

# Universidad Autónoma de Baja California

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS



Estimación de Biomasa  
y Aspectos de la Estructura Poblacional  
del Percebe Pollicipes polymerus (Sowerby, 1833)  
(Cirripedia)  
en una Playa Rocosa de la Costa Noroccidental  
de Baja California

Memoria del Curso de Titulación  
Evaluación de los Recursos Bióticos  
de un Ecosistema Mediterráneo  
(Ejido "Nativos del Valle de Mexicali",  
Municipio de Ensenada, B.C.)

Que como requisito parcial  
para obtener el Título de

**BIÓLOGO**

Presenta

Alma Rosa García Juárez

Ensenada, B.C.

Marzo de 1987

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS

ESTIMACION DE BIOMASA Y ASPECTOS DE LA ESTRUCTURA  
POBLACIONAL DEL PERCEBE Pollicipes polymerus  
SOWERBY, 1833 (Cirripedia), EN UNA PLAYA ROCOSA  
DE LA COSTA NOROCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA.

MEMORIA DEL CURSO DE TITULACION

QUE PRESENTA

ALMA ROSA GARCIA JUAREZ.

APROBADO POR:

M.C. ~~FRUSTINO CAMARENA ROSALES~~

M.C. ~~GORGONIO RUIZ CAMPOS~~

OCEAN. ~~EVARISTA ARELLANO GARCIA~~

BIOL. ~~EUSEBIO BARRETO ESTRADA~~

BIOL. ~~ERNESTO CAMPOS GONZALEZ.~~

## DEDICATORIAS

A mis Padres, RAFAEL GARCIA HERNANDEZ Y EMILIA  
JUAREZ LEON con filial agradecimiento,  
por su confianza y apoyo constante.

A mis Hermanos, MA. ELENA, GLORIA, RAFAEL, CARLOS Y  
LAURA por su incondicional apoyo desde  
siempre.

A mis Adorables Sobrinos, LAURA CAROLINA, ALEJANDRO,  
OSCAR IVAN Y CHRISTIAN.

Con todo mi cariño a los Obreros del Sector Pesquero  
y Pescadores, con quienes e compartido parte de su trabajo  
diario en estos últimos 8 años de mi vida.

## AGRADECIMIENTOS

A la labor del maestro Biol. Ernesto Campos González asesor del trabajo, por su dedicación, respeto y amor a los Crustáceos, quien atinadamente me dirigió durante el desarrollo del presente trabajo, le expreso mi mas sincero agradecimiento y por haberme permitido trabajar en el Laboratorio de Invertebrados de esta escuela.

A los maestros y sinodales, M.C. Gorgonio Ruíz Campos por el valioso tiempo que me brindó y las críticas y sugerencias a éste trabajo. Oc. Evarista Arellano García por la ayuda y tiempo proporcionado para el análisis de datos.

A mis compañeros del Centro Regional de Investigación Pesquera, que de una u otra manera me han brindado apoyo en el transcurso de la carrera, y en las opiniones acerca de éste trabajo y en especial al Biol. Pesq. José Julián Castro González, quién me acompaño y ayudo en el trabajo de campo y por el apoyo en la utilización del sistema de cómputo.

A mis amigos y compañeros de escuela, Yolita y Paty con quienes compartí grandes momentos y nos ayudamos mutuamente a salir adelante. A Pepé, Gina y Magdaleno compañeros de equipo, con quienes trabajé con optimismo y me ayudaron a no perder la calma durante todo éste tiempo.

A mis amigos Germán y Katarzyna por su apoyo para imprimir éste trabajo.

## RESUMEN

La biomasa y estructura poblacional del percebe Pollicipes polymerus (Sowerby, 1833) fue estudiada durante el otoño de 1986, en el intermareal rocoso de la costa del Ejido Nativos del valle de Mexicali, Ensenada, B.C.

La biomasa promedio fue de 2.203 kg/m<sup>2</sup> y la biomasa total correspondió a 9,034 kg con un área de costa considerada de 8,640 m<sup>2</sup>. La densidad media fue de 338/m<sup>2</sup> y la densidad numérica 464 para la zona inferior y 312 para la superior. Las tallas promedios de percebe fueron de 35.25 mm y 30.88 mm respectivamente, el peso promedio para la zona inferior es de 3.38 g y para la superior de 3.07 g. No existen diferencias significativas en los valores obtenidos entre las estaciones y las zonas de distribución. Se presentan datos de captura de percebe en Baja California en los últimos 5 años.

## ABSTRACT

The biomass and the population structure of the Leaf barnacle Pollicipes polymerus (Sowerby 1833) was studied during autumn 1986, in the rocky intertidal of the coast of the Ejido Nativos del Valle de Mexicali, Ensenada, B.C.

The average biomass was 2.203 kg/m<sup>2</sup> and the total biomass estimated was 9,034 kg for a coastal area of 8,640 m<sup>2</sup>. The average density is 338 individuals/m<sup>2</sup> and the numeric density is 464 for the lower zones and 312 one. The average sizes of the Leaf barnacle were 35.25 mm and 30.88 mm respectively. Also, the average weight per individual for the lower intertidal zones is 3.38 g and 3.07 g for the higher intertidal zone. The density, size, and weight of the Leaf barnacle between sampling stations and between levels of the intertidal were statistically similar. Data about the Leaf barnacle catch in Baja California in the last five years are also included.

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	ZONA DE DISTRIBUCION DEL PERCEBE <u>Pollicipes polymerus</u> EN MEXICO.	4
2	ESTRUCTURAS MORFOLOGICAS DEL PERCEBE	8
3	PRINCIPALES ORGANOS EN UN ORGANISMO DE LA SUBCLASE Cirripedia Y ESTADIOS LARVARIOS	10
4	LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO	18
5	DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO	21
6	OBTENCION DE UNIDAD DE MUESTRA Y ESTIMACION DE TALLA DE PERCEBE	23
7	PESOS TOTALES DE PERCEBE POR ESTACION DE MUESTREO	28
8	DENSIDAD DE <u>Pollicipes polymerus</u> POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO	30
9	TALLAS Y PESOS PROMEDIOS POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO.	33

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I VALORES DE CAPTURA DE PERCEBE <u>Pollicipes polymerus</u> , EN BAJA CALIFORNIA.	15
II ESTIMACIONES Y DATOS DE AREA Y PESOS DE LOS ORGANISMOS.	26
III PESO TOTAL DE PERCEBE Y FAUNA ASOCIADA EN ESTACIONES DE MUESTREO	27
IV DENSIDAD DE <u>Pollicipes polymerus</u> POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO.	29
V ESTIMACIONES DE TALLAS Y PESOS PROMEDIOS DE PERCEBE POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO	32
VI VALORES DE PRUEBAS ESTADISTICAS	34
VII FRECUENCIA DE <u>Pollicipes polymerus</u> POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO	35

# I N D I C E

	Página
I. - INTRODUCCION	1
CARACTERISTICAS DEL PERCEBE	3
II. - ANTECEDENTES	13
III. - OBJETIVOS	16
IV. - AREA DE ESTUDIO	17
V. - METODOLOGIA	20
VI. - RESULTADOS	25
VII. - DISCUSION	36
VIII. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
IX. - LITERATURA CITADA	39

Estimación de Biomasa  
y Aspectos de la Estructura Poblacional  
del Percebe Pollicipes polymerus (Sowerby, 1833)  
(Cirripedia)  
en una Playa Rocosa de la Costa Noroccidental  
de Baja California

## I. Introducción

En la costa occidental de la Baja California, existe una gran diversidad de especies de flora y fauna que tienen importancia ecológica y económica.

Para las costas del Pacífico se pueden mencionar tres factores principales que determinan la distribución de los invertebrados costeros de ambiente rocoso, que son: el grado o la intensidad del golpeo de las olas, el tipo de sustrato costero y la exposición de la costa por la influencia de mareas.

Se considera que el percebe Pollicipes polymerus, se distribuye en la zona media intermareal (Ricketts y Calvin, 1968), y que se encuentran adheridos a salientes y superficies de la costa rocosa, comúnmente asociado con el mejillón Mytilus californianus, (Newman y Abbott, 1980).

La captura del percebe es relativamente reducida en Baja California, existiendo pocos estudios biológicos y

pesqueros sobre este organismo, por lo cual es necesario realizar mayor cantidad de trabajos que contribuyan a un mejor conocimiento de la biología y ecología de ésta especie del intermareal.

La costa del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, Ensenada, B. C., presenta abundantes recursos bióticos de interés ecológico y económico, cuya evaluación permitirá determinar sus niveles de abundancia y su aprovechamiento racional, así como también aportará mayores beneficios económicos a esa comunidad ejidal.

Con el propósito de contribuir al conocimiento y aprovechamiento de Pollicipes polymerus, el presente trabajo pretende dar a conocer características de la estructura poblacional de este cirripedio, en la costa rocosa del Ejido Nativos del Valle de Mexicali.

El estudio contempla determinación de biomasa y densidad, se establecen las tallas y pesos más frecuentes, así como sus promedios, con el objeto de orientar su aprovechamiento, debido a que en la actualidad se captura con fines comerciales.

CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DEL PERCEBE,  
Pollicipes polymerus.

POSICION TAXONOMICA.

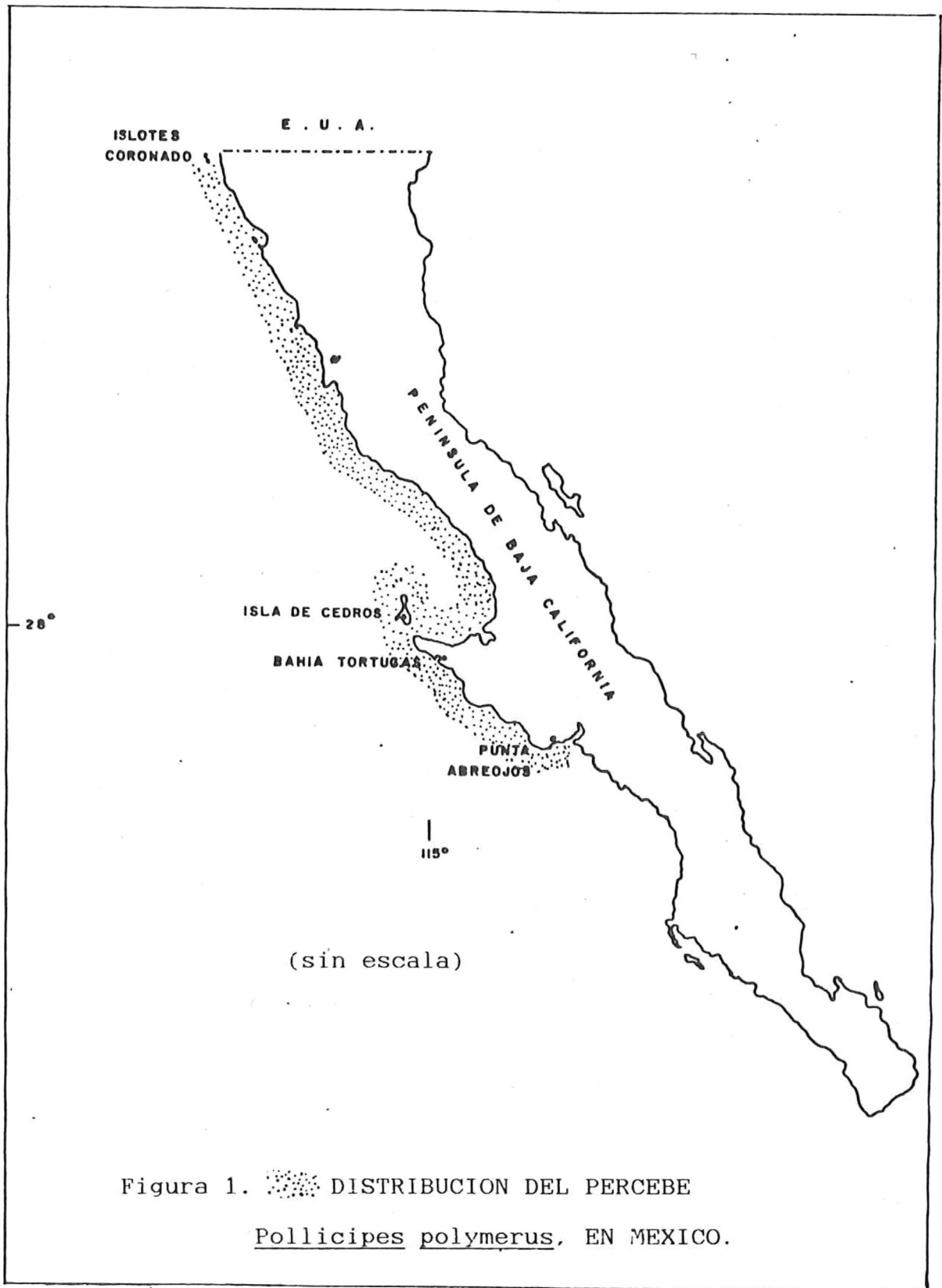
Según Bowman Thomas E. y Lawrence G. Abele. (1982)

PHYLUM: Arthropoda.  
SUBPHYLUM: Crustacea, Pennat 1777.  
CLASE: Maxillopoda, Dahl 1956.  
SUBCLASE: Cirripedia, Burmeister 1834.  
ORDEN: Thoracica, Darwin 1854.  
SUBORDEN: Lepadomorpha, Pilsbry 1916.  
FAMILIA: Scalpellidae, Pilsbry 1916.  
GENERO: Pollicipes.  
ESPECIE: Pollicipes polymerus (Sowerby, 1833)

NOMBRE COMUN: Percebe, Pata de chiva, Leaf barnacle y  
Goose barnacle.

DISTRIBUCION.

Se distribuye Pollicipes polymerus, en la costa occidental de Norte-américa desde el sur de Columbia Británica, Cánada hasta Punta Abreojos, B.C., México (Newman y Abbott, 1980), es común en la parte baja y media de la región intermareal de las zonas rocosas del Pacífico Norte (Barnes y Reese, 1959) (Figura 1).



COMPONENTES BIOTICOS QUE COHABITAN CON Pollicipes polymerus

El sustrato del mesolitoral es ocupado a manera casi continua por el mejillón Mitilus californianus y se reporta que para la zona del Ejido Eréndida muy cercano a la zona de estudio, llega a cubrir hasta el 88% del mismo (Chi y García, 1982).

Se considera al mejillón dominante competitivo y puede desplazar al percebe Pollicipes polymerus y al poliqueto Phragmatopoma californica, en la costa de Eréndida, B.C. (Salas y Oliva, 1983).

La biota del macizo rocoso se puede observar durante la marea baja en la zona de entremareas, así como la distribución de las poblaciones de invertebrados y algas.

Para la playa rocosa de la Bahía Todos Santos, Ríos Jara (1985) efectúa una revisión en las especies características de la comunidad del mesolitoral y reporta a.

El balánido Chtamalus fissus, lapas Lottia gigantea, Collisella scabra, C. digitalis, caracoles Acanthina lugubris, A. paucilirata, Littorina planaxis, L. scutulata, tegula funebris, T. gallina, Opalia funiculata, Ocenebra poulsoni, Pteropurpura trialata, el cangrejo Pachigrapsus crassipes, la anémona Anthopleura sp., el picnogónido Pycnogonum stearnsi, el mejillón Mytilus californianus (que se encuentra frecuentemente asociado con el cirripedio Pollicipes polymerus formando grandes parches), el quitón Mopalia sp.

Las diferentes especies de algas principalmente: Codium fragile, Pterocladia capillacea, Lithothrix aspergillum, Laurencia pacifica, Sargassum muticum, Pachydictyon coriaceum, Eisenia arborea, Corallina officinalis, C. vancouveriensis, Gelidium coulteri, Colpomenia sinuosa y el pasto anguila Phyllospadix torreyi.

#### BIODOCELO.

Se han identificado más de 26,000 especies de crustáceos, de los cuales aproximadamente 900 corresponden a cirripedios llamados balanos y percebes o pedunculados, con excepción de algunas formas parasitarias los cirripedios son los únicos crustáceos de vida sésil conocidos actualmente (Barnes, 1985).

El orden Thoracica cuyos miembros tienen 6 pares de cirros bien desarrollados está subdividido en 3 subordenes: Lepidomorpha, Balanomorpha y Verrucomorpha.

El percebe Pollicipes polymerus tiene un tallo o pedúnculo que se fija al sustrato y es de color café rojo a amarillo café, rugoso y con espinas calcáreas finas que sostiene la mayor parte del cuerpo. El pedúnculo sumamente movable representa el extremo prebucal del organismo y está provisto de músculos longitudinales y oblicuos, cons-

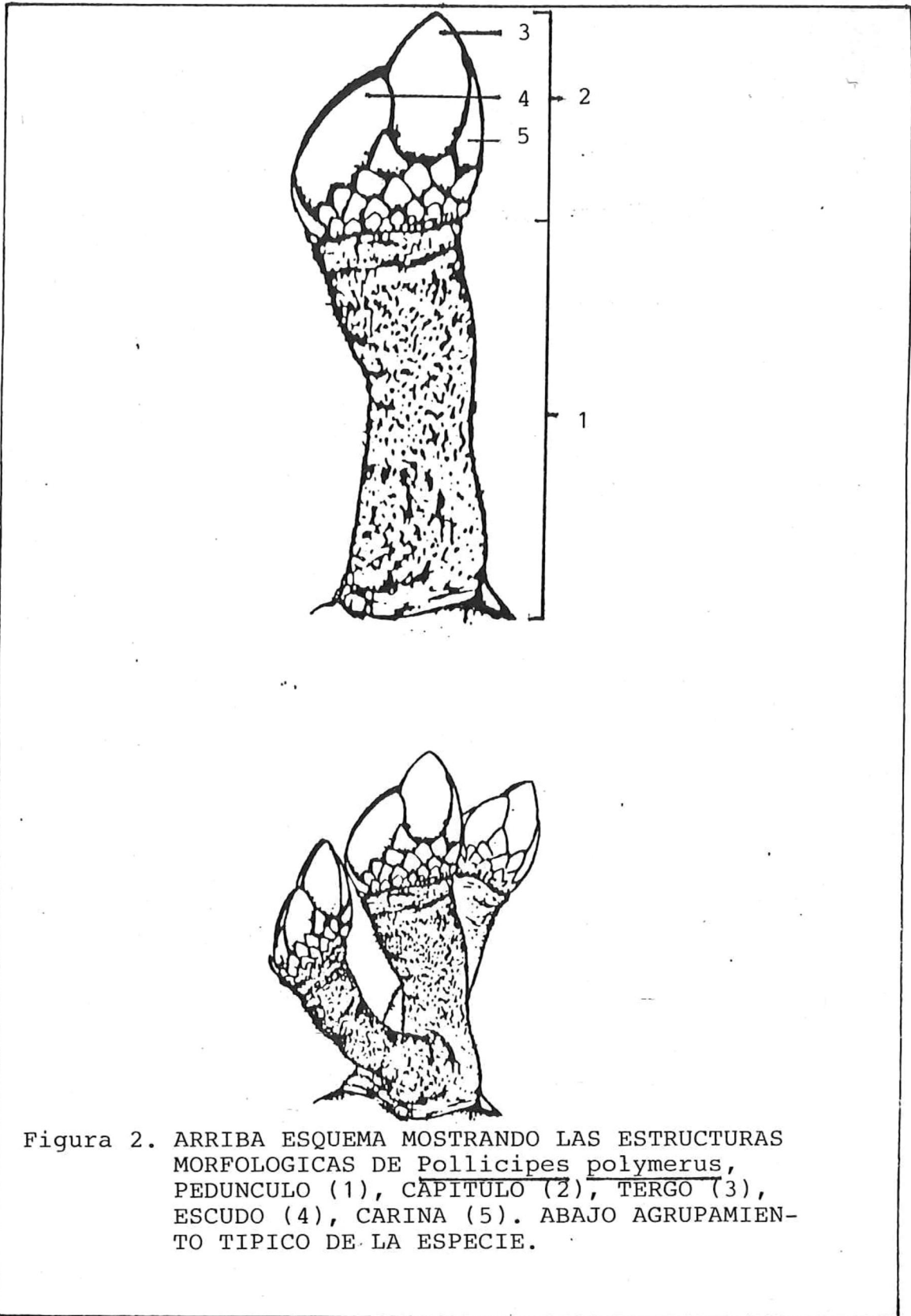
tituye la parte comestible del percebe (Figura 2).

El capítulo contiene casi todo el cuerpo menos la parte prebucal y está rodeado por el manto cuya superficie está cubierta por cinco placas blancas y rodeado basalmente por varias espiras de escamas dispuestas irregularmente; el capítulo mide cerca de 12 mm. y el pedúnculo puede medir hasta más de 75 mm. de longitud (Johnson y Snook, 1967).

#### REPRODUCCION Y DESARROLLO POSTEMBRIÓNARIO.

La reproducción en organismos de Pollicipes polymerus, en California, E.U.A., es evidente en el verano, mostrando una actividad reproductiva durante una gran temporada del año.

Los percebes son hermafroditas y la fertilización es cruzada, las vesículas seminales empiezan a aumentar de tamaño con el calor de la primavera a 12°C aproximadamente y decrece el tamaño en el otoño; la lamela ovígera es incubada en la cavidad del manto a ambos lados de la concha o placas, los huevos fertilizados se depositan y se desarrollan a los lados del tórax, adherido uno a otro y forman un par de discos aplanados; la incubación es aproximadamente de 30 días, desde la fertilización hasta la

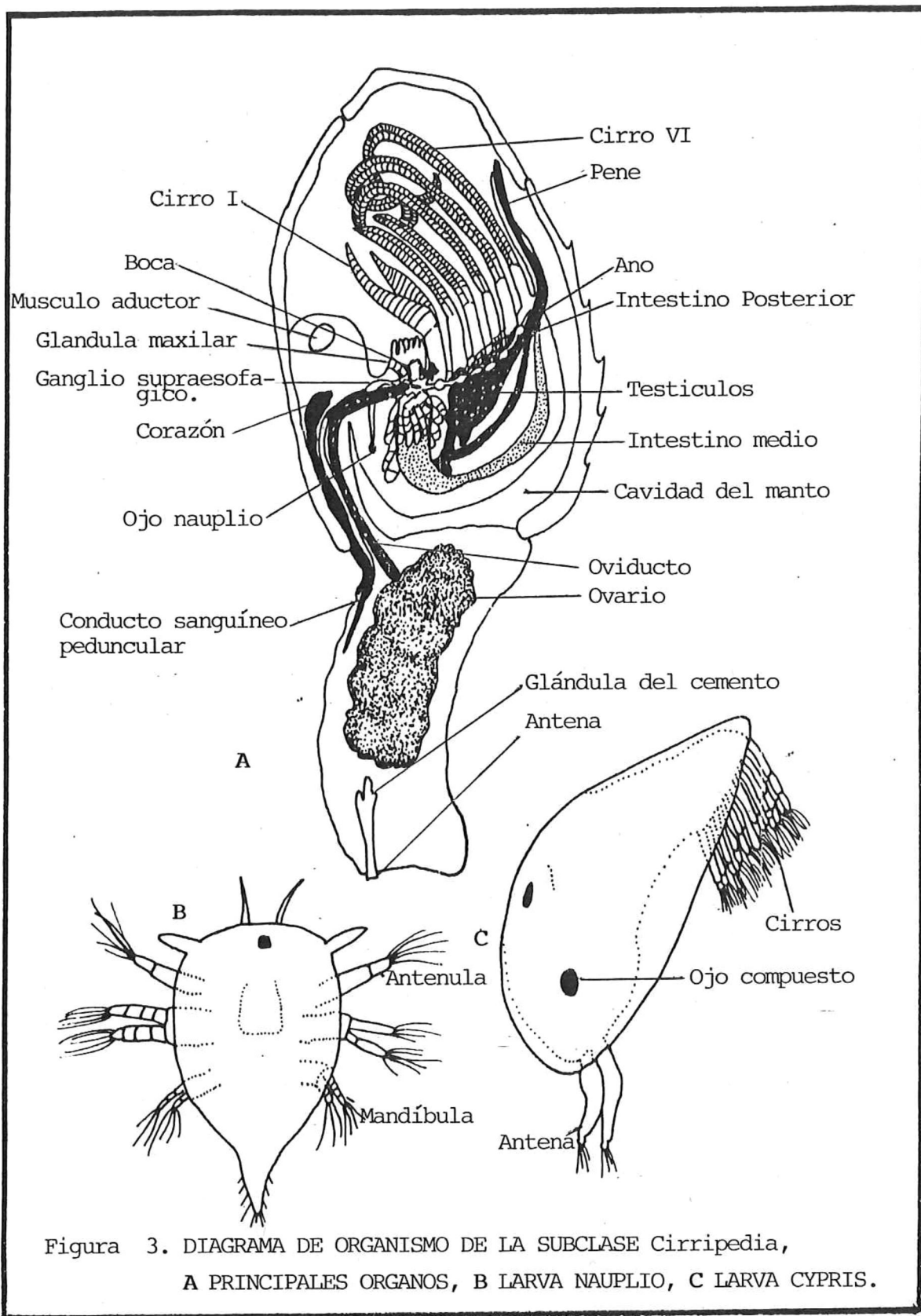


liberación de la larva nauplio nadadora y solo el desarrollo inicial es especialmente sensible a los cambios de temperatura (Hilgard, 1960).

Storer y Usinger (1961), atribuyen que en la subclase Cirripedia (Figura 3) la larva nauplio nada y se alimenta y muda de una a tres veces por semana cambiando ligeramente la forma; otra muda da lugar a la larva cypris, muy distinta con una concha bivalva, apéndices adicionales y unos globulos grasos para flotar, esta fase dura desde 4 días hasta 10 o 12 semanas según la especie; después se fija en el fondo y busca un lugar apropiado para ello, fijándose mediante las antenulas, con la ayuda de la secreción de la glándula del cemento. Esta metamorfosis experimenta bastantes "cambios estructurales, pierde la concha bivalva, el cuerpo cambia de forma y aparecen las valvas hasta adoptar la estructura adulta a partir de esto el percebe permanece fijo, literalmente "sobre su cabeza".

El crecimiento es lento en percebes juveniles de Pollicipes polymerus, se infiere que la madurez se alcanza en 5 años aproximadamente (Newman, 1980).

Se atribuye que organismos menores de 17.2 mm. de la Bahía de Monterrey California, E.U.A., no son maduros sexualmente y que los percebes alrededor de 27.5 mm. de talla estan preparados para la reproducción; se estima que un individuo puede producir de 3 a 7 generaciones en



un año dependiendo de la edad y el tamaño del organismo, con 100,000 a 240,000 larvas por generación (Hilgard, 1960).

#### ALIMENTACION.

Esta especie se alimenta proyectando por encima de la abertura de la concha los apéndices torácicos repetidamente durante el retorno de las olas, el mecanismo de captura de alimento es encurvando los cirros y los retrae rápidamente para llevar el alimento a la boca, los movimientos simultáneos del cuerpo sirven como una función respiratoria, al hacer correr el agua dentro de la cavidad del manto, el agua entra y es expulsada sobre la parte posterior de la red de cirros, estos movimientos sirven para sacar nauplios de la cavidad del manto; cuando el animal es cubierto por el agua, el cirro es extendido y la red de cirros actúa como aparato filtrador y la captura de alimento depende mas del efecto del agua a su alrededor que del movimiento de cirros; en exámenes de contenido estomacal se ha observado que la dieta principal son crustáceos pequeños y captura principalmente partículas grandes de detritus (Barnes y Reese, 1959).

## PERDIDA DE LIQUIDOS CORPORALES.

Frecuentemente la temperatura corporal de los percebes es más baja en situaciones de exposición aérea, por efecto de la marea baja, de la que pudiera esperarse de su capacidad calórica y de la evaporación en el pedúnculo, causada por la pérdida del 35 al 40 % del agua tolerada del cuerpo durante períodos de exposición menores de 9 horas (Newman, 1980).

## II. Antecedentes

El percebe es una especie marina altamente cotizada en Portugal y España ya que es comido y servido como una delicia (Newman, 1980).

El percebe Pollicipes cornucopae (Leach), es una especie que crece de manera natural en las costas Noroccidentales de España.

Goldberg (1983) publicó una nota en relación a posibilidad de cultivo de percebe Pollicipes cornucopae en costas españolas y reporta que las zonas accesibles de captura de este percebe han ido disminuyendo y actualmente existe una regulación de su pesquería con vedas que van desde principios de mayo hasta principios de Octubre de cada año; reporta que algunos países europeos los percebes son muy apreciados y han llegado a constituir una buena fuente de ingresos económicos ya que son bien cotizados en el mercado y recientemente se ha dado importancia al percebe debido a que el mercado no está suficientemente abastecido con la explotación local que se realiza en España; por tal motivo se ha reducido el potencial recolector y así proteger las cepas durante la época de mayor reproducción y reclutamiento.

Como existe una fuerte demanda del percebe en el mercado europeo se vió la necesidad de importar a esté;

los estudios realizados por el Departamento de Pesquerías y Océanos de Canadá, revelan que el mercado español podría absorber un capital anual de 3-5 millones de dólares canadienses con la importación del percebe, de la Columbia Británica a ese país (Goldberg, 1983).

En los últimos años el percebe Pollicipes polymerus, se exporta de la Columbia Británica a países europeos Newman, (1980); y en México en el estado de Baja California donde su captura es relativamente reducida también se está exportando a países europeos. Casillas (1986) reporta que en los estados de Sinaloa, Guerrero y Veracruz existen otras especies de percebe y que son posibles de encontrar en fresco especies de cada región en la Ciudad de México.

Actualmente en Baja California, existen registros de captura de percebe Pollicipes polymerus (Tabla 1) y de acuerdo a información verbal proporcionada por la Administración de Pesquerías de la Secretaria de Pesca en Baja California, se está explotando y enviándose a la capital del país, así como exportándose parte al extranjero. Estos datos fueron corroborados en la Oficina de Informática Estadística y Documentación, donde existen registros de captura por permisionarios en el Estado de Baja California.

Tabla 1. REGISTRO DE CAPTURA DE PERCEBE

Pollicipes polymerus.

POR PERMISIONARIOS EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

Datos según oficina de Informática Estadística y Documentación de la SECRETARIA DE PESCA en Baja California.

MESES	KILOGRAMOS DE PERCEBE POR AÑO				
	1982	1983	1984	1985	1986
ENERO	-	-	500	2500	-
FEBRERO	-	-	-	1500	250
MARZO	552	-	-	2000	-
ABRIL	-	-	600	900	160
MAYO	-	-	600	1300	150
JUNIO	-	-	-	-	-
JULIO	-	36	-	1000	300
AGOSTO	-	2397	-	-	-
SEPTIEMBRE	-	-	-	-	-
OCTUBRE	-	-	-	-	-
NOVIEMBRE	-	-	-	900	1000
DICIEMBRE	-	110	500	-	-
CAPTURA TOTAL	552	2543	2200	10100	1860

### III. OBJETIVOS

#### OBJETIVOS DEL CURSO DE TITULACION.

Fomentar trabajos de investigación con egresados, sobre temas específicos considerando factores de importancia económica y ecológica en la evaluación de recursos terrestres y acuícolas de un ecosistema mediterráneo; escogiéndose para esto el Ejido Nativos del Valle de Mexicali, Ensenada, B.C., que presenta las condiciones requeridas para el proyecto y así integrar información de interés científico y para la comunidad ejidal cuyo sustento depende de esta zona.

#### OBJETIVOS DEL TRABAJO.

1.-Evaluar un recurso marino costero en el área de distribución zonal del intermareal rocoso del Ejido Nativos del Valle de Mexicali.

2.-Determinar biomasa y contribuir al conocimiento de la estructura poblacional del cirripedio Pollicipes polymerus en el intermareal rocoso.

3.-Orientar al sector ejidal sobre el aprovechamiento racional y adecuado de los recursos naturales en el área.

#### IV. AREA DE ESTUDIO.

El Ejido Nativos del Valle de Mexicali, se localiza a 12 km. al Suroeste del Poblado de Santo Tomás, Municipio de Ensenada, Baja California y está dividido en tres secciones con las siguientes dimensiones.

##### SUPERFICIE.

SECCION A: 4188 Has.

SECCION B: 1332 Has.

SECCION C: 294 Has.

##### COORDENADAS DE UBICACION.

SECCION A:  $31^{\circ}26'25''$  Latitud N. y  $116^{\circ}21'18''$  Longitud O.

SECCION B:  $31^{\circ}23'00''$  Latitud N. y  $116^{\circ}26'30''$  Longitud O.

SECCION C:  $31^{\circ}23'00''$  Latitud N. y  $116^{\circ}26'30''$  Longitud O.

Las áreas están separadas entre sí por algunos kilómetros; la zona de estudio solamente comprendió la Costa del Ejido, situada de Punta San José a Punta San Isidro, correspondiendo a las secciones B y C de (Figura 4), que se ubican entre los lugares denominados La Calavera, El Tampico y Puntas Cabras, son zonas expuestas y sujetas a fuerte intensidad del oleaje, la pendiente es abrupta y muy accidentada.

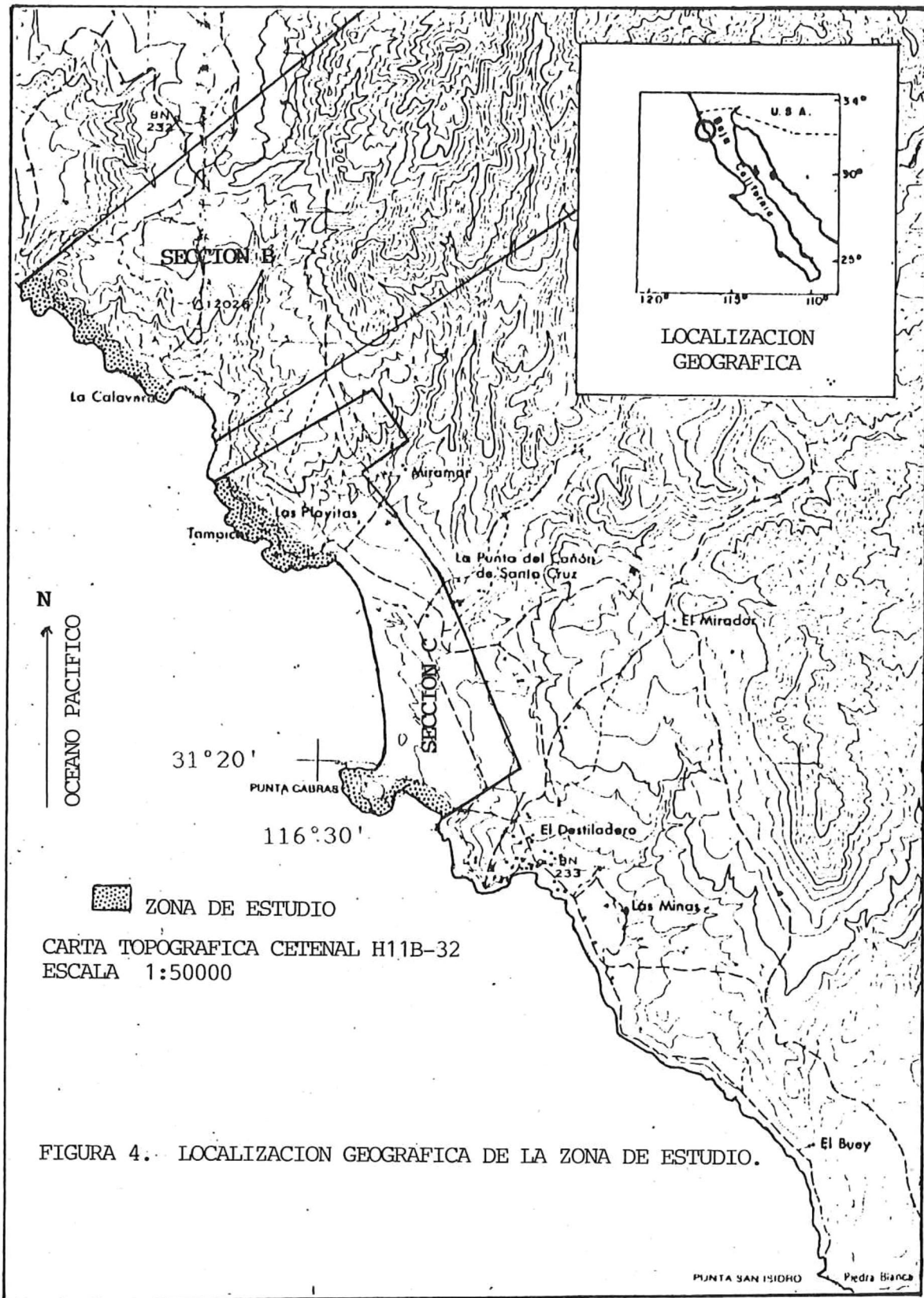


FIGURA 4. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La zona de estudio tiene una longitud paralela a la línea de costa aproximadamente 7,500 m y se caracteriza por presentar una playa arenosa y la zona rocosa que constituye una barrera natural al oleaje.

La división de estratos de la zona intermareal para estudios de poblaciones, se efectúa con propósitos prácticos para mejor interpretación de los resultados, ya que es posible dar una mejor caracterización del medio ambiente; por tal motivo se delimitaron dos áreas de la distribución zonal una inferior y otra superior.

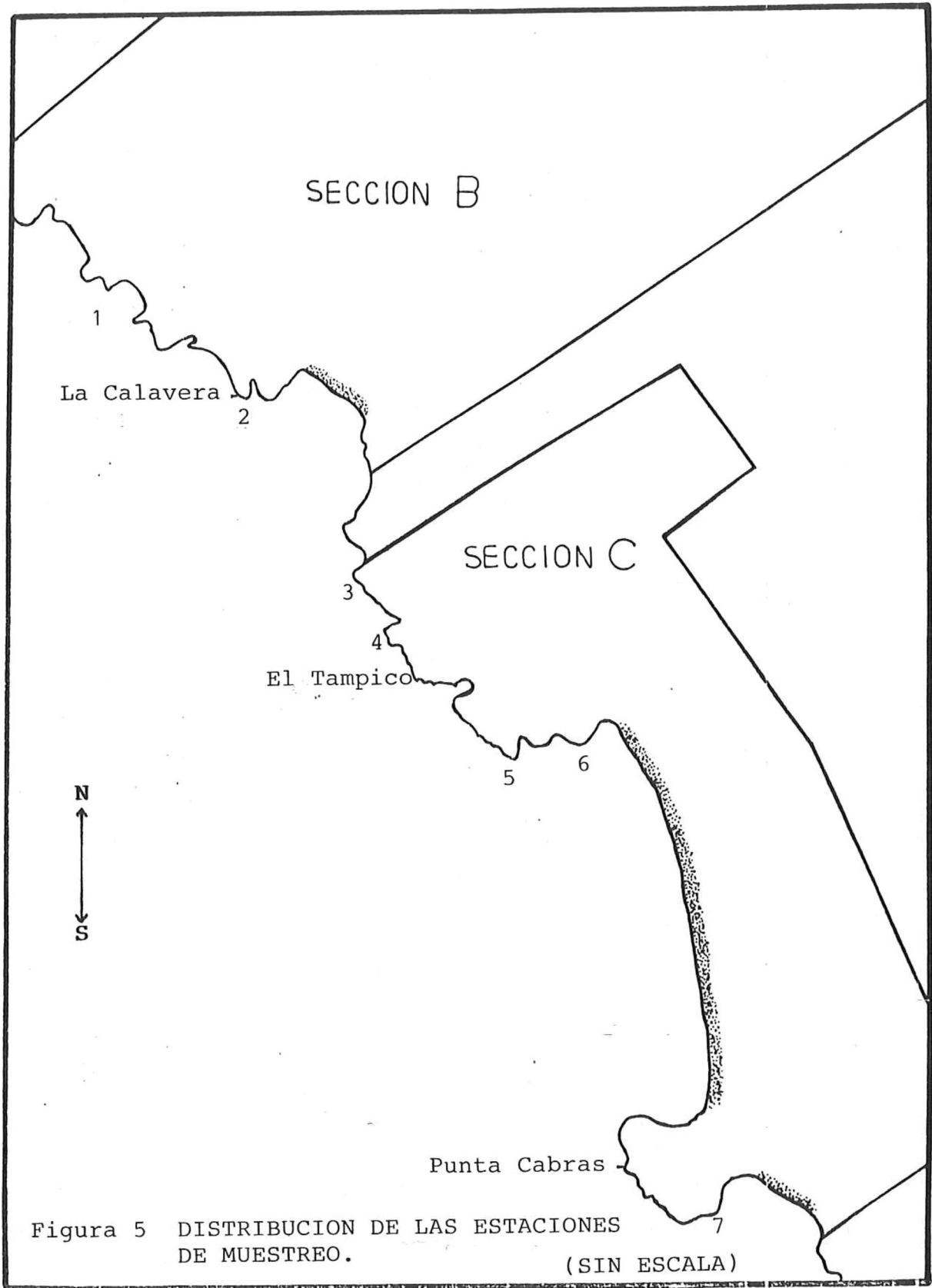
## V. METODOLOGIA

### METODOLOGIA DE CAMPO.

El estudio se realizó durante otoño de 1986. Para el número de muestras fueron considerados, las características ambientales y patrones de comportamiento de la especie en las condiciones dadas. Los criterios para determinar las estaciones estuvieron en función de la disponibilidad de la especie en la franja de distribución zonal, la accesibilidad de la zona rocosa del intermareal; se distribuyeron de norte a sur a lo largo de la costa para que fuera representativa la costa del ejido. Los muestreos se realizaron en el maciso rocoso durante la marea baja Grivel, (1986) donde fueron asignadas 7 estaciones de muestreo (Figura 5) cada una se dividió en dos zonas a través del área de distribución zonal del percebe, uno superior e inferior, se levantaron un total de 14 replicas de 2500 cm<sup>2</sup> cada una.

Se ha reportado que Pollicipes polymerus se presenta en parches dispersos Dayton, (1971) a lo largo del intermareal rocoso, por su parte Ricketts y Calvin (1968) menciona que los patrones de distribución espacial para esta especie es contagiosa.

La elección del tamaño de la muestra fué en base a estudios anteriores de invertebrados y lo que señala



Rabinovich, (1982) cuando la dispersión espacial de los individuos es contagiosa es prácticamente imposible determinar la escala de esos arreglos, entonces el tamaño de cada unidad muestral se eligió con arbitrariedad.

Se utilizaron cuadrantes de 50 x 50 cm. (0.25 m<sup>2</sup>), como unidad de muestreo (Figura 6 A), donde se extrajeron los percebes y todos los organismos asociados, respetando la flora, se depositaron en recipientes de plástico con su clave respectiva, para ser trasladados al laboratorio.

#### METODOLOGIA DE LABORATORIO.

El peso total de cada muestra (percebe más fauna asociada), peso total de fauna asociada y peso total de percebes encontrados en cada cuadrante se determinó en el laboratorio por medio de un dinamómetro con precisión en gramos.

Los percebes fueron separados en bolsas con su clave correspondiente, estos fueron posteriormente separados, contados y pesados, se les aplicó un análisis biométrico (talla, longitud de capítulo y longitud de pedúnculo); las mediciones fueron efectuadas con un vernier con precisión 0.01 mm. (Figura 6 B), el peso de cada individuo se obtuvo mediante una balanza modelo Mettler con precisión en centésimas de g.

Se sumaron el número de percebes encontrados por cuadrante para determinar el número promedio de individuos

A



B

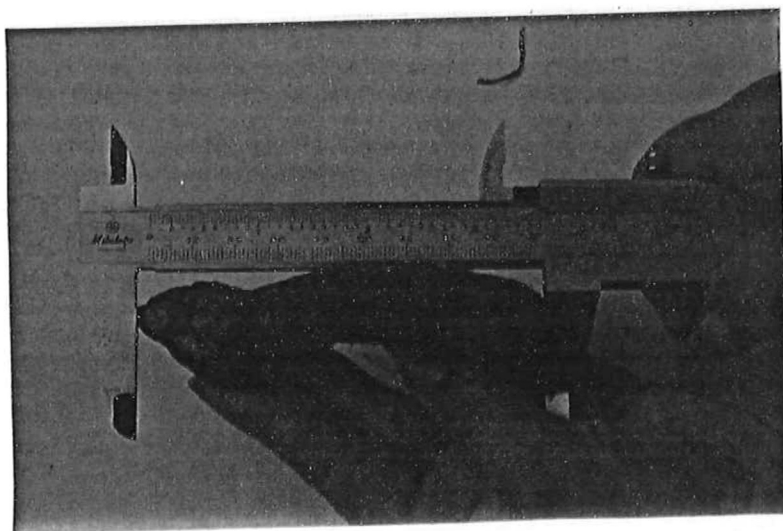


FIGURA 6. A) ZONA ROCOSA DEL INTERMAREAL MOSTRANDO OBTENCION DE UNIDAD DE MUESTRA. B) ESTIMACION DE TALLA DEL PERCEBE Pollicipes polymerus.

por unidad muestral.

#### ANALISIS DE DATOS

La biomasa se determinó mediante el peso total de los organismos con relación al total de muestras extraídas en la distribución zonal superior e inferior. El área considerada con percebe es de 8,640 m<sup>2</sup> que equivale a la zona rocosa donde se encuentra el percebe.

La densidad promedio se reporta en número de organismos en un metro cuadrado, los valores de densidad numérica corresponden a la media aritmética.

Se determinó por cuadrante los promedios de talla y peso de los organismos y además se obtuvieron valores promedio por cuadrante.

Se analizaron y compararon los valores promedios de talla, peso y densidad de percebe en la zona inferior y superior con la prueba paramétrica de análisis de varianza (ANOVA) de una vía y con una no paramétrica prueba de U de Mann-Withey.

## VI. RESULTADOS.

Los valores de las áreas estimadas de costa del ejido, se muestran resumidos en la (Tabla II), con estos valores y los obtenidos de los pesos totales y promedios de las muestras de fauna asociada, peso total de percebe por unidad de muestreo en la distribución zonal superior e inferior (Tabla III y Figura 7) se obtuvieron la estimación de biomasa promedio de percebes, con la relación (gramos de organismos/m<sup>2</sup>) correspondiendo el valor promedio de peso de 7,712 g para los 14 cuadrantes, los cuales equivalen a 2,203 g/m<sup>2</sup>. La estimación de biomasa total en la costa rocosa del ejido fue de 19,034 kg. considerando el valor de 8,640 m<sup>2</sup> de área de costa .

La densidad media total expresada en número de individuos por unidad de área es de (338/m<sup>2</sup>) junto con el número total de organismos en la distribución zonal superior e inferior se muestra en (Figura 8 y Tabla IV), con una densidad numérica en la distribución zonal inferior de (464 individuos/m<sup>2</sup>) y en la superior de (312 individuos/m<sup>2</sup>)

Para el estudio biométrico de percebes, se obtuvieron valores de talla, longitud de pedúnculo, longitud de capítulo y peso de cada organismo.

La talla promedio del percebe para la distribución zonal inferior es de 35.25 mm. y para la superior de 30.88 mm.

TABLA II. CONCENTRACION DE DATOS Y ESTIMACIONES DE AREA Y PESO

LONGITUD	COSTA DEL EJIDO	7,500 m
	COSTA DE PLAYA ARENOSA	1,740 m
	COSTA DE PLAYA ROCOSA	5,760 m
ESTIMACION DE COSTA ROCOSA EN LAS ZONAS INFERIOR Y SUPERIOR		11,520 m <sup>2</sup>
ESTIMACION DE COSTA ROCOSA CON PERCEBE <u>Pollicipes polymerus</u>		8,640 m <sup>2</sup>
PESO PROMEDIO DE PERCEBE EN 14 CUADRANTES (DINAMOMETRO)		7,712.3 g
PESO PROMEDIO DE PERCEBE POR CUADRANTE (BALANZA)		550.87 g
BIOMASA PROMEDIO POR UNIDAD DE MUESTREO		2.203 Kg/m <sup>2</sup>
BIOMASA TOTAL DE PERCEBE EN LA COSTA DEL EJIDO NATIVOS DEL VALLE DE MEXICALI		19,034 Kg
UNIDAD DE AREA		UNIDAD DE PESO
1 m <sup>2</sup>		2.203 Kg
8,640 m <sup>2</sup>		19,034 Kg.

TABLA III. PESO TOTAL ENCONTRADO EN LA DISTRIBUCION ZONAL DE PERCEBE Pollicipes polymerus Y DE LA FAUNA ASOCIADA EN EL INTERMAREAL ROCOSO DEL EJIDO NATIVOS DEL VALLE DE MEXICALI. DURANTE OTOÑO 1986.

NUMERO DE ESTACION	PESO TOTAL DE ORGANISMOS (g)	PESO DE FAUNA ASOCIADA (g)	% DE FAUNA	PESO TOTAL DE PERCEBE (g)	% DE PERCEBE	PESO DE PERCEBE ESTIMADO	NUMERO TOTAL DE PERCEBE
1I	4800	4200	87.5	600	12.5	600	193
1M	4400	3500	79.5	900	20.5	900	125
2I	12100	9600	79.3	2500	20.7	625	134
2M	4200	4117	98.02	83	1.98	83	19
3I	1870	1760.9	94.16	109.1	5.84	109.1	133
3M	770	660.3	85.75	109.7	14.25	109.7	40
4I	8900	8858.7	99.5	41.3	0.5	41.3	37
4M	2560	2410	94.14	150	5.86	150	59
5I	10800	8600	79.63	2200	20.37	550	97
5M	800	565	70.6	235	29.4	235	54
6I	2000	1745	87.25	255	12.75	255	184
6M	1900	1795.8	94.5	104.2	5.5	104.2	85
7I	2200	2025	92.04	175	7.96	175	33
7M	3100	2850	91.93	250	8.07	250	161
TOTAL				7712.3			1354

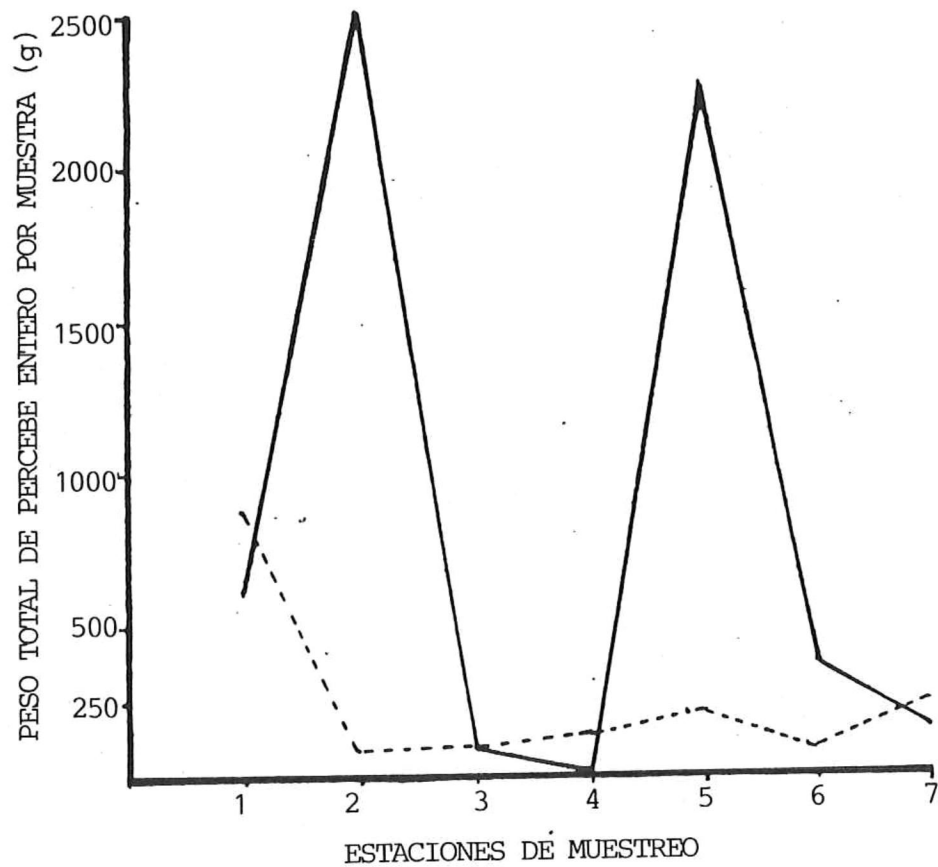


FIGURA 7. PESOS TOTALES DE PERCEBE *Pollicipes polymerus* POR ESTACION DE MUESTREO EN SU DISTRIBUCION ZONAL INFERIOR(—) Y SUPERIOR (--) DURANTE OTOÑO DE 1986.

TABLA IV. DENSIDAD DE Pollicipes polymerus POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO EN SU DISTRIBUCION ZONAL INFERIOR (I) Y SUPERIOR (S). DURANTE OTOÑO DE 1986.

DENSIDAD	ESTACIONES DE MUESTREO							D E N S I D A D									
	1		2		3		4		5		6		7		TOTAL	POR UNIDAD DE MUESTREO	POR 1 m <sup>2</sup>
	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S					
POR CUADRANTE ZONA INFERIOR	193		134		133		37		97		184		33	811	116	464	
POR CUADRANTE ZONA SUPERIOR		125		19		40		59		54		85	161	543	78	312	
TOTAL	193	125	134	19	133	40	37	59	97	54	184	85	33	1354	97	388	
PROMEDIO POR ESTACION	318		153		173		96		151		269		194	1354	97	388	

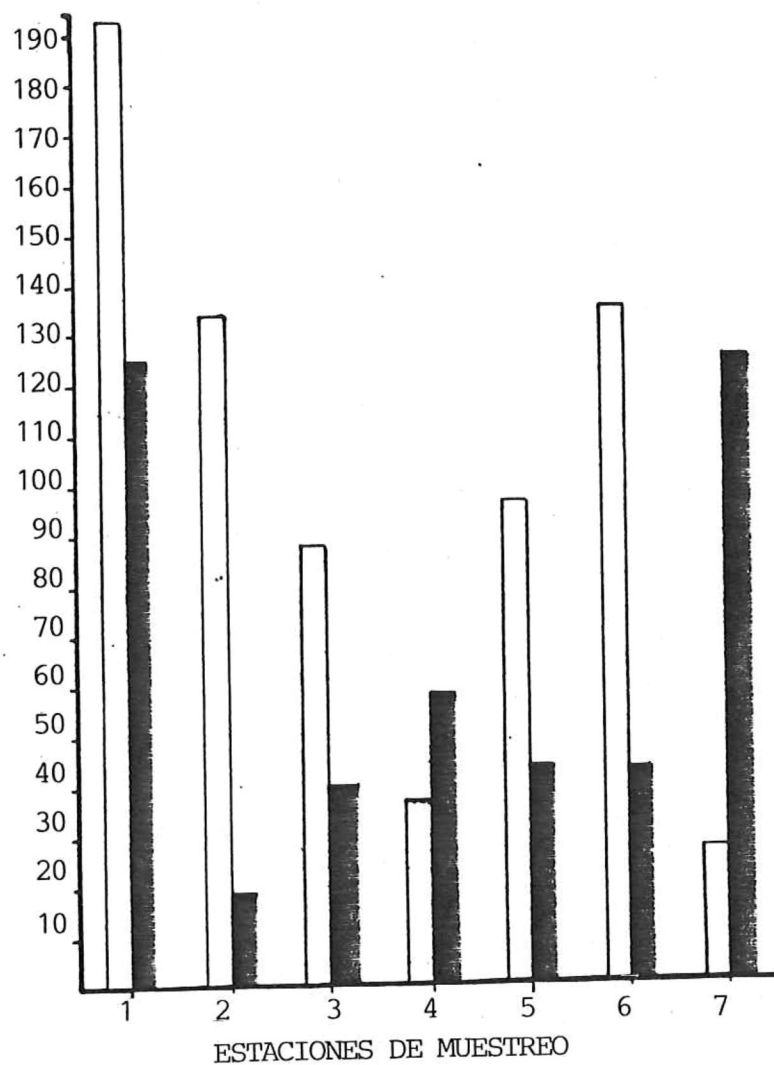


Figura 8. DENSIDAD DE *Pollicipes polymerus* POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO EN SU DISTRIBUCION ZONAL INFERIOR □ Y SUPERIOR ■ DURANTE OTOÑO DE 1986.

La longitud promedio del pedúnculo es de 23.88 y 19.64 mm. respectivamente y para el capítulo de 11.27 y 11.24 mm.; en cambio el peso promedio por organismo es de 3.38 g para la zona inferior y 3.07 g para la zona superior. Los resultados resumidos se muestran en (Tabla V y Figura 9).

Para analizar y comparar los valores en ambos niveles de la distribución zonal obtenidos en cada muestra, como son el número de percebes, peso y talla de los organismos, se aplicó una prueba paramétrica de análisis de varianza (ANOVA) de una vía, está reveló que no existe diferencia significativa para los valores antes citados en ambos niveles, para corroborar también se aplicó una prueba no paramétrica de Mann-Whitney y nos demostró que la diferencia entre ambos niveles no es significativa. (Tabla VI).

Se determinó la frecuencia de organismos por intervalos de talla en cada estación de muestreo, siendo la frecuencia más alta entre grupos de talla de 21 y 40 mm., los datos se resumen en (Tabla VII).

En los histogramas de frecuencia por intervalos de talla, se obtuvieron los valores modales más altos en 21-30 mm. y 31-40 mm., que es donde se presentan con mayor frecuencia.

TABLA V. TALLA Y PESO PROMEDIO DE Pollicipes polymerus POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO SU DISTRIBUCION ZONAL INFERIOR (I) Y SUPERIOR (S) DURANTE OTOÑO DE 1986.

NUMERO DE ESTACION	TALLA PROMEDIO (mm)		LONGITUD PROMEDIO DEL CAPITULO (mm)		LONGITUD PROMEDIO DEL PEDUNCULO (mm)		PESO TOTAL PROMEDIO (g)	
	I	S	I	S	I	S	I	S
1	35.539	30.992	12.241	13.228	23.360	17.844	3.7124	3.3496
2	46.075	32.816	12.474	11.368	33.190	21.447	4.7049	3.5211
3	21.580	26.600	7.8182	11.025	13.807	15.575	1.1034	2.9050
4	18.757	30.068	6.6757	9.5763	12.135	20.356	1.0054	2.2610
5	48.948	35.045	13.979	13.886	34.866	21.159	5.3773	5.3223
6	31.859	31.814	10.452	11.093	21.467	20.721	1.7348	2.2651
7	44.000	28.840	15.250	8.4880	28.393	20.352	5.9964	1.8376
$\bar{X}$	35.25	30.88	11.27	11.24	23.88	19.64	3.38	3.07

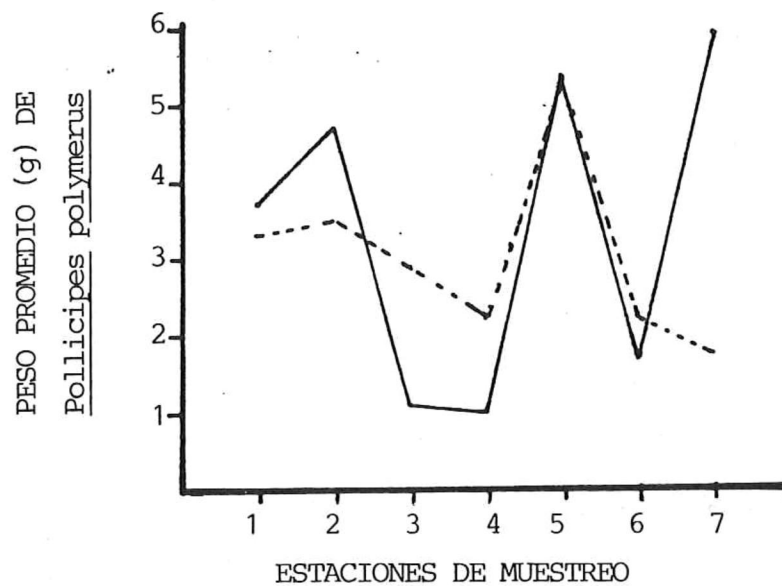
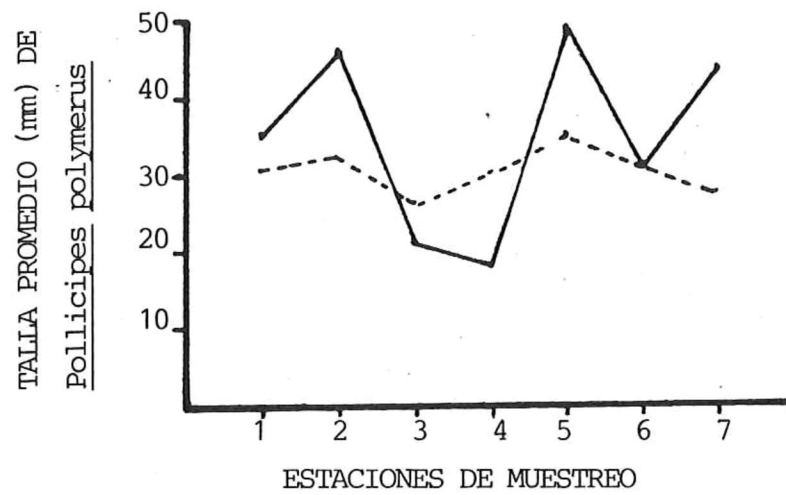


Figura 9. PESO Y TALIA PROMEDIO DEL PERCEBE Pollicipes polymerus POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO EN SU DISTRIBUCION ZONAL INFERIOR (—) Y SUPERIOR (---) DURANTE OTOÑO 1986.

TABLA VI. RESUMEN DE ANALISIS DE VARIANZA Y DE LA PRUEBA U DE MANN-WITHNEY.

ANALISIS DE VARIANZA

TIPO DE COMPARACION	F CALCULADA	F DE TABLAS	DESICION
TALLA	0.87	6.55	SIN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
PESO	0.12	6.55	SIN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
DENSIDAD	1.55	6.55	SIN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

ANALISIS DE LA PRUEBA U DE MANN-WITHNEY

TIPO DE COMPARACION	U CALCULADA	U DE TABLAS	DESICION
TALLA	16	41	SIN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
PESO	14	41	SIN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
DENSIDAD	18	41	SIN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

TABLA VIII FRECUENCIA DE Pollicipes polymerus POR UNIDAD Y ESTACION DE MUESTREO EN DISTRIBUCION ZONAL INFERIOR (I) Y SUPERIOR (S). DURANTE OTOÑO 1986.

INTERVALO DE TALLA (mm)	FRECUENCIA POR ESTACION DE MUESTREO													
	1		2		3		4		5		6		7	
	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S
1 - 10	0	0	1	0	46	0	2	0	0	10	49	42	5	37
10 - 20	6	12	2	0	37	9	22	8	9	7	13	7	2	27
21 - 30	42	35	23	6	34	16	8	18	7	11	61	15	2	47
31 - 40	88	59	27	8	15	14	5	26	18	5	35	12	5	29
41 - 50	46	16	25	3	1	1	0	6	19	16	8	7	8	13
51 - 60	8	3	26	2	0	0	0	1	21	4	9	0	7	7
61 - 70	1	0	25	0	0	0	0	0	12	1	7	1	3	1
71 - 80	2	0	4	0	0	0	0	0	4	0	2	0	1	0
81 - 90	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
91 -100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0
101 -110	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
111--120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
201 -210	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
DENSIDAD	193	125	134	19	133	40	37	59	97	54	184	85	33	161

## VII. DISCUSIONES.

El percebe Pollicipes polymerus crece de manera natural y se encuentra distribuido en la zona intermareal de la costa rocosa del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, forma una franja paralela al mesolitoreal a lo largo de esta se presenta en parches por lo cual coincide con lo que reporta la bibliografía.

En las estimaciones de los muestreos realizados de muestran que hay zonas donde el impacto del hombre es más notorio, ya que las poblaciones son menos abundantes y es posiblemente debido a la explotación masiva del mejillón Mytilus californianus.

La longitud promedio del capítulo entre los percebes no varió notablemente por lo contrario que la longitud del pedúnculo, lo cual indica que según su crecimiento y competencia por espacio es el desarrollo del pedúnculo. Hilgard (1960), menciona que los organismos con tallas alrededor de 27.5 mm. están preparados fisiológicamente para reproducirse, por lo tanto si contrastamos los intervalos de talla descritos en mis resultados donde fueron mas frecuentes los percebes (21 y 40 mm.) y las tallas promedio para ambas zonas (35.25 y 30.88 mm.) con los que cita el autor, podemos apreciar que este recurso es susceptible de ser explotado comercialmente con una talla superior al criterio que considera Hilgard (1960), una vez

que este se haya reproducido y aportado reclutas a la población, evitando así la disminución de la misma.

El peso promedio de percebe en la distribución zonal fué en el inferior (3.38 g) y para el superior (3.07 g). Es necesario que se tomen mediciones del peso de los organismos en otra época del año; ya que según lo recomendado por Newman (1980), durante los períodos de exposición menores de 9 horas el pedúnculo puede evaporar hasta 35% al 40% de sus líquidos tolerados en el cuerpo, con esto se aseguraría si hay o no variación en el peso del organismo.

Apoyándose en los datos de captura del percebe en los últimos 5 años (1982-1986) en Baja California, el recurso puede ser explotado y comercializado y se podría aprovechar el esfuerzo de captura junto con el mejillón Mytilus californianus durante la marea baja en la zona intermareal ya que ambos comparten el mismo biótomo, llegando a cubrir el mejillón hasta el 88% del mismo Chi y García (1982).

## VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a las observaciones realizadas en la costa del Ejido Nativos del Valle de Mexicali, Ensenada, B.C., el percebe puede ser explotado, ya que cuenta aproximadamente con 19,034 Kg. del organismo, considerando evitar no dañar a los individuos más pequeños para no afectar el crecimiento, reproducción y reclutamiento.

La época del año en que se reproducen los percebes en California E.U.A., es al final de la primavera hasta el otoño Hilgard (1960), para corroborar que en Baja California es la misma época se requiere realizar estudios mensuales de percebe en diferentes áreas; los datos de peso y biomasa de este trabajo incluyen a todas las tallas encontradas de percebe y para explotar solo hay que considerar a los organismos que ya se han reproducido.

Por otra parte se ve la necesidad de continuar con estudios de Pollicipes polymerus que ayuden a un mejor conocimiento de su biología, que incluyan época de primera madurez, edad y crecimiento del percebe en esta región lo cual permitiría proponer posibilidades de su cultivo y así orientar el desarrollo acuícola y económico regional. Con este tipo de actividades se puede asesorar al sector social, para contribuir a optimizar el aprovechamiento de los recursos así como regular de manera racional su explotación.

## IX. LITERATURA CITADA.

- ACOSTA-BUSTILLOS, L.E. 1985. Estudio de los Principales Recursos Naturales Terrestres y Perspectivas de su aprovechamiento en el Ejido Nativos del Valle de Mexicali. Municipio de Ensenada, B.C. Informe Memoria. Escuela Superior de Ciencias Biológicas. U.A.B.C.
- ALLEN R.A. 1977. Intertidal Invertebrates of Southern California. Second printing. Peek Publications. Palo Alto, Ca. p.206-212.
- BARNES, H. y REESE E.S. 1959. Feeding in the pedunculate cirripede pollicipes polymerus J.B. Sowerby. Proceedings of Zoological Society, London, 132:569-85.
- BARNES, R.P. 1985. Zoología de los Invertebrados. 4a. Ed. Editorial Interamericana, Mexico, D.F. p. 735-741
- BOWMAN THOMAS E. y LAWRENCE G. ABELE. 1982. Classification Of The Recent Crustacea, p. 1-25. In The Biology of Crustacea Dorothy E. Bliss. Vol. 1 Academic Press.
- CASILLAS H.R. 1986. Distribución Espacial y Abundancia Relativa de Cuatro Especies de Postlarvas de Camarón del Género Penaeus en las Costas de Sinaloa, I.P.N. (C.R.I.P.), Mazatlán, Sin. Boletín Informativo. Marzo 1986. p. 37-43.
- CETENAL. 1984. Carta Topográfica. Secretaría de programación y Presupuesto. México. Y11B-32 (Punta San Isidro).
- CHI BARRAGAN G. y GARCIA PAMANES F. 1982. Estudios Preliminares sobre la Biología, Ecología y Explotación de Mytilus californianus en Baja California. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas. U.A.B.C. 180 pp.

- DAYTON P.K. 1971. Competition disturbance and community organization: The provision and subsequent utilization of space in a rock intertidal community. Ecological Monographs. 41: 351-389.
- GARCIA PAMANES L. y CHEE BARRAGAN G. 1976. Ecología de las Zonas Entremareas de la Bahía de Todos Santos. Ciencias Marinas. Vol. 3 p. 10-19
- GOLDBERG H. 1983. Posibilidades de Cultivo de Percebe, Pollicipes cornucopiae en Sistemas Flotantes. Instituto Español de Oceanografía 19: 1-13.
- GRIVEL P.F. 1986. Calendario Gráfico de Mareas. Instituto de Geofísica de la Universidad Autónoma de México.
- HILGARD G.H. 1960. A Study of Reproduction in the Intertidal baacle, Mitella polymerus, in Monterey Bay California. Biological Bulletin p. 119: 169-188
- JERROL H.Z. 1974. Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliff., N.J. 601 pp
- JOHNSON M.E. y H.J. SNOOK. 1967. Seashore Animals of the Pacific Coast. Dover Publications Inc., New York. p. 260-263
- McLAUGHLIN PATSY A. 1979. Comparative Morphology of Recent Crustacea. W.H. Freeman and Company, San Francisco. E.U.A.p. 49-50
- NEWMAN W.A. y D.P. ABBOTT. 1980. Cirripedia: The Barnacles, pp. 504-535. In Morris, R.H., D.P. Abbott, and E.C. Haderlie Eds. Intertidal Invertebrates of California. Stanford University Press, Stanford California.

- RABINOVICH, J.E. 1982. Introducción a la Ecología de Poblaciones Animales. 2a. Ed. Cía. Editorial Continental, S.A. México. 313 pp
- RICE L. 1930. Peculiarities in the distribution of barnacle in communities and their probable causes. Publications Puget Sound Biological. Sta., 7:249-57
- RICKETTS, E.F. y CALVIN J. 1968. Between Pacific Tide, Fourth Edition. Standford University Press, Standford. 615 pp
- RIOS JARA. E. 1985. Estructura Poblacional y Actividad del Gasteropodo Depredador Acanthina lugubris (Soweberby, 1822) (PROSOBRANCHIA: THAIDIDAE) en una playa rocosa de la Bahía Todos Santos, B.C. Tesis de Maestria en Ciencias. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. 154 pp.
- SALAS GARZA A. Y A. OLÍVA DE LA PEÑA. 1983. Características Poblacionales del Bivalvo Mytilus californianus y algunos aspectos sobre su comunidad en la costa de Eréndida, B.C. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas.U.A.B.C. 184pp.
- STORER Y USINGER. 1961. Zoología General. 3ra. Ed. Ediciones Omega, Casanova Barcelona. p.613-615.