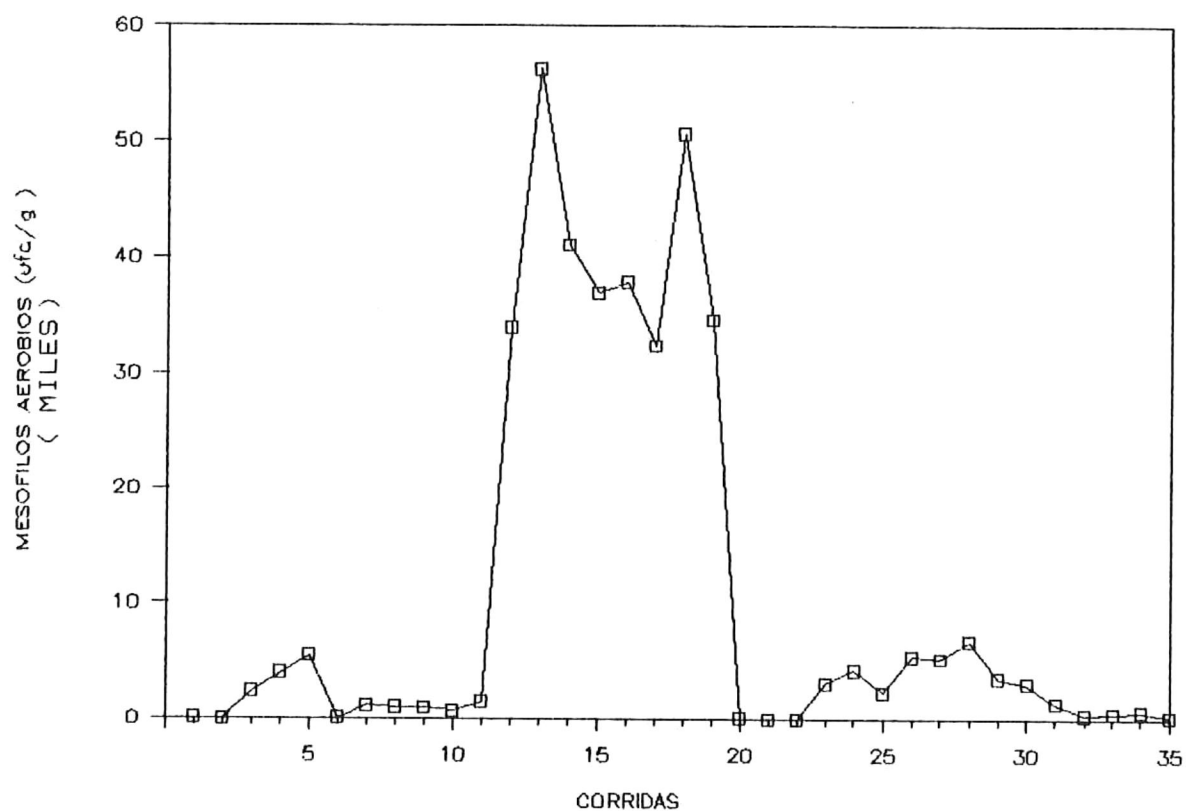


Figura 6. Variación en el contenido de mesófilos aeróbios en langosta cocida-congelada, para la temporada 1989-1990.

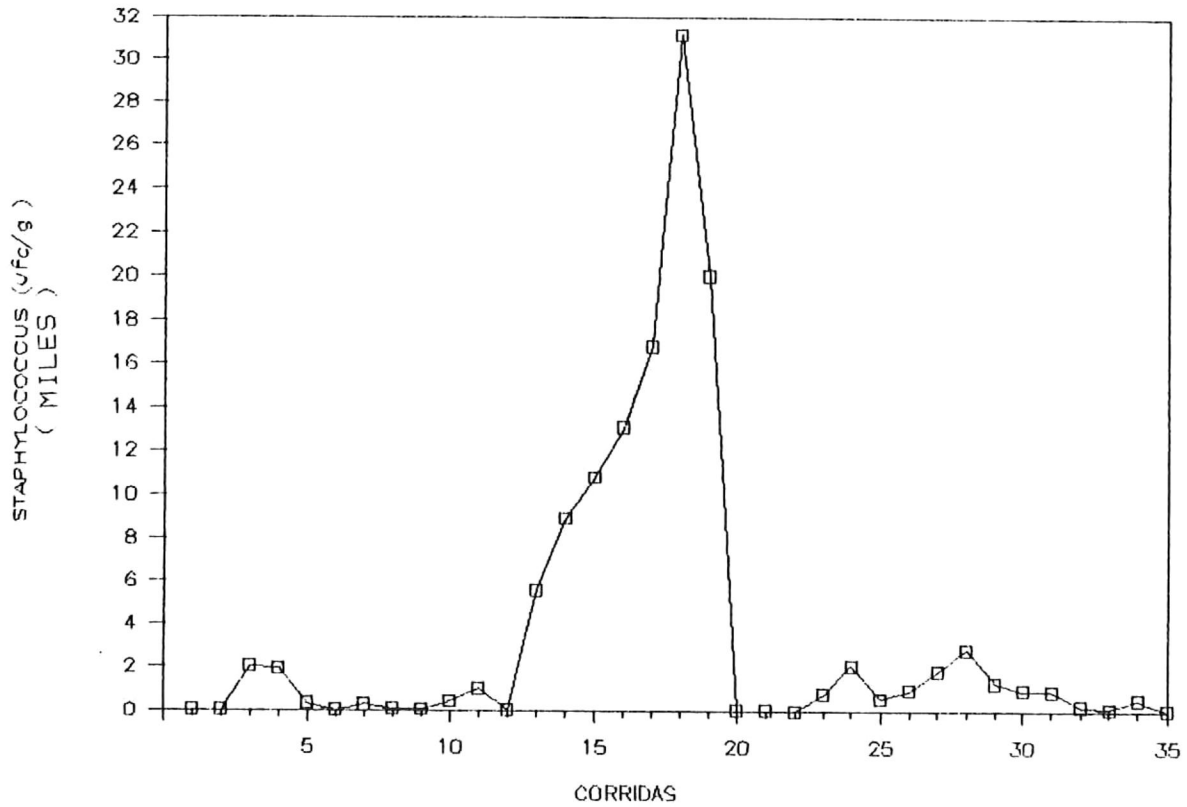


Figura 7. Variación en el contenido de Staphylococcus sp. en langosta cocida-congelada, para la temporada 1989-1990.

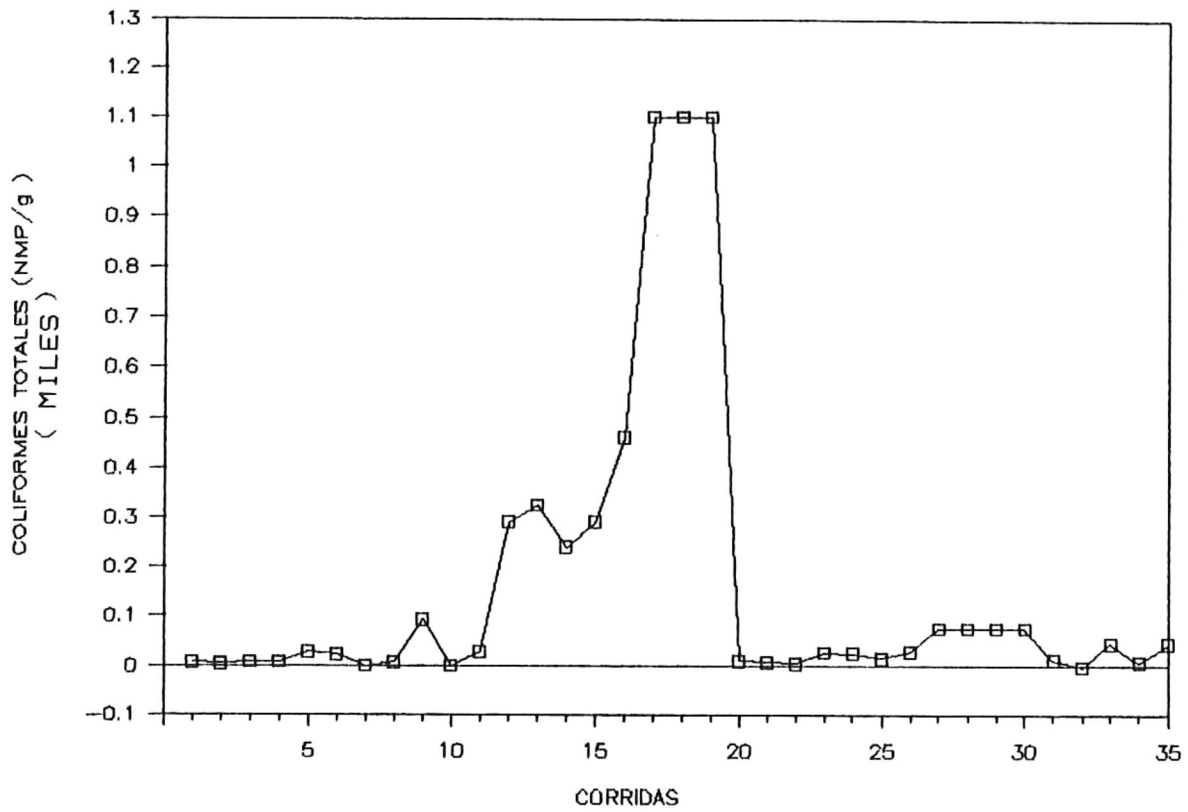


Figura 8. Variación en el contenido de coliformes totales en langosta cocida-congelada para la temporada 1989-1990.

## B. DISCUSIONES

A partir de los resultados de los análisis organolépticos, se pueden hacer las siguientes consideraciones: la distante ubicación de los campos pesqueros con el poblado de Cedros hace necesario que un barco se dedique a recolectar la materia prima en cada campo, teniendo una duración entre 2 y 5 horas el trayecto poblado-campo pesquero-poblado, tiempo en el cual la langosta se coloca en recibas de madera, con aproximadamente 25-30 langostas vivas por reciba. Este punto se ve afectado por la manipulación, tiempo y temperatura, que combinados, pueden provocar la debilidad de la langosta, aún cuando el porcentaje de langosta débil rechazada en la planta fué bajo.

Dentro del barco, durante la recepción en los campos pesqueros, la langosta es sorteada y medida, devolviendo al mar toda aquella que no alcanza la talla mínima legal; de aquí que sea mínima la rechazada en planta por esta razón.

Durante el proceso se detectaron como puntos críticos a corregir, la fase posterior al lavado y el sorteo. Después del lavado una banda corre con la langosta y la lleva a un canal inclinado que finaliza en una mesa de recepción. La elevada inclinación y la acumulación de langosta hace que ésta caiga con cierta velocidad y fuerza, golpeándose y golpeando a la que ya se encuentra ahí; igualmente en el sorteo los canales que llevan la langosta a las charolas de las distintas tallas, tienen un ángulo de elevación muy grande ocurriendo el mismo problema que en la fase posterior al lavado. Ambos puntos provocan en la materia

prima daños físicos, reflejados en el rompimiento del caparazón, siendo éste provocado por una mala ubicación y/o mal diseño del equipo.

En el producto terminado el análisis organoléptico reflejó los puntos críticos antes mencionados, al encontrar como características con mayor variabilidad la unidad del organismo y la frescura. El procesamiento de materia prima viva y una buena manipulación durante el proceso origina la obtención de productos de primera calidad, siendo reflejado esto por las puntuaciones finales obtenidas.

Para el análisis químico de TMA (realizado sólo en la temporada 1988-1989) y en comparación con lo citado por Pérez-Salmerón (1985), que reporta un valor de 1.22 mg% para la langosta Nefros norvegicus, podríamos inferir que el contenido de TMA detectado resulta alto pero considerando que el límite máximo tolerable en crustáceos es de 26 mg% (Hebard et al., 1982; Chang et al., 1983), y que el valor máximo obtenido fué de 18.15 mg% se determinó que este parámetro de calidad fué satisfactorio y ubicó el producto dentro de un nivel de buena calidad. En cuanto al comportamiento de los valores (Figura 2), que tienden a aumentar al fin de temporada, Kietzmann et al., (1974) mencionan una oscilación estacional en el contenido de óxido de trimetilamina (OTMA); sin embargo, los conteos microbiológicos tienden a disminuir en el mismo período. Por lo tanto, partiendo de que el TMA es generado por acción microbiana sobre OTMA, podemos asumir que se presenta una variación en las especies microbianas presentes en el

producto, predominando aquellas con mayor capacidad para degradar el OTMA presente.

Durante la temporada 1988-1989 las cuentas de mesófilos aeróbios (Figura 3) fueron menores a 8,000 ufc/g, valor muy por debajo del máximo permisible en crustáceos cocidos de 100,000 ufc/g (Werh, 1982). Ocean Garden Inc., (compañía comercializadora de langosta cocida-congelada) establece para crustáceos un límite de 500,000 ufc/g, mismos que no fueron superados en los resultados obtenidos. Esto coincide con lo esperado pues se trabajó con organismos vivos y no se detectaron focos de contaminación considerables durante el proceso y en la manipulación. Estos resultados fueron similares a los reportados por Ibarra-Monrreal (1986), para las muestras cocidas y lavadas.

Para Staphylococcus aureus, se encontró como máximo 4,480 ufc/g (fig. 4) rebasando el límite máximo tolerado de 1,000 ufc/g (Conell, 1978) establecido para crustáceos crudos congelados en la determinación de Staphylococcus sp. como indicadores. Para langosta cocida se tiene un límite de 1,000 ufc/g de Staphylococcus sp. patógenos, pero las muestras analizadas no reportaron en ningún caso la presencia de Staphylococcus aureus coagulasa positiva, por lo que se consideró a los organismos encontrados como indicadores. Aunque el 30% de las muestras superó el límite de 1,000 ufc/g (indicadores), no se consideró de significancia en la determinación del grado de calidad del producto, pues se cumplió con lo establecido por Ocean Garden Inc., quien menciona como requerimiento microbiológico para crustáceos la ausencia

de Staphylococcus aureus coagulasa positivo.

Si comparamos el comportamiento de los conteos de mesófilos aeróbios y Staphylococcus sp. encontramos un patrón muy similar en ambos análisis, coincidiendo los puntos máximos y mínimos. No se generaron resultados para Staphylococcus sp. para las corridas de la 13 a la 18, por lo que no puede hacerse una inferencia completa. De lo obtenido, existe aparentemente una interrelación entre la cantidad de mesófilos aeróbios y la de Staphylococcus sp., asociada a la contaminación por manejo del producto durante su procesamiento.

En la detección de coliformes totales (fig. 5), se encontró en los dos primeros meses una variación muy extrema de valores, que presentó un intervalo de menos de 3 NMP/g a más de 1,100 NMP/g, y al finalizar la temporada se presentó una estabilidad relativa con un punto alto de 240 NMP/g. Se considera que esta contaminación ocurrió durante el proceso, pues se asume que la materia prima llega con carga bacteriana mínima al proceso, ya que la ubicación de las zonas de pesca, presentan buena circulación de las masas de agua (Marinone-Moschetto, 1979), además de no contar con fuentes de contaminación que pudieran afectar el producto.

Para la temporada 1989-1990 el análisis microbiológico mostró conteos mayores con relación a la temporada 1988-1989, 8 corridas presentaron conteos altos tanto para mesófilos aeróbios, para Staphylococcus sp. y coliformes totales, siendo de 30,000 ufc/g a 56,270 ufc/g para mesófilos aeróbios; de 5,000 ufc/g a 31,164 ufc/g para Staphylococcus sp. y de más de

1,100 NMP/g; esto llevó a deducir un foco de contaminación en el proceso, el cual se debió a fallas en las lámparas de la unidad ultravioleta utilizada para esterilizar el agua destinada al procesamiento de la langosta. Esta contaminación se detectó con los resultados de los análisis de la langosta, posteriormente a la reparación del equipo los conteos disminuyeron, confirmando el origen de la contaminación y demostrando la utilidad de los análisis para llevar un control sobre el proceso.

Se observó que para mesófilos aeróbios (excluyendo los conteos altos) hubo un comportamiento en los resultados que no superaron las 7,000 ufc/g, indicando que una vez eliminado el foco de contaminación surgido, el producto elaborado mantuvo niveles óptimos de frescura y calidad, sin superar en toda la temporada 1989-1990 el límite máximo establecido (fig. 6).

Para Staphylococcus sp. (fig. 7) encontramos que el 37% de las muestras superaron el límite máximo de Staphylococcus sp. como indicadores, lo cual se atribuye a contaminación durante el proceso por manipulación inadecuada, la que recae principalmente sobre el personal que labora en la planta y se puede presentar por un lavado deficiente posterior al enfriado del producto en el tanque de enfriamiento, a fallas en el control de temperaturas y tiempos en la fase del escurrido, cuando por manipulación inadecuada el producto entra en contacto con fuentes contaminantes como el piso, agua del proceso ya utilizada o materiales de desecho, y lo más importante, cuando no se le da la prioridad necesaria a la supervisión de la higiene del personal y la planta.

En la detección de coliformes totales (fig. 8), el 88 % de las muestras no superó el límite tolerable de 360 NMP/g. De aquí se asume que la calidad del agua destinada al proceso, se encontraba libre de contaminación después de tratarse con luz ultravioleta. Se encontraron en el 12 % restante conteos elevados desde 460 NMP/g hasta más de 1,100 NMP/g, esta elevación en la carga bacteriana reflejó al igual que los conteos de mesófilos aeróbios y los de Staphylococcus aureus una falla en el equipo de esterilización del agua. El límite máximo de coliformes considerado para producto terminado fué de 360 NMP/g según la F.D.A. (citado por Ibarra-Monrreal, 1986); Werh (1982) menciona un límite permisible de 0 a 20 NMP/g para crustáceos cocidos; sin embargo, para este caso se consideraron los parámetros que establece la empresa que comercializa la mayor parte de langosta mexicana en el extranjero: Ocean Garden Products Inc., que a su vez se regula por lo establecido por la F.D.A.

El requerimiento microbiológico para Escherichia coli no permite su presencia en crustáceos; en esta temporada (1989-1990) se detectó la presencia de dicho microorganismo en 5 corridas, atribuible a lo antes descrito como manipulación inadecuada. La presencia de este organismo provocó la desviación del producto a otro tipo de mercado.

Analizando los resultados microbiológicos de ésta temporada en conjunto, se encontró un patrón de comportamiento similar, coincidiendo todos los análisis en la elevación de sus conteos entre la corrida 11 y la 19, tiempo en que el funcionamiento de la unidad ultravioleta resultó ineficiente;

así mismo se encontró para fines de noviembre y mediados de diciembre un ligero aumento en los conteos microbiológicos, asumiendo que durante éste tiempo ocurren cambios en las condiciones climáticas que afectan el medio donde se obtiene la materia prima (Rojo-Salazar, 1985). No se estableció relación entre volumen de producción con estos valores pues se presentaron conteos altos con baja producción y viceversa. Comparando ambas temporadas, se infirió que a partir de fines de diciembre y durante el mes de enero los conteos se estabilizaron y disminuyeron en todos los análisis; en el resto no se presentó esta tendencia, posiblemente debido a que durante el inicio de la temporada de captura la langosta se encuentra en zonas poco profundas, donde es fácilmente afectada por las descargas residuales de la zona, mientras que al presentarse los cambios climáticos tiende a migrar hacia zonas con mayor profundidad donde la contaminación microbiana es menor (Murillo, 1989).

## 9. CONCLUSIONES

1. Organolépticamente se determinó un producto de excelente presentación, ubicando como características más variables la frescura y la unidad del organismo.
2. Las variaciones detectadas en el contenido de mesófilos aeróbios, no superaron el máximo permisible en ninguna de las muestras analizadas; presentando conteos promedio de 1,730 ufc/g y 10,785 ufc/g para las temporadas 1988-1989 y 1989-1990.
3. El 33 % y el 40 % de las muestras analizadas en cada temporada, sobrepasaron en sus conteos al límite máximo de Staphylococcus sp. indicadores, sin alterar esto el nivel de calidad final determinado para el producto. No se detectó la presencia de S aureus coagulasa positivo (patógeno) y se consideró a los conteos altos como indicadores de contaminación por manipulación inadecuada.
4. En la temporada 1988-1989 no se detectó la presencia de E coli, estando presente en el 14.28 % de las muestras analizadas de la temporada 1989-1990; el 36.3 % y el 8.57 % de las muestras que superó el límite máximo tolerable se atribuyó a contaminación durante el proceso.
5. Se detectó una variación estacional en el contenido de TMA en la temporada 1988-1989, determinando un nivel de calidad aceptable con un contenido promedio de 7.92 mg% .

6. En general se determinó un producto de primera calidad que <sup>35</sup> cumplió satisfactoriamente con las características en calidad e higiene que establecen las regulaciones sanitarias y comerciales.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO, 1987. Manual de Control de Calidad en el Enlatado del Atún. Productos Pesqueros Mexicanos. Ensenada, B. C. 60 pp.
- AYALA, M. U., J. PINEDA, A. J. DIAZ, 1976. Análisis comparativo de las temporadas de pesca 1971-1972 y 1972-1973 de Langosta Roja Panulirus interruptus registrada en Baja California Norte. En: Memorias del Primer Simposium Nacional de Recursos Pesqueros en México; I.P.N.; Septiembre de 1976; Ensenada, B.C. pp 35-41.
- BERTULLO, V., 1975. Tecnología de los Productos y Subproductos de Pescados, Moluscos y Crustáceos. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires. 537 pp.
- CHANG, D., W. L. CHEUK, R. NICKELSON, R. MARTIN and G. FINNE, 1983. Indole in shrimp: Effect of fresh storage temperature, freezing and boiling. J. Food Sci. 48 (3):813-816.
- CONNELL, J.J., 1978. Control de la Calidad del Pescado. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 347 pp.
- ESPINOZA-CASTRO, G., F. LOPEZ-SALAS, J. C. GONZALEZ-AVILEZ, 1986. Informe de la temporada de pesca 1984-1985 de langosta roja Panulirus interruptus (Randall, 1940) en la costa occidental de la península de Baja California. En: Contribuciones Biológicas y Tecnológicas-Pesqueras. Documento Técnico Informativo No. 3, Septiembre de 1986, Secretaría de Pesca. pp. 18-23.

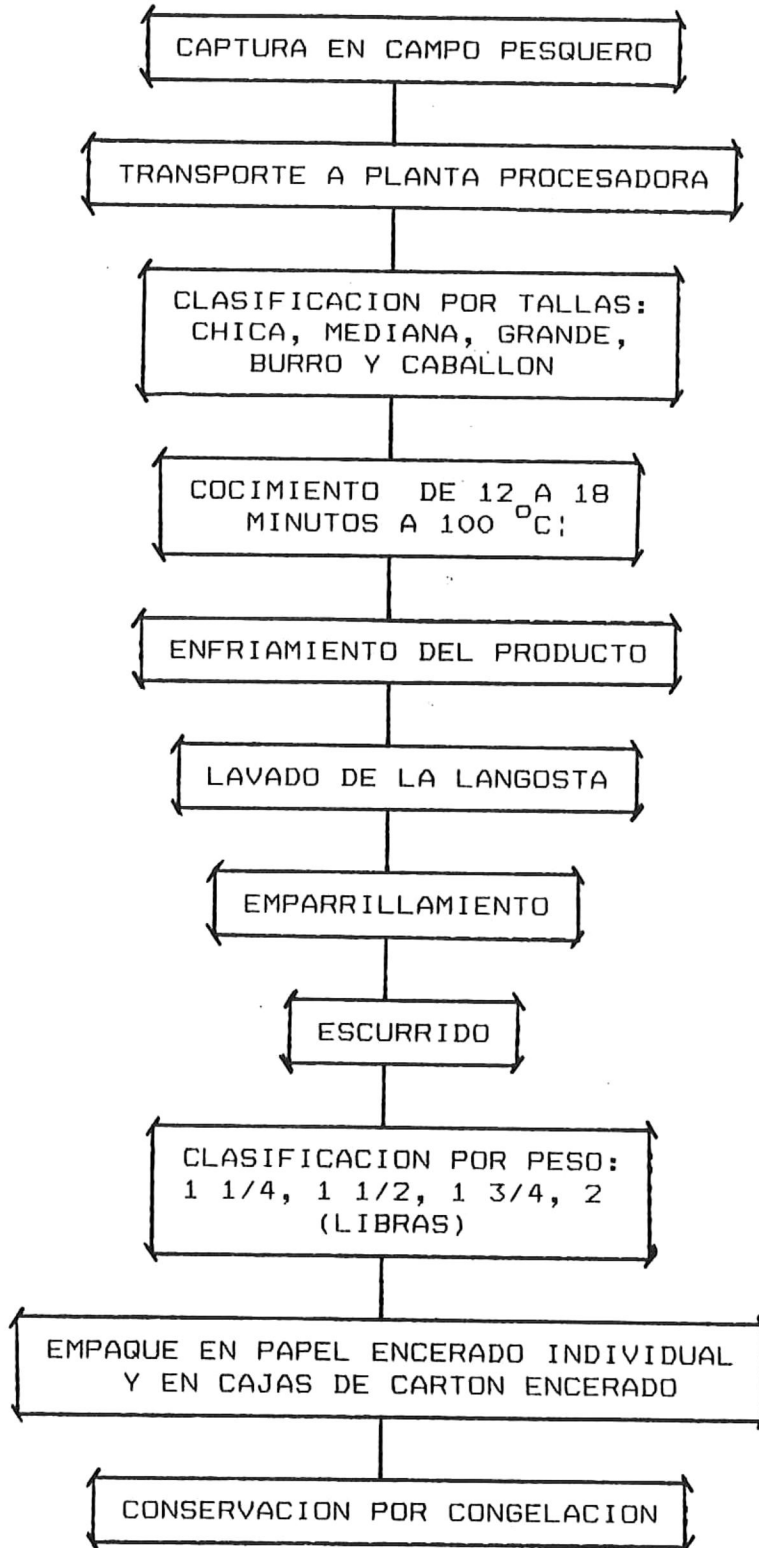
- GERSHMAN L. L., 1984. Fish and Other Marine Products. En: A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Washington, D.C. pp. 334-335.
- HEBARD, C. E., G.J. FLICK and R. E. MARTIN, 1982. Ocurrence and significance of Trimethylamine oxide and its derivates in fish and shellfish. En: Martin, R. E., G. J. Flick, C. E. Hebard and D. R. Ward (Eds.) Chemistry & Biochemistry of Marine Foods Products. Avi Publ. Co., Westport, Connecticut, pp. 166.
- HOWORTH'S P., 1977. Foragin Along the California Coast. CAPRA PRESS & ROSS/ERIKSON. Sta. Barbara, CA. pg. 63-64.
- IBARRA-MONRREAL R., 1986. Control de calidad en el proceso para obtener langosta cocido-congelada Panulirus interruptus. Tesis de Licenciatura, E.S.C.M., U.A.B.C., Ensenada, B.C. 40 pp.
- KIETZMANN U., K. PRIEBE, D. RAKOW Y K. REICHSTEIN, 1974. Inspección Veterinaria del Pescado. Ed. Acribia, Zaragoza. 326 pp.
- LEY GENERAL DE SALUD. 1984. Secretaría de Salud. Ed. Porrúa. 1a. edición. México. 120 pp.
- MARINONE-MOSCHETTO, S. G. L., 1979. Transporte Litoral en las Barras de las Lagunas Ojo de Liebre y San Jose en Bahía Vizcaino. Tesis de Licenciatura, E.S.C.M., U.A.B.C., Ensenada, B. C. 37 pp.
- MURILLO, J.L., 1989. Responsable del Control de Calidad en la Planta Procesadora e Industrializadora de Productos Marinos Isla de Cedros. Domicilio Conocido, Isla de Cedros. Comunicación Personal.

- NEAVE, V., 1986. Introducción a la Tecnología de los Productos Pesqueros. C.E.C.S.A., México. 470 pp.
- OCEAN GARDEN PRODUCTS, INC., 1989. Manual Para el Proceso del Camarón. México. 70 pp.
- PELCZAR, M., E. C. S. CHAN, R. O. REID, 1982. Microbiología. Ed. McGrawHill, México. 826 pp
- PEREZ-SALMERON, L. A., 1985. Higiene y Control de los Productos de la Pesca, 1a. Edición. C.E.C.S.A. México. 120 pp
- PEREZ-MIRAVETE, A., 1975. Técnicas para el muestreo y Análisis Microbiológicos de Alimentos. Dirección General de Investigación en Salud Pública, S.S.A., México. 50 pp.
- RUIZ-DURA, M. A., 1978. Recursos Pesqueros de las Costas de México. Ed. Limusa. México, D. F. 250 pp.
- ROJO-SALAZAR, P., 1985. Variabilidad climática en la península de Baja California. Tesis de Licenciatura, E.S.C.M., U.A.B.C., Ensenada, B.C. 63 pp.
- SECRETARIA DE PESCA, 1980. Ley Federal de Pesca. México. 80pp.
- SOLER, A., 1990. Administrador de MARKTRADE COMPANY. 10782 Humbolt Street, Los Angeles CA. 90720. Estados Unidos. Comunicación personal.
- SYME, D. J., 1968. El Pescado y su Inspección. Ed. Acribia, Zaragoza. 365 pp.
- WERH, H. M., 1982. Attitudes and policies of governmental agencies on microbial criteria for foods - an update. Food Tech. 36 (9):45-59, 92.

ZURIGA-ESPINOZA, A., 1987. Aplicación del Proceso de Langosta Cruda-Congelada en la Planta Industrializadora de Punta Abreojos, B.C.S.. Trabajo Recepcional, CONALEP, Ensenada, Baja California. 44 pp.

A N E X O S

ANEXO 1. Diagrama de flujo para el procesamiento de la langosta cocida congelada.



ANEXO 2. Tabla de parametros máximos permisibles en criterios de calidad para crustaceos.

ANALISIS	ESTANDARES	AUTOR
TRIMETILAMINA	26.0 mg % (Crustaceos)	Hebard <u>et al.</u> , 1982 Chang <u>et al.</u> , 1983
MESOFILOS AEROBIOS	500,000 ufc/g  100,000 ufc/g	Ocean Garden Inc. 1989  Werh, 1982
<u>Staphylococcus sp.</u>	1,000 ufc/g (ind) (Crustaceos crudos)  1,000 ufc/g (pat) (Crustaceos cocidos)	Connell, 1978.  Connell, 1978.
COLIFORMES	360 NMP/g  0-20 NMP/g	F.D.A. 1986.  Werh, 1982
<u>E coli</u>	AUSENTE  AUSENTE	F.D.A. 1986.  Ocean Garden Inc. 1989
<u>S aureus</u>	AUSENTE  AUSENTE	F.D.A. 1986.  Ocean Garden Inc. 1989.