

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS



"ABULON (Haliotis fulgens) ENLATADO:
CONTROL DE CALIDAD Y SU NORMALIZACION"



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

O C E A N O L O G O

PRESENTA

EMILIO PEREDA ANGULO

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

DICIEMBRE DE 1990.

RESUMEN

Se evaluó calidad en abulón azul (*Haliotis fulgens*) enlatado, elaborado en la planta procesadora de mariscos de Bahía Tortugas en la temporada Febrero-Julio de 1989, mediante pruebas físicas (peso neto, peso drenado, contenido de vacío y porcentaje de traslape), determinación de pH, contenido de sal, análisis organolépticos (textura, color, sabor y olor, limpieza y líquido de cobertura) y análisis microbiológicos (aerobios y anaerobios mesófilos) para determinar la estabilidad comercial del producto.

Se observaron variaciones en peso neto como un valor mínimo de 458.1 g, un máximo de 497.6 g y un promedio de 485 g; en peso drenado un mínimo de 220.8 g, un máximo de 294.8 g y un promedio de 259.4 g; para vacío se registro un mínimo de 4 cm de Hg, un máximo de 12 cm de Hg y un promedio de 8 cm de Hg. En el análisis microbiológico no hubo desarrollo de microorganismos y aún cuando el proceso térmico fue adecuado para obtener una estabilidad comercial se propone sea disminuido para obtener una mejor textura del producto final, pues en un 67% de las muestras se encontró agrietado el callo. En la evaluación sensorial del producto se observó que todos los atributos fueron aceptables con ligeras variaciones en el transcurso de la temporada, teniendo un puntaje promedio de 15 para envase, 16 para textura, 16 para sabor y olor, 15 para color, 15 para limpieza y 14 para medio de cobertura. El 50% de la producción cumplió los requisitos para calidad A, el 35% para calidad B y el 15% calidad C.

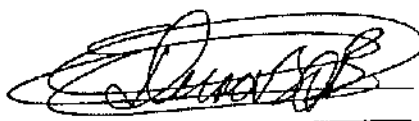
"ABULON (Haliotis fulgens) ENLATADO:
CONTROL DE CALIDAD Y SU NORMALIZACION"

T E S I S

QUE PRESENTA:

EMILIO PEREDA ANGULO

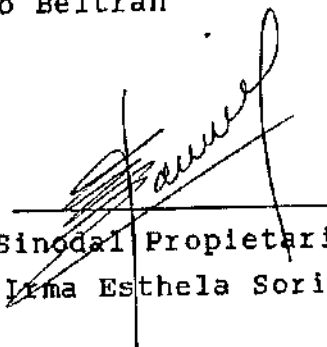
Aprobada por:



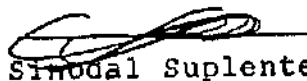
Presidente del jurado
Q.F.B Eduardo Durazo Beltran



Sinodal Propietario
M.C. Edgardo Best Guzmán



Sinodal Propietario
Quim. Irma Esthela Soria Mercado



Sinodal Suplente
Oc. Francisco J. López Lima



Sinodal Suplente
Oc. Juan Antonio Fernández Apango

"OCEANOLOGIA"

Olas de vida eterna
Cierto que de mares son
Energía que la vida llevan
Abrigo de nuestro mundo son.
Nunca dudes de sus riquezas,
Océanos productivos hay
Lugares de vida eterna
Océanos de libertad.
Gigante incansable eres
Inmenso mar de esperanza
Arcón de alimentación.

"Debemos tener siempre presente que el océano es nuestro más noble proveedor; sus riquezas no son inagotables y lo que aprendamos a conservar en el presente, puede significar nuestra sobrevivencia en el mañana."

DEDICATORIA

Por estar siempre conmigo en mi corazón y mi mente.
"A tu memoria" MARGARITA.

A mis padres Eduardo Pereda Velázquez y Elvira Angulo Monzón, por su amor confianza y apoyo.

A mis hermanos: Chuyita, Eduardo, Emeterio y Margarita. Por creer en mí.

A mi familia, de corazón, por el gran cariño demostrado, Mamá Raquel, Mercedes, Silvia, Carmen, Georgina y Jorge.

A mis sobrinos: Eduardo, Beatriz, Jesus Francisco, Elvira, Edgar, Paco, Emilio y Alejandra.

A mi familia de Ensenada por estar siempre conmigo: Yolanda y Alma Salcedo.

A Karla y Melina Calvario, mis niñas consentidas.

A tí por ayudarme en tan buenos momentos mil gracias, Roman Benhumea.

A mis amigos: Arabella, Sayuri y Felipe.

A los tremendos "cajetos" por ser a todo dar. Arturo, Mark, Pepe y Toño.

A mis compañeros de generación.

AGRADECIMIENTOS

A los directivos de la Cooperativa Bahía Tortugas por todo su apoyo brindado.

A los directivos de la Federación de Sociedades Cooperativas de Baja California, por haberme permitido usar el laboratorio y facilitarme las muestras.

Al Oc. Rafael Cardenas Brashini por su gran ayuda para la realización de este trabajo.

A la P. Oc. Sayuri Irra Beltran por su gran compañerismo, amistad y el apoyo para realizar este trabajo.

Al Oc. Roberto Padilla Hdez. por su amistad y la colaboración en la impresión de este trabajo.

A mi director de tesis Q.F.B. Eduardo Durazo Beltran por la dirección de esta tesis.

A mis maestros que contribuyeron en mi formación profesional.

A DIOS POR PERMITIRME VIVIR Y TENER FE PARA TRIUNFAR.

INDICE GENERAL

Lista de figuras	I
Lista de tablas	II
1. Introducción	1
1.1.- Generalidades	1
1.2.- Breve historia de la industria del abulón	2
1.3.- Normalización y control de calidad	3
1.4.- Antecedentes	5
1.5.- Objetivo	8
2.-Ubicación de planta procesadora	9
3. Materiales y Métodos	9
3.1.- Muestreo	9
3.2.- Análisis de calidad	11
3.2.1.- Análisis físico	11
3.2.2.- Determinación de pH y contenido de sal	11
3.2.3.- Análisis organoléptico	13
3.2.4.- Análisis microbiológico	13
4. Resultados	16
4.1.- Análisis físico	16
4.2.- pH y contenido de sal	16
4.3.- Análisis organoléptico	22
4.4.- Análisis microbiológico	22
5. Discusiones	27
5.1.- Análisis físico	27
5.2.- pH	30
5.3.- Contenido de sal	31
5.4.- Evaluación sensorial	31
5.5.- Análisis microbiológico	34
6. Conclusiones	35
7. Recomendaciones	36
8. Bibliografía	43

LISTA DE FIGURAS

	página
1.-Localización del Area de estudio	10
2.-Medidas de Doble cierre	12
3.-Variación en el contenido de vacío en lata de abulón (<u>Haliotis fulgens</u>), registrado durante la temporada Febrero- Junio	17
4.-Porcentaje de traslape obtenido en el análisis físico del envase.	18
5.-Peso neto de latas de <u>Haliotis fulgens</u>	19
6.-Peso drenado de abulón enlatado	20
7.-pH determinado en líquido de cobertura de abulón enlatado.	21
8.-Concentración de sal (%) en medio de cobertura de abulón enlatado	23
9.-Porcentaje acumulativo por atributos para determinar el grado de calidad.	26

LISTA DE TABLAS

	página
I. Formato utilizado por Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera Baja California para control de calidad.	14
II. Resultados máximos, mínimos y promedio, de los atributos de control de calidad para abalón enlatado.	24
III. Resultados de atributos para determinar el grado de calidad del producto.	25

1 INTRODUCCION

1

1.1 Generalidades

Siendo la explotación del abulón en Baja California una de las actividades fundamentales y de gran importancia económica dentro de la industria pesquera de nuestro país, varias empresas privadas y cooperativas dedican personal en número considerable a la explotación e industrialización del abulón, razón por la cual existen al respecto infinidad de intereses. Sin embargo son escasos los trabajos dentro del aspecto técnico, para este recurso. (Patrón, 1971).

Los recursos abuloneros de nuestro país exclusivamente localizados a lo largo del litoral occidental de la Península de Baja California, han estado sujetos a explotación desde hace poco más de cien años (Crooker, 1941). Durante las dos últimas décadas su captura, reservada a pescadores agrupados en sociedades cooperativas (Artículo 35 de la Ley de Pesca en vigor), se ha incrementado hasta alcanzar en la actualidad el segundo lugar en importancia económica dentro de la actividad pesquera nacional (Guzmán del Proo et al., 1976).

La pesquería del abulón a lo largo de la Península de Baja California en su costa occidental, comprende el límite sur de distribución de las especies americanas del género Haliotis, las cuales se explotan en diferentes proporciones debido principalmente a su abundancia. Esta es sin duda la primera de las pesquerías organizadas que produjo alto

rendimiento en los orígenes de su historia y a contribuido² grandemente junto con la pesquería de langosta al establecimiento de poblaciones humanas en la costa. (Camacho, 1976).

1.2 Breve historia de la industria del abulón.

La palabra "abalone" con que se conoce este molusco es española de origen ignorado. Se trata de un caracol marino dotado de una sola concha y un pie grande y flexible con el que se adhiere firmemente a cualquier superficie dura y lisa, (Stansby, 1967).

Los abulones se hallan sólo en la costa del pacífico, entre México y Alaska. En la costa Noroccidental de Baja California encontramos seis especies de abulón de interés comercial, de las cuales Haliotis corrugata y Haliotis fulgens constituyen del 70 al 75 por ciento de la captura, el resto está integrado por Haliotis cracherodii, Haliotis rufescens, Haliotis sorensene y Haliotis assimilis, (Guzmán del Proo et al., 1976).

Si bien la industria del abulón en la Península de Baja California data de fines del siglo pasado, existen evidencias de que los abulones fueron utilizados como alimento por los indígenas de la costa de California mucho tiempo antes de que arribaran los europeos y asiáticos. Así lo indican los muestreos de radio-carbono sobre hallazgos encontrados en diversos sitios arqueológicos en la Isla de Santa Rosa así como en otros lugares de la costa que datan

de hace siete mil años. En la Costa de Baja California no³ hay datos registrados, sin embargo es muy probable que la pérdida de estos registros arqueológicos se deba a la utilización que hayan hecho con las conchas los aborígenes, (Lambert, 1970).

En 1918 fué construida la primera planta industrializadora de abulón en Baja California, por el Señor Van Ledenhan de la Compañía Van Camp. (Andrade, 1971).

En 1926 fué instalada en Bahía Tortugas la planta empacadora de abulón "Industrias del Océano" para procesar abulón y pescado lo que constituyó la segunda planta procesadora de la Península y permitió el desarrollo de este poblado pesquero, (Nishikawa, 1970). Lambert (1970) señala que fué en 1930 cuando se instaló dicha planta.

Según Andrade (1971) dicha planta fué instalada en 1926 por una compañía japonesa representada por el Señor M. Konde, que enviaba el abulón para Japón, hasta 1931, año en que fué quemada y abandonada por ellos mismos, fué reconstruida por mexicanos en 1933.

1.3 Normalización y control de calidad.

La normalización es un conjunto de operaciones destinadas a uniformar la producción, elaborando productos con características homogéneas. Como los productos pesqueros se trata de sistemas vivos no se puede lograr una

uniformidad absoluta, por lo que se deben usar normas. La normalización supone la mejora de sus condiciones de producción y comercialización, (Neave, 1986).

El establecimiento de normas se lleva con la finalidad de facilitar el comercio internacional, y determinar los niveles aceptables de calidad, sanidad y otros factores que protejan al consumidor, así como la garantía de seguir prácticas legítimas en el comercio de productos alimenticios. Las normas pueden especificar en parte o en su totalidad los siguientes criterios, (Neave, opus cit):

- 1) Designación, definición y composición del producto.
- 2) Requisitos de peso y/o medida.
- 3) Requisitos de higiene.
- 4) Requisitos de etiquetado.
- 5) Métodos de muestreo y prueba

Para confirmar que un producto ha pasado por un proceso adecuado, se lleva a cabo un control de calidad, mediante el cual podemos hacer inferencias de su aceptación por parte del consumidor y poder determinar en su caso las fallas del proceso.

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 tiene significado determinar el grado de aceptación de esa unidad por el consumidor, (Neave, 1986).

Debe protegerse al consumidor de la posible ingestión de productos que puedan ser perjudiciales para la salud, estableciendo que el control de calidad es una función estricta y obligatoria en plantas procesadoras de alimentos (Instituto Mexicano de Comercio Exterior, 1979).

Por ello la calidad de un buen producto no sólo puede, sino que debe ser analizado considerando sus atributos, cada uno de los cuales debe medirse y controlarse independientemente. En tanto que un atributo pueda ser definido más completa y precisamente, mayor será la posibilidad de definir si el comprador acepta este costo adicional, (Neave, 1986).

Algunas razones por las que el control de calidad no se impulsa en México es que, produce gastos y supuestamente no produce beneficios; todo lo que se produce se vende; las reglamentaciones legales no se cumplen y se produce en buenas condiciones, todos estos argumentos reflejan una desorganización empresarial mas que una producción controlada, y una falta de entendimiento respecto lo que es la función del control de calidad (Covacevich, 1980).

1.4 Antecedentes.

En nuestro país los estudios realizados sobre normalización y control de calidad de abulón enlatado son muy escasos, ya que se ha inclinado al estudio de este como importante recurso pesquero, así como su pesquería y diversos trabajos sobre su desarrollo larvario.

En 1982 Ocean Garden Products Inc. publicó un folleto donde planteó una serie de recomendaciones y puntos que se deben considerar en las plantas procesadoras de abulón, así mismo como realizar el control de calidad en base a los atributos más importantes para el consumidor, los cuales son sabor, olor, color, textura y limpieza.

Warne y Brown en 1984 realizaron estudios sobre los factores que afectan la seguridad, calidad y rentabilidad del abulón enlatado, resaltando en él la importancia que el control de calidad representa para que una producción sea más aceptada por el consumidor.

En octubre de 1988 el Centro Regional de Investigaciones Pequeras de Baja California realizó un estudio de penetración de calor para caracol y abulón enlatado en la planta procesadora Bahía Tortugas.

Este tipo de estudios son importantes ya que establecen la necesidad de normalizar la producción de los productos marinos y de llevar un control de calidad para verificar que el producto terminado sea aceptable para el consumidor y poder corregir en su caso algún problema en el proceso.

Uno de los principales problemas con los que se topan los cooperativistas abuloneros de Baja California, es el hecho de que no cuentan con un proceso adecuado para enlatado de abulón y esto trae como consecuencia variaciones en la producción, por lo cual en ocasiones se

ven en la necesidad de abaratar su producto.

Debido a la falta de normas para la elaboración de abulón enlatado y al poco interés de algunos cooperativistas a que se realice un control de calidad al producto terminado. Este trabajo tiene como propósito el proponer normas apropiadas para la elaboración de abulón enlatado.

1.5 Objetivo.

Evaluar la calidad en abulón enlatado mediante pruebas físicas, químicas y organolépticas. Estimar mediante análisis microbiológicos la estabilidad comercial del producto.

2 UBICACION DE LA PLANTA PROCESADORA.

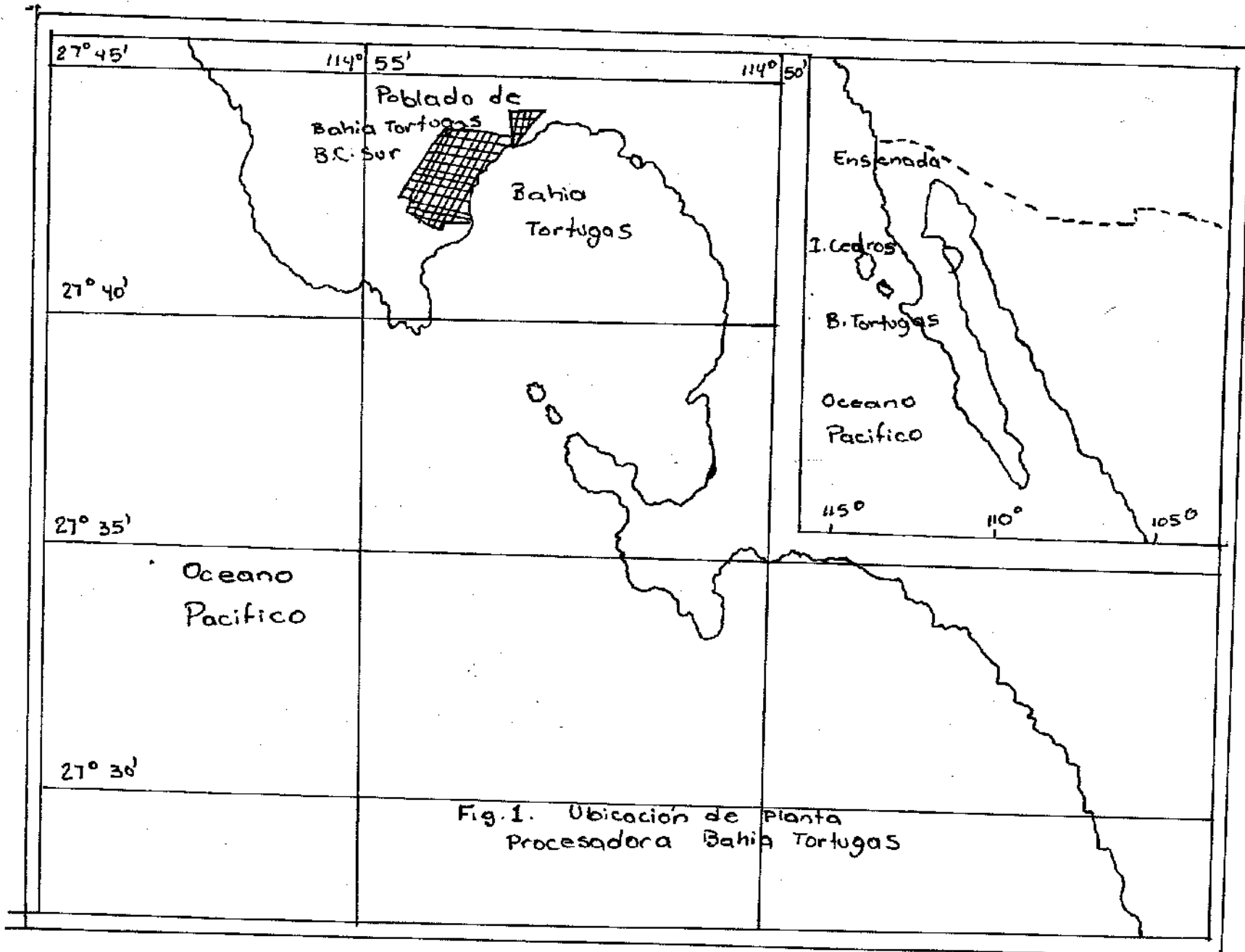
La planta procesadora de mariscos de Bahía Tortugas se encuentra localizada en los 27° 45' de latitud norte y 114° 45' de longitud este, a 27 km al sur de Punta Eugenia Baja California Sur, en el poblado denominado Bahía Tortugas, (figura 1.).

En esta planta se procesan, además de abulón (Haliotis sp), caracol (Astraea undosa) enlatado y langosta (Panulirus interruptus) cocida-congelada, trabajando para las cooperativas Bahía Tortugas, Emancipación, Purísima y Buzos y Pescadores.

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 Muestreo

Durante la temporada 1989 en los meses de febrero a julio, se procesaron 64 corridas de abulón enlatado, y el muestreo consistió en tomar semanalmente tres muestras al azar de cada corrida procesada de abulón azul (Haliotis fulgens), de las cuales dos latas fueron destinadas para realizarse análisis físicos, químicos y organolépticos, la restante fué incubada a 45 °C por cuarenta y ocho horas para evaluación microbiológica posterior. La cantidad de muestras que se tomaron fué determinado por factores económicos, dado que el abulón enlatado es un producto de alto valor comercial.



3.2 Análisis de calidad.

Las pruebas desarrolladas fueron: análisis físico del envase y su contenido, examen organoléptico, evaluación de pH, determinación del contenido de sal y análisis microbiológicos para determinar la esterilización comercial del abulón enlatado.

3.2.1 Análisis físico: se realizó de acuerdo a lo planteado por Ocean Garden Products Inc. (1982).

3.2.1.1) Vacío: se determinó mediante el uso de un vacuómetro de punzón, reportando su valor en cm de Hg.

3.2.1.2) Cuantificación del peso neto y drenado, se estimó mediante la utilización de una balanza granataria, evaluando el peso drenado después de un minuto.

3.2.1.3) Envase: se determinó el aspecto interior y exterior en los cuales se observaron los defectos capaces de ser determinados a simple vista.

3.2.1.4) Doble cierre: se efectuó mediante la medición del cierre por medio de un micrómetro, las medidas fueron divididas en externas (altura, grosor, profundidad del ribete), e internas (gancho del cuerpo, gancho de la tapa, grosor lámina tapa y cuerpo), (figura 2), de acuerdo a Martín y González (1984).

3.2.2 Determinación de pH y contenido de sal.

3.2.2.1) pH: se determinó en líquido de cobertura con el uso de un potenciómetro, estandarizado con solución amortiguadora con pH de 4 y 7.

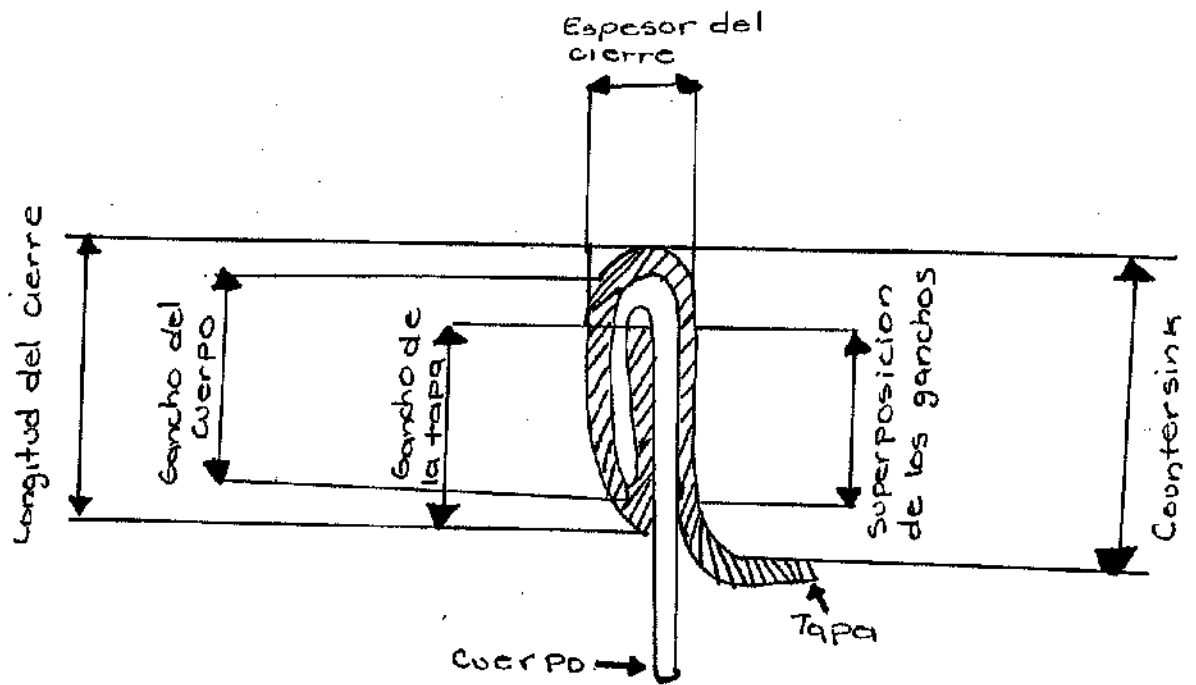


Fig. 2. Medidas de Doble Cierre

3.2.2.2) Determinación de sal: se realizó en líquido de cobertura mediante el procedimiento planteado en el manual de Tecnología Marina II F. C. M., UABC. (Durazo, 1989). Utilizando nitrato de plata 0.1 N y dicromato de potasio como indicador.

3.2.3 Análisis organoléptico: se realizó revisando cuidadosamente el contenido de la lata. Los puntos que se consideraron fueron, número de piezas, color, limpieza, sabor y olor, textura y medio de cobertura. Fueron calificados numéricamente del 1 al 18 de acuerdo con el formato utilizado por la Federación Regional de Sociedades Coperativas de Baja California para el control de calidad, (tabla I).

Para el grado de calidad Ocean Garden Products Inc. plantea las siguientes calificaciones: grado A de 96 a 100 puntos, grado B de 91 a 95 puntos y grado C de 75 a 90 puntos, no aceptando productos que sean calificados con menos de 74 puntos.

3.2.4 Análisis microbiológico: la preparación del material, medios de cultivo, agua de dilución, así como técnicas de vaciado en placa y conteo del desarrollo de las mismas, fueron realizados de acuerdo con lo citado por Perez-Miravete (1975).

3.2.4.1 Cuenta total: se efectuaron diluciones por triplicado (1:10, 1:100 y 1:1000) con agua destilada y

Tabla I. Formato de control de calidad para abulón enlatado (Haliotis fulgens).

Atributos	Calificación
Clave	
Tipo de empaque	
Peso neto	
Vacío	
Nivel del contenido	
Peso drenado	
No. de abulón	
Envase (Max. 16)	
Textura (Max. 18)	
Sabor y olor (Max. 18)	
Color (Max. 16)	
Limpieza (Max. 16)	
Medio de cobertura (Max. 16)	

esterilizada. Se inocularon en cajas de petri con medio de agar para cuenta total o cuenta estandar, incubándose por 48 horas a 37°C.

3.2.4.2 Staphylococcus: se efectuó el mismo procedimiento anteriormente descrito, con el uso de un medio selectivo, agar S110, incubándose por 48 horas a 37°C.

3.2.4.3 Mesófilos anaerobios: en caja de petri se inoculó 1 ml de diluciones 1:10, 1:100 y 1:1000 de la muestra, adicionando agar para anaerobios e incubandolos a 37°C y 12.5 cm de Hg de vacío durante 48 horas.

4 RESULTADOS

4.1 Análisis físico.

El análisis físico fué separado en dos partes, una que correspondió al análisis de envase (vacío y cierre) y la otra al contenido (peso neto y drenado). El vacío varió apreciablemente durante la temporada, presentandose un máximo de 12 cm de Hg y un mínimo de 4 cm de Hg, con un valor promedio de 8 cm de Hg, (figura 3).

El análisis de cierres del envase mostró variaciones del 58 al 79 por ciento de traslape, con una media de 69 por ciento (figura 4).

En el peso neto del producto se observaron variaciones que rebasaron los límites máximo y mínimo establecidos para el peso neto de abulon enlatado, observandose un mínimo de 458.1 g, un máximo de 497.6 g y un promedio de 485 g, (figura 5).

El peso drenado presentó grandes variaciones entre una corrida y otra, mostrando un mínimo de 220.8 g y un máximo de 294.8 gr con un promedio de 259.4 g (figura 6).

4.2 pH y contenido de sal.

El análisis químico se realizó unicamente en el medio de cobertura; determinándose pH y porcentaje de sal.

Se observó durante toda la temporada que el pH varió entre 5.4 y 6.8 con un promedio de 6.02, (figura 7).

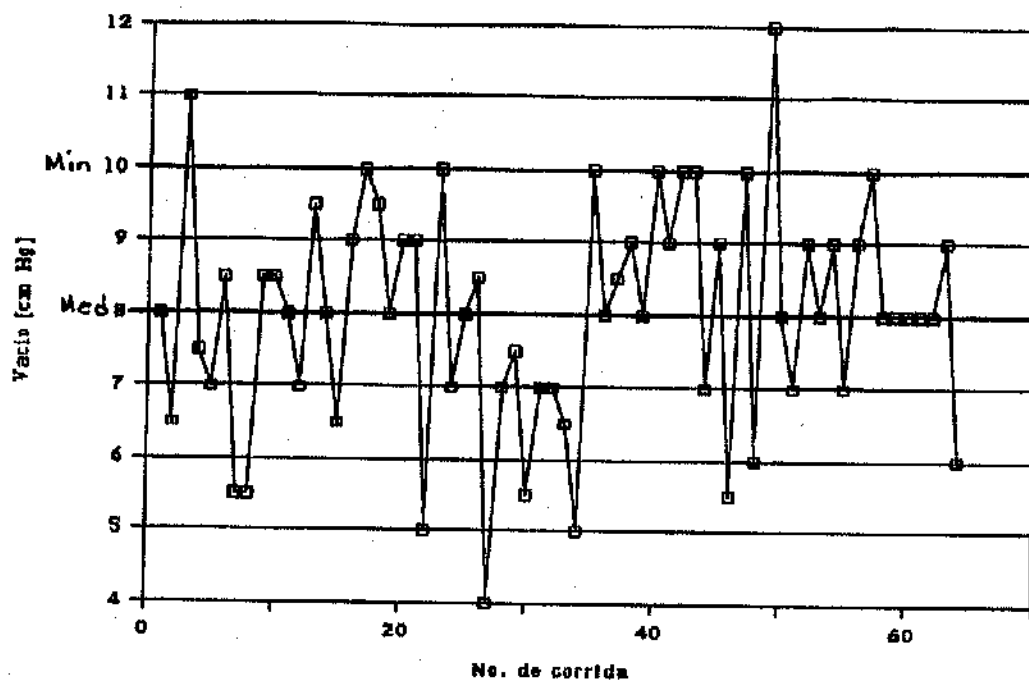


Figura 3. Variación en el contenido de vacío en lata de abulón (*Haliotis fulgens*), registrado durante la temporada febrero-junio de 1989. Med.: promedio. Min.: mínimo aceptable.

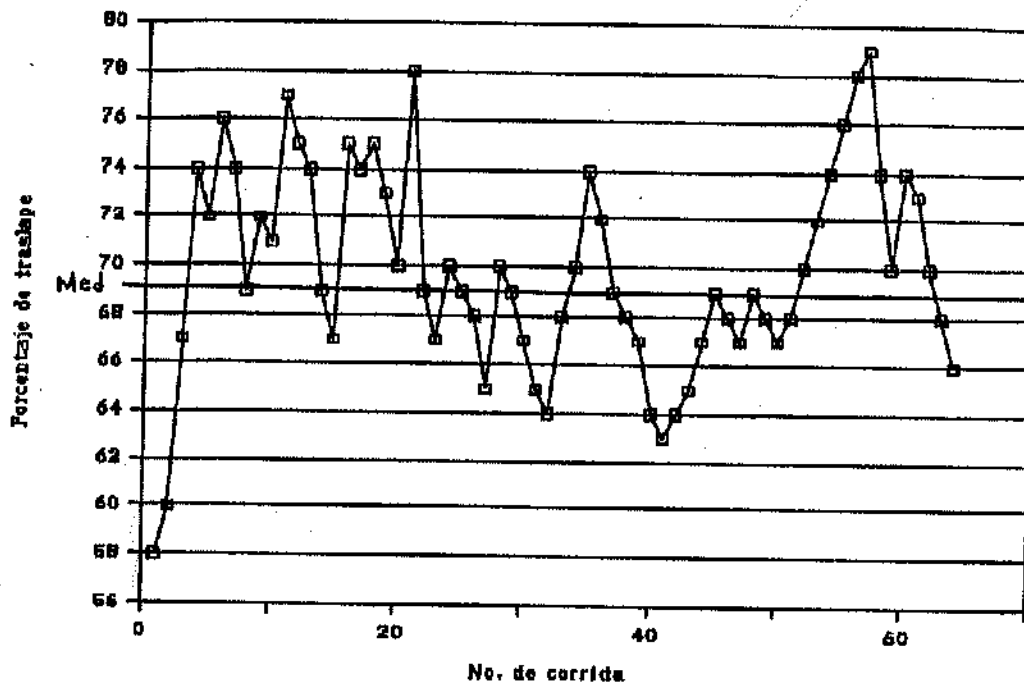


Figura 4. Porcentaje de traslape obtenido en el análisis físico del envase, en el control de calidad realizado durante la temporada 1989.
Med.: promedio.

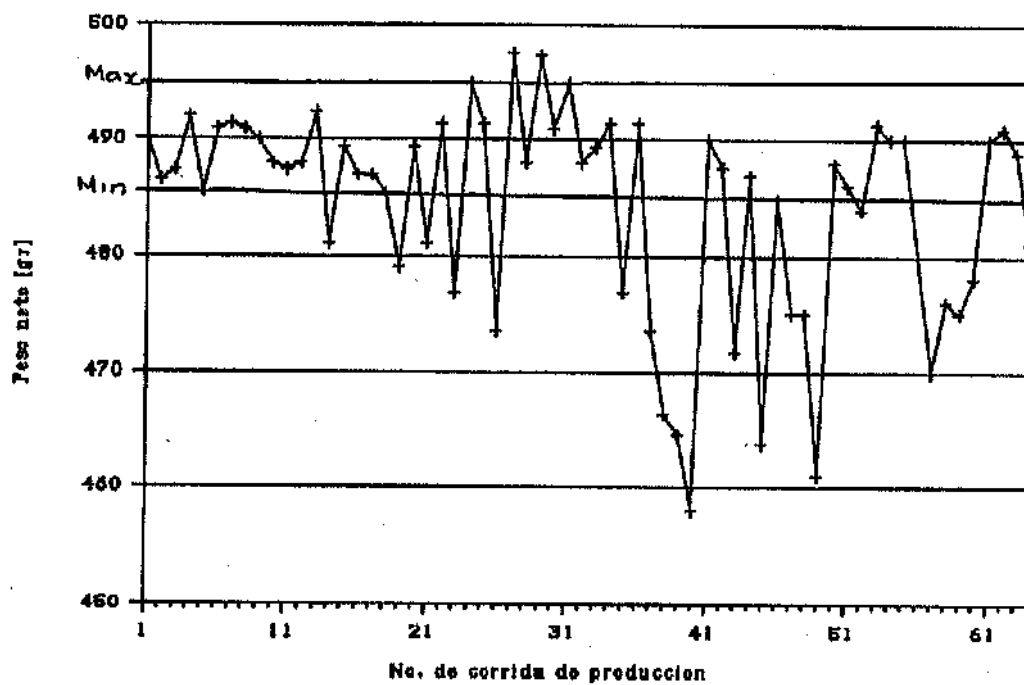


Figura 5. Peso neto de latas de abulón (Haliotis fulgens)
Med.: promedio. Min.: mínimo aceptable. Max.:
Máximo.

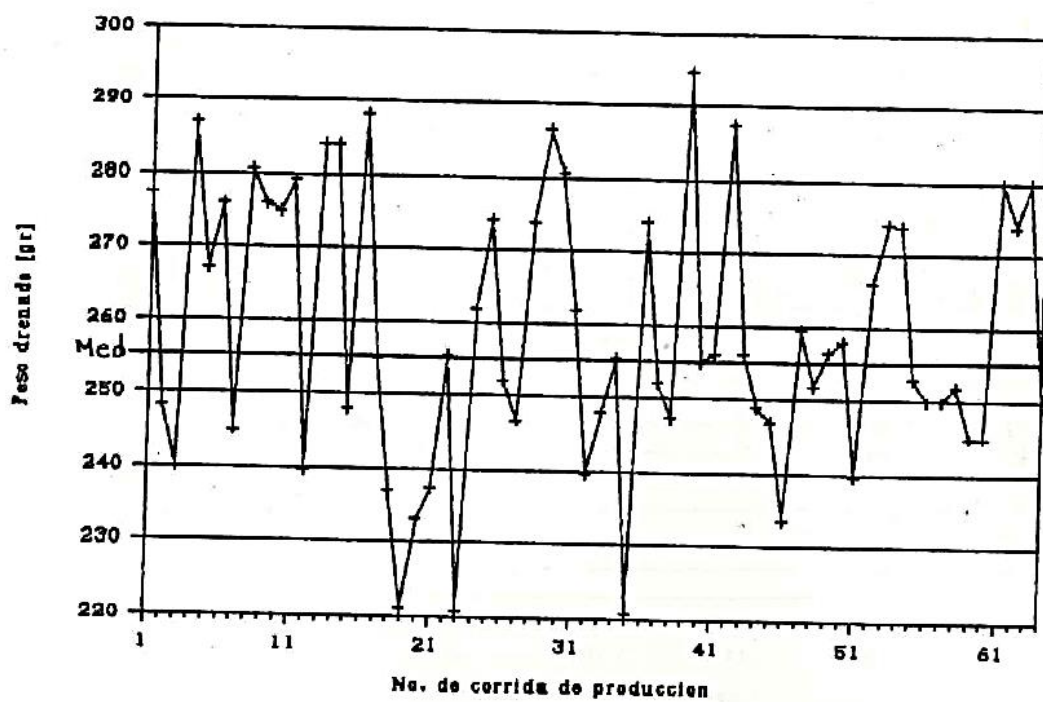


Figura 6. Peso drenado de abulón (*Haliotis fulgens*).
Med.: promedio.

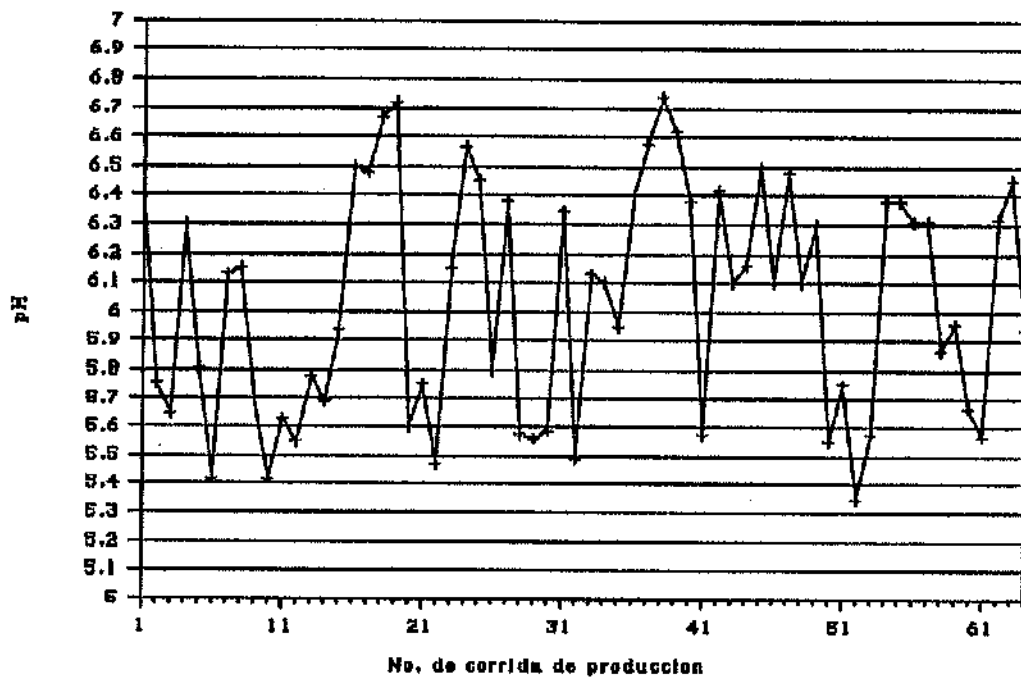


Figura 7. pH determinado en líquido de cobertura de abulón (*Haliotis fulgens*).

Con el pH obtenido y la calificación de textura del abulón se obtuvo una correlación de 0.403

En el contenido de sal del producto, se observó un máximo de 3.1 % de NaCl, un mínimo de 1.6 % de NaCl y un promedio de 2.22 %, (figura 8)

4.3 Análisis organoléptico.

Los resultados máximo, mínimo y promedio de los atributos considerados más importantes dentro del control de calidad para abulón enlatado se plantean en la tabla II y los resultados generales se encuentran en la tabla III

En cuanto al porcentaje acumulativo para designar el grado de calidad fueron; para calidad A 100 puntos como máximo y un mínimo de 87 puntos para calidad C, con un promedio de 94.6 puntos correspondiendo a un grado de calidad B, (figura 9).

4.4 Análisis microbiológico.

No se observó desarrollo de microorganismos aerobios ni anaerobios en ninguna de las corridas.

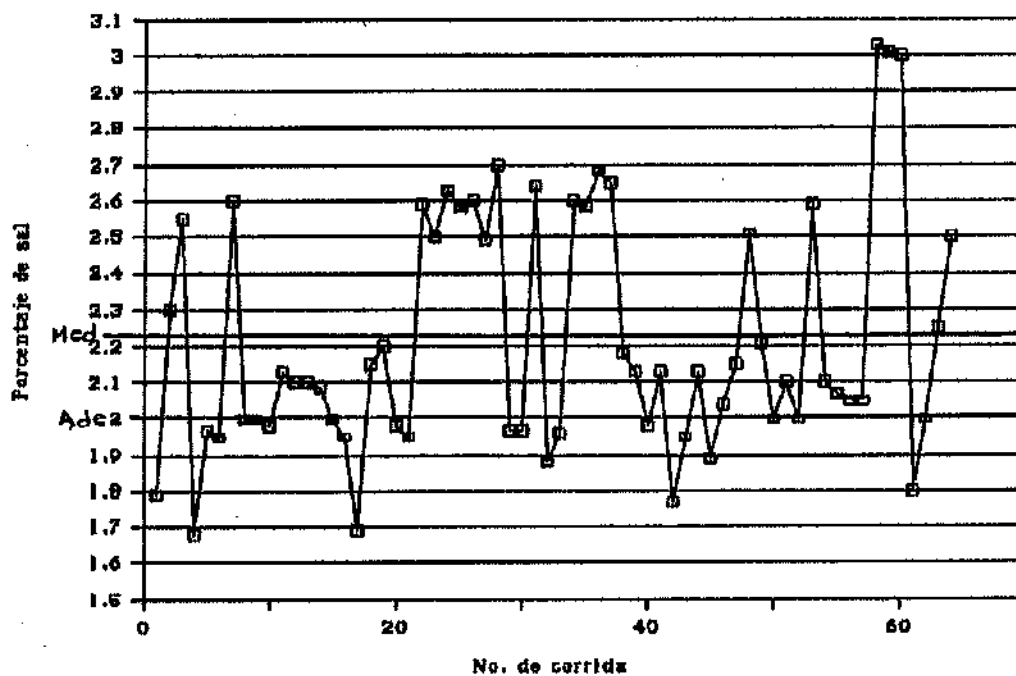


Figura B. Concentración de NaCl (por ciento), en medio de cobertura abulón (*Haliotis fulgens*).
Med.: promedio. Ade.: valor adecuado.

Tabla II. Resultados máximo, mínimo y promedio de los atributos revisados en control de calidad para abulón enlatado.

	Máximo	Mínimo	Promedio
Envase	16	13	15
Textura	18	10	16
Sabor y olor	18	14	16
Color	16	12	15
Limpieza	16	14	15
Medio de cobertura	16	14	14

Tabla III. Resultado de los atributos más importantes para determinar el grado de calidad del producto de toda la temporada.

Nº. de corrida	Forma	Tamaño	Color y olor	Color	Alfombra	Medio de cobertura	Total
1	14	18	18	16	16	16	98
2	15	17	17	15	16	16	96
3	14	16	15	15	15	15	90
4	14	18	16	16	16	16	96
5	16	18	18	16	16	16	100
6	16	18	16	16	16	16	98
7	16	16	15	14	16	15	92
8	14	18	18	16	16	14	96
9	16	18	18	16	16	14	98
10	14	18	18	16	16	16	98
11	16	18	18	16	16	16	100
12	16	18	18	16	14	14	96
13	16	18	18	16	16	16	100
14	16	18	18	16	14	16	98
15	16	18	18	16	14	16	98
16	15	16	18	15	16	14	94
17	15	16	18	16	16	16	97
18	16	14	18	15	16	14	93
19	16	18	18	15	16	16	91
20	16	18	18	14	16	14	96
21	16	18	18	14	16	16	98
22	15	18	14	16	16	14	93
23	15	18	16	16	16	14	95
24	15	16	14	16	16	14	91
25	16	16	15	16	16	15	94
26	16	18	15	16	16	16	96
27	14	18	16	16	16	12	92
28	16	18	14	16	14	14	92
29	14	18	18	16	16	14	96
30	14	18	18	16	16	14	96
31	15	16	14	16	16	14	91
32	16	18	18	16	14	14	96
33	16	18	18	16	14	16	98
34	15	18	14	16	16	14	93
35	15	18	15	16	16	14	94
36	16	16	15	16	16	15	94
37	16	18	15	16	16	15	96
38	14	12	18	12	16	14	86
39	14	14	18	12	16	14	88
40	14	16	18	16	14	15	93
41	14	18	18	16	16	16	98
42	14	16	18	16	16	15	95
43	16	18	18	16	16	15	99
44	14	18	18	16	16	16	98
45	16	16	18	16	16	14	95
46	14	18	18	16	16	16	98
47	15	16	18	16	14	14	93
48	14	18	18	14	16	16	96
49	16	16	18	16	14	14	94
50	14	18	18	14	16	16	96
51	15	18	18	16	16	14	97
52	13	18	16	16	16	14	95
53	16	16	15	16	16	15	94
54	13	16	18	16	16	14	93
55	13	16	18	16	16	14	93
56	13	16	18	14	14	14	89
57	13	16	18	14	14	14	89
58	14	16	14	14	15	14	87
59	14	16	14	16	16	14	90
60	14	16	14	14	15	14	97
61	14	18	18	16	16	16	98
62	14	16	16	14	16	14	90
63	14	16	16	14	16	14	90
64	14	18	16	16	16	14	94

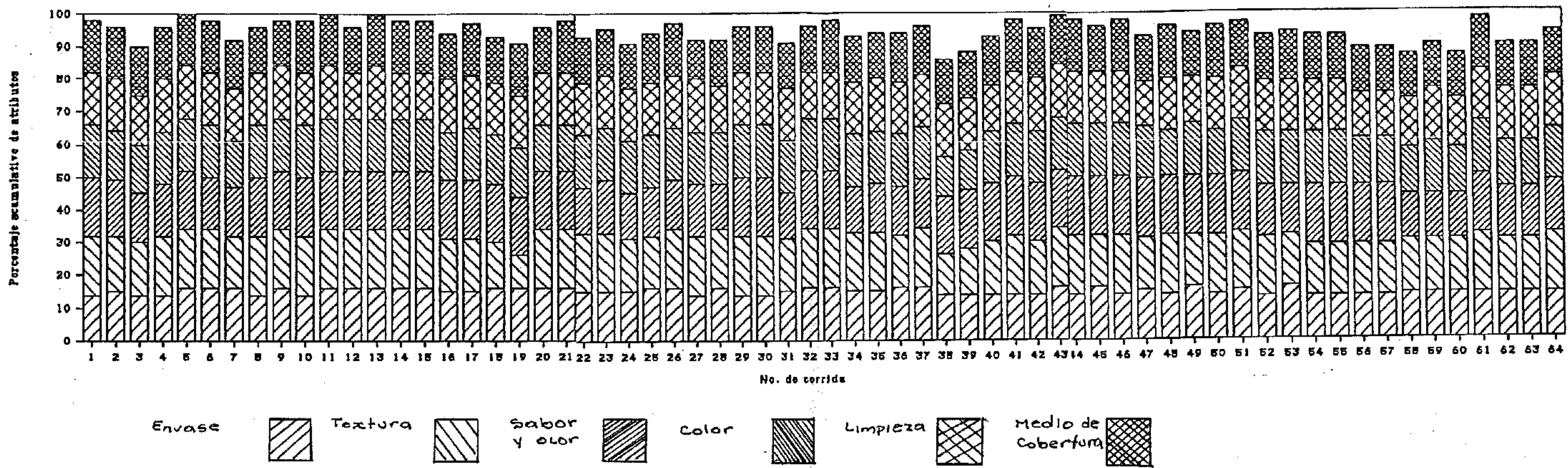


Figura 9. Porcentaje acumulativo por atributos para determinar el grado de calidad.

5 DISCUSIONES

5.1 Análisis físico.

Este tipo de análisis son importantes dentro del control de calidad, ya que nos puede ayudar a encontrar errores dentro del proceso. Tal es el caso del contenido de vacío determinado a las diferentes corridas durante la temporada de abulón, en el cual se observan grandes variaciones (figura 3).

El vacío se debe encontrar en un intervalo de 38 a 63.5 cm (15 a 25 pulgadas) de Hg. En latas comerciales un vacío de 10 cm de Hg (4 pulgadas) es aceptado como mínimo satisfactorio (Van Den Broek, 1965). Ramírez-Granados (1975) plantea que el vacío de una lata debe estar alrededor de 10 cm de Hg.

Si se considera esta medida de vacío como válida para todo tipo de enlatado sólo el 15% la producción de la temporada febrero-junio de 1989 estuvo dentro del límite mínimo para el valor de vacío; para la corrida número 27 que fué la que presentó menor vacío (4 cm de Hg), ésto puede deberse a que fué la corrida con mayor peso neto, aún cuando su peso drenado no es de los más altos y se encuentre por debajo del límite aceptable, el nivel de líquido de cobertura fué alto y el espacio libre fué bajo, en cambio para la corrida 49 que fué la que presentó mayor vacío (12 cm de Hg), y su peso neto fué de los más bajos, fuera de límite tolerable para el peso en abulón enlatado,

sin embargo su peso drenado se encontró ligeramente arriba del peso requerido, por lo cual se infiere que este alto vacío puede deberse a que su nivel de líquido de cobertura fué bajo.

En general notamos que el vacío estuvo por debajo del mínimo ya que presentó una media de 8 cm de Hg, y tan sólo el 15% de la producción se encontró dentro del límite establecido. Esta característica del producto es importante, ya que el abulón enlatado es un producto de exportación y un bajo nivel de vacío puede ocasionar deformaciones en las latas, por variaciones en la presión ambiental (Jamieson, 1975).

Otro de los aspectos que son importantes para la estabilidad del enlatado, es la eficiencia del cierre.

En cuanto al análisis de cierre realizado durante la temporada, se observó (figura 4) que todas las corridas estuvieron por arriba del mínimo aceptable (mayor o igual a 55% de traslape de ganchos, de acuerdo a Herson y Hulland, 1974), presentando una media de 69% indicándonos con ello que la engargoladora estuvo trabajando bien durante ese período de empaque.

Para la evaluación del peso neto y drenado se tomaron las normas planteadas por Ocean Garden Products Inc. las cuales plantean que el peso neto debe de ser de 485 gramos como mínimo y 495 gramos como máximo y un peso drenado de 255 gramos.

Los resultados mostraron que la corrida de menor peso neto fué la número 40 (458.1 g), sin embargo su peso drenado (255.1 g) se encontró en el límite requerido para exportación; esto se asocia a que esta corrida presentó tres abulones pequeños lo que desmerece la calidad del producto, y aún cuando el valor de vacío fué adecuado (10 cm de Hg) el líquido de cobertura estuvo debajo de lo normal, por lo cual el peso neto del producto se vió disminuido, por otra parte la corrida que mayor peso neto presentó fué la número 27 (497.6 g), encontrandose su peso drenado (246.8 g) por debajo de lo normal, ya que presentó dos trozos de abulón, el contenido de líquido de cobertura fué alto lo que pudo influir en el valor de su peso neto.

En general se tuvo que el 62.5% de las muestras evaluadas se encontraron dentro del límite de peso neto establecido por la compañía Ocean Garden, ya que presentaron una media de 485 gramos, lo que compensó las variaciones registradas durante el transcurso de la producción.

Se observó que la corrida número 23 fué la que presentó el menor peso drenado (220.8 g), por debajo de lo normal, ésto se atribuye al hecho de un peso inicial bajo, ya que aún cuando la lata presentó un abulón y un trozo, el peso requerido no se alcanzó, dentro de ésto es importante considerar la biología del abulón, su habitat y alimentación ya que de estos factores depende el crecimiento y por consecuencia misma el peso del abulón,

aunque no hay que descartar que también se deba a un drenado excesivo del abulón al perder sus líquidos durante el enlatado. La corrida número 39 presentó el máximo peso drenado (294.8 g), atribuible al alto peso del producto fresco, con respecto al valor promedio establecido (259.4 g); sólo el 10% de la producción se encontró en el peso requerido, reflejándose esto en un menor rendimiento (en número de latas/kilogramo de materia prima) para el enlatado.

3.2 pH.

Los valores de pH oscilaron entre 5.4 a 6.8 presentando una media de 6.02 (figura 7), estas variaciones pueden deberse, a que cuando el abulón es removido de su habitat natural, empieza la glicólisis anaeróbica y sus fluidos internos aumentan de pH, éste se estabiliza cuando el producto es procesado, ya que al drenar sus líquidos se mezclan con el medio de cobertura estabilizando el pH (James y Olley, 1970).

La correlación que se obtuvo entre el pH y la textura fué baja (0.403) en contraste con la reportada por James y Olley (1970) de 0.777, esto se pudo deber a las diferencias en la evaluación, dado que el pH fué determinado en el medio de cobertura y no en músculo, y la textura organolépticamente y no mediante uso de un penetrómetro.

5.3 Contenido de sal.

El contenido de sal en líquido de cobertura se sugiere sea del 2% para realzar el sabor del producto; se observaron variaciones del contenido de sal (máximo 3.1 mínimo 1.6, media 2.24) registradas durante el proceso realizado en 1989, dichas variaciones se asocian a la concentración que presentó la salmuera utilizada para el lavado, la cual debe ser del 3 % pero al estar utilizando agua de mar filtrada para el lavado y enlatado, las diluciones variaron debido a que estas se hicieron de acuerdo a la experiencia del operador sin utilizar instrumentos de medición.

5.4 Evaluación sensorial.

El envase es un punto importante en la calidad del producto terminado, puesto que los raspones, oxidaciones y golpes dan mal aspecto al enlatado. Durante toda la temporada las latas estuvieron en buenas condiciones presentando únicamente pequeños golpes productos del transporte y manejo, y ligeras oxidaciones producidas por el agua utilizada, el valor promedio obtenido fué de 14 puntos pudiendo darnos cuenta que las latas se encontraban en buen estado.

La textura del abulón es uno de los puntos que mayor importancia tiene en su procesado, por el hecho de que se tiene que someter a un proceso térmico durante el cual recibe dos cambios. Primero la inversión textural causada

por el ablandamiento del pie y el endurecimiento de las proteínas miofibrilares de la base del músculo aductor, la segunda es la pérdida de peso de colágeno en el pie convirtiéndose en gelatina cuando pasa al medio de cobertura (Warne y Brown, 1984).

La textura fué calificada organolépticamente siendo ésta una medida subjetiva sujeta a fallas usuales de fatiga, memoria, dado que no se contaba con un patrón de referencia, se comparaba una corrida con otra. La calificación mínima registrada fué de 10 puntos, el promedio fué de 16 puntos; la textura final del producto está determinada por el proceso térmico, ya que en esta etapa ocurren los principales cambios.

La temperatura que se utilizó durante el proceso fué de 113.9 °C durante 90 minutos, observándose que con estas condiciones de temperatura, la textura del abulón se veía afectada, ya que el 67% de las latas analizadas, el abulón presentó grietas en el callo.

En sabor y olor se obtuvo un promedio de 16 puntos y la mínima calificación fué de 14 debido a que se apreció un alto contenido de sal el cual afectó al sabor del abulón.

Warne y Brown (1984) en su estudio sobre control de calidad plantean que el sabor del abulón enlatado es sutil y no es un atributo con el cual se hagan experimentos para desarrollar el producto. Simidu *et al.*, (1953), Takagi y Simidu (1962), relacionaron lo suave del sabor con la

glicina libre.

En cuanto al color del producto se obtuvo un promedio de 15 puntos durante la temporada y únicamente la corrida 38 presentó una baja calificación (12) debido a que en la muestra venía mezclado un abulón azul con un trozo de abulón negro.

Las variaciones en color pueden ser debidas, según Olley y Thrower (1970), a la penetración de salmuera al músculo durante el enlatado, y al mal limpiado, cuando quedan restos de epípodio.

Se observó durante toda la temporada que el abulón recibió buen lavado ya que al revisar su limpieza no se encontró que presentara restos de pigmento y recubrimiento. Los resultados de limpieza se pueden observar en la tabla II, en la cual la calificación mínima es de 14 y el promedio de todas las corridas es de 15 lo cual es indicativo de un buen trabajo de limpieza.

El medio de cobertura es muy importante por su contacto con el abulón, influyendo en el contenido de sal del producto, caso que se debe tener controlado ya que al elevarse el contenido de sal desmerece la calidad del producto terminado. En el medio de cobertura se observó su color, limpieza, contenido de sal, sabor y olor y la calificación más baja registrada fué para la corrida número 27 por presentar un contenido de sal ligeramente alto (2.7%) y en su limpieza se encontraron restos de concha y

arena. En general se tuvo un promedio de 14 puntos, calificación que resulta aceptable ya que la máxima es de 16 puntos.

En general los resultados del control de calidad nos indicaron que todo el proceso de 1989 varió en los diferentes grados, del grado de calidad A (96 a 100 puntos), el grado B (91 a 95) y el grado C (75 a 90 puntos).

Se observó que la calificación mínima registrada fué de 87 puntos para grado C y la presentó la corrida número 39, fué debido a que el producto venía mezclado, abulón azul con un trozo de abulón negro. El 15 % de toda la producción fué de grado C, el 35 % de grado B y el 50 % de grado A, el promedio de toda la temporada fué de 94.6 que corresponde a una calidad B.

El porcentaje acumulativo de atributos nos indica la importancia de cada uno de estos para determinar el grado de calidad en el producto terminado, tal es el caso de la corrida 9 y 10 que acumularon 98 puntos aún cuando presentaron diferencias en su calificación el medio de cobertura y el envase.

5.5 Análisis microbiológico.

No se presentó desarrollo de microorganismos aerobios y anaerobios en las latas analizadas, con lo cual se confirmó que el proceso térmico fué adecuado para obtener una esterilización comercial durante la temporada.

6 CONCLUSIONES

1.) Las variaciones de peso neto y drenado en el abulón enlatado fueron asociadas al tamaño del organismo y a fluctuaciones en el llenado de las latas.

2.) El proceso térmico debe modificarse a efecto de evitar daños en la textura sobre todo agrietamiento del producto.

3.) Se debe estandarizar la concentración de salmuera para evitar fluctuaciones en el contenido de sal en el producto.

4.) Se encontraron los tres tipos de calidad (A,B,C). El 50% de la producción fué calidad A, el 35% calidad B y el 15% calidad C, teniendo como promedio 94.6 puntos para calidad B.

5.) El 15% de las corridas estuvieron dentro del valor normal de vacío.

6.) El análisis de cierre de todas las corridas estuvieron por encima del mínimo aceptable (55%) de traslape de ganchos.

7.) Se encontró una correlación baja (0.4) entre el pH y textura.

8.) El proceso térmico fué adecuado para obtener una estabilidad comercial del producto.

7 RECOMENDACIONES (Proposición de normas para enlatado de abulón)

1. Transporte y recepción de abulón.

a) El transporte de la materia prima en concha debe hacerse en jivas de plástico o costales de rapa o yute, protegiéndolo de la acción del sol y polvo de los caminos cuando se transporta en camión.

b) Cuando el producto sea transportado desconchado a las plantas receptoras deberán tomarse las mismas precauciones para protegerlo de la acción del sol y del polvo, procurando usar recipientes sin ranuras para evitar el máximo la pérdida de líquidos reduciendo las mermas por deshidratación.

c) Al llegar el producto a la planta deberá vaciarse de los recipientes a las bandas transportadoras para verificar su estado, pasando luego a la balanza para cotejar su peso con el que se haya tomado en los campos pesqueros y establecer la merma con lo que se recibe en la planta (merma de transporte).

d) El producto que se destine para enlatado y que no vaya a ser procesado de inmediato, se deberá depositar en piletas de cemento procurando darle un lavado con agua fría.

e) Todos los recipientes, utensilios o equipos usados en la labor de transporte y recepción del producto deberán ser limpiados minuciosamente después de usarlos, pudiendo

utilizar detergente, desinfectantes, agua caliente o vapor o algun otro agente quimico permitido por las normas sanitarias.

2. Limpieza y lavado del producto.

Al producto que vaya a ser destinado para filete deberá de dársele una última lavada con agua fría antes de ser sometido al proceso de limpieza; la fase de limpieza y lavado para el producto enlatado se efectúa en máquinas lavadoras con agua caliente y sal, la temperatura adecuada del agua debe ser de entre 60 a 80 °C, y la dosificación de sal de aproximadamente 60 grados de salinidad.

3. Corte y limpieza.

Esta labor deberá efectuarse quitando de la cabeza el exceso de epipodio (olan) y la parte inferior del pie (pata) del abulón cuando le haya quedado sucia, generalmete el abulón azul no se le quita la pata pues ésta le queda completamente limpia.

4. Selección por color.

Una vez que se haya efectuado la labor de corte y limpieza, se procede a seleccionar el abulón por color, además en esta fase del proceso se separa todo aquel abulón que este rasgado o herido (por la acción de los buzos al extraerlo) para darle una última limpieza y corte.

5. Envasado

El enlatado es una de las fases más importantes del proceso, ya que del cuidado con que se realice depende en gran parte la obtención de un producto final de buena calidad, por lo tanto en esta fase deben observarse los siguientes puntos:

a) Lata. Antes de proceder a enviarse las latas a la mesa de empaque deberán revisarse que estas no tengan óxido, que el barniz este en buen estado y que no haya irregularidades en la ceja del cuerpo de la lata, procediendo a lavarla con agua limpia antes de enviarla para su llenado, esto es, con el fin de eliminar el polvo que posiblemente le haya caído en su almacenamiento.

b) Abulón. El producto deberá empacarse por separado, es decir, por color. Si el producto es del denominado de una a tres piezas, en una lata deberán ser las dos o tres piezas de un mismo color, en ninguna circunstancia se debe revolver diferentes tipos de abulón.

c) Se tratará, de preferencia, sean piezas completas las que vayan dentro de una lata, cuando sea necesario agregar un trozo para complemento del peso requerido, el trozo debe ser grande y cortado transversalmente al cuerpo del abulón.

d) El peso del producto crudo que se le pone a la lata deberá ser el requerido para que una vez complementado el proceso final se obtenga el peso drenado mínimo requerido por la regulación correspondiente.

e) Dado que el abulón es un producto de alto valor comercial deberá tenerse sumo cuidado en el peso drenado, por lo tanto las básculas que se usen en el pesado deberán tener un continuo mantenimiento, y ser supervisadas muestreando y verificando el peso de las latas mediante pruebas selectivas continuas durante el tiempo que dure la labor de empaque.

6. Precocimiento.

Posterior al envasado del producto se le adiciona salmuera (3% de NaCl), pasando a continuación a la cámara de vacío o precalentador debiendo tener una temperatura mínima de 71.1 °C (160 °F), el tiempo de precalentado (20 minutos) permitirá obtener una temperatura en la lata de 85 °C (185 °F).

7. Sellado o engargolado.

Esta etapa deberá efectuarse inmediatamente después de que la lata salga del precalentado evitando pérdida de calor y revisando cuidadosamente el funcionamiento de la máquina engargoladora, mediante inspección continua del cierre de las latas.

B. Esterilización.

El proceso de esterilización o tratamiento térmico es la fase en la cual deberán observarse las mayores medidas de control ya que es uno de los pasos críticos en el proceso.

La temperatura a que se somete el abulón durante el esterilizado es de 237 °F durante 90 minutos con un F_0 igual 10.21, si se considera el factor de mejorar la textura sin afectar la eficiencia del proceso térmico se podría utilizar 240 °F por 75 minutos y $F_0 = 2.6$ (CRIP, 1988).

9. Enfriado.

Deberá efectuarse dentro de la autoclave con agua fría durante 10 minutos, una vez salida del autoclave, se le puede dar una limpieza a mano; usando algún agente para protegerla de la corrosión, este podría ser algún aceite mineral ligero, procediendo a quitar el exceso con un trapo limpio, y controlar la carga microbiana del agua con cloro para evitar contaminación.

10. Encajonado y almacenado.

En el encajonado del producto terminado, una vez que estén limpias las latas, deberá de tenerse el cuidado de marcar en las cabeceras de las cajas el número de corridas y claves que correspondan, así como sellar las cajas con la cinta engomada del color e identificación de acuerdo con su contenido.

Al almacenarse, deberá asegurarse que las cajas vengan bien selladas, también deberá acompañarse a la nota de remisión del embarque, con una relación del mismo señalando número de cajas, clase de producto y número de corridas de que se compone el embarque a fin de hacerse más fácil la identificación del producto y procederse a su revisión por el departamento de control de calidad.

B BIBLIOGRAFIA

- Andrade, P. M. 1971.** Historia de la pesquería del abulón en Baja California. Avance cooperativo, No. 13, Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera Baja California, Ensenada, México.
- Camacho, A. J. 1976.** Arte de pesca de abulón y censo de embarcaciones. Memorias del Primer Simposium Nacional de Recursos Pequeros Masivos de México. Instituto Nacional de Pesca. S.I.C. pp 147-159.
- Centro Nacional de Investigaciones Pesqueras, 1988.** Estudio sobre penetración de calor en productos de abulón y caracol. Instituto Nacional de la Pesca. Ensenada, Baja California.
- Covacevich, Héctor. 1980.** Control de calidad: significado empresarial de un programa de control de calidad. Revista Alimentos. Sociedad Chilena de Tecnología de Alimentos, Vol. 5, No.3.: 27.
- Crooker, R.S. 1941.** Abalones. Calif. Div. Fish and Game. Fish Bull, 30: 58-72.
- Durazo, B. E., 1989.** Manual de Tecnología Marina II. Facultad de Ciencias Marinas, UABC. Mimeografiado, p. 50.
- Guzmán del Proo, S. A, Aguilar, R. Andrade, M. P., Castro, C. A., Marín, V. A., Pineda, J. B., Molina, J. M., Uribe, F. D., López, F. S., León, G. C., Winkler, N. L., Pérez, A. G., Velázquez, R. Ch. 1980.** Análisis de

la pesquería de abulón en Baja California y fundamentos biológicos para un nuevo régimen de explotación del recurso. Instituto Nacional de Pesca. Proyecto Abulón-Langosta. México.

Herson, A. C. y Hulland, E. D. 1974. Conservas Alimenticias. Ed. Acribia, Zaragoza, España. 360 p.

Instituto Mexicano de Comercio Exterior. 1979. Sanidad e higiene en fabricas de productos alimenticios. Tercera edición, México D.F. pp 110.

James, D. G. And Olley, J. 1970. Moisture and pH changes as criteria of freshness in abalone and their relationship to texture of the canned product. Food Technol. Aust. Vol. 22, No. 7.

James, D. G. And Olley, J. 1971. Studies on the processing of abalone II. The maturometer as a guide to canned abalone texture. Food Technol. Aust. Vol. 23.

Jamieson, M. F. S. 1975. Conservas enlatadas. En: Jamieson, M. y Jobber, P. (Comp.), Manejo de los Alimentos. Vol.2: Técnicas de Conservación. Primera edición en español. Ed. Pax-México, México D.F. pp 311-329.

Lambert A. L. 1970. The commercial fishing industry of Ensenada, Baja California México. Tesis de maestría en geografía. San Diego State College. San Diego Ca. USA.

Martín, R. M., González, S. R. 1984. Tecnología de los Productos Marinos. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.

- Neave, V. H. R. 1986. Introducción de la Tecnología de Productos Pesqueros. Primera edición, C.E.C.S.A., México, D.F. 470 p.
- Nishikawa, K. K. 1970. Apunte sobre el desarrollo de las pesquerías y la oceanografía en Baja California. Instituto de Investigaciones Oceanológicas. UABC.
- Ocean Garden Products Inc. 1982. Folleto de puntos a revisar en las plantas procesadoras de abulón y langosta de las cooperativas en Baja California.
- Olley, J. And J. Thrower. 1970. Abalone-An Esoteric Food. Advances in food research . 23: 144-179.
- Patrón, A. M. L. 1971. Algunos aspectos sobre madurez gonadal en Haliotis fulgens y Haliotis corrugata. (phylum molusca, clase gasteropoda por observación directa). Tesis, E.S.C.M., UABC.
- Peréz-Miravete, A. 1975. Técnicas para el muestreo y análisis microbiológicos de alimentos. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Dirección General de Investigación en Salud Pública. México. 80 pp.
- Ramírez-Granados, R. 1975. Tecnología Pesquera. Estudios y difusión marítimos A.C., México D.F.
- Simidu, W., Hibiki, S., Sibata, S., Takeda, K. 1953. Studies on muscle of aquatic animals. XVI. Distribution of extractive nitrogenes in muscles of several kinds if gastropod. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. Vol. 19: 871.

- Stansby, M. E. 1967.** Tecnología de la Industria Pesquera.
Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Takagi, I., Simidu, W. 1962.** Studies on muscle of aquatic animals. XXXIV. Constituents and extractive nitrogens in a few species of shelfish. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. Vol. 28. : 1192.
- Van Den Broek. 1965.** Fish canning. Fish as food. Vol. IV. Part 2. Academic Press, N. Y.
- Warne, D., Brown, N. 1984.** Abalone canning: factors affecting products safety, sensory quality and profitability. Infofish Marketing Digest. No. 5: 84.