

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS



**ESTUDIO DE LA COMPOSICION FAUNISTICA DE GASTEROPODOS (Mollusca-
Gastropoda) DE ISLA GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA; MEXICO.**

**TESIS PROFESIONAL QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE**

BIOLOGO

PRESENTA

MANUEL ENRIQUE MENDOZA LEON

ENSENADA, B. C.

OCTUBRE DE 1987.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS

ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA DE GASTEROPODOS
(Mollusca: Gastropoda) DE ISLA GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA; MEXICO

TESIS PROFESIONAL
QUE PRESENTA
MANUEL ENRIQUE MENDOZA LEON



M.C. FAUSTINO CAMARENA ROSALES
Presidente del Jurado

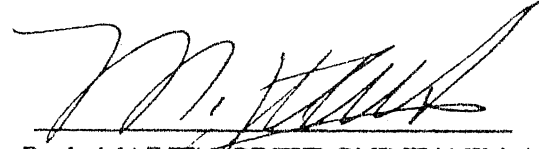


M.C. JOSE L. STEPHANO HORNEDO
Secretario



BIOL. EUSEBIO BARRETO ESTRADA
1er. Vocal

BIOL. ERNESTO CAMPOS GONZALEZ
2do Vocal



BIOL. MARTIN ORTIZ QUINTANILLA
3er. Vocal

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES

Jesus Mendoza y Ma del Carmen León de Mendoza

Por darme todo el apoyo moral y de todo tipo, en mi carrera y en esta última etapa de experiencias difíciles y pocas satisfacciones, pero de buena formación.

A MI HERMANO Y SOBRINO

Luis Mendoza y Jesus R. Mendoza

Por su apoyo y alegría en el transcurso de mi actividad.

DE MI LABOR EN LA INSTITUCION

AGRADESCO DE LA MANERA MAS SENCILLA Y SINCERA A

Oc. Oscar Pedrín Osuna

Por brindar su tiempo y apoyo al programa Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de Isla Guadalupe. Analizando y discutiendo cada idea planteada

Biól. Martín Ortiz Quintanilla

Director del presente trabajo, agradezco el interés y tiempo dado al la discusión de cada actividad realizada en el desarrollo de los objetivos.

M.C. Gorgonio Rutz Campos

Coordinador del programa; por su valiosa ayuda en la última etapa, dirigiendo la actividad, y discutiendo y afinando los resultados.

A MIS COMPANEROS

Lorenzo Quintana, Humberto León Castro, Jorge Villavicencio

Por compartir los momentos de la actividad del programa Isla Guadalupe, luchando y discutiendo los objetivos derivados del origen y formación de esta carrera.

A LA INSTITUCION

Agradesco a la Universidad Autónoma de Baja California por haberme otorgado beca de medio tiempo durante el desarrollo del programa de estudios de Isla Guadalupe, así como por los apoyos de material, equipo, e instalaciones.

DE LA ACTIVIDAD EN ISLA GUADALUPE

COOPERATIVA ABULONEROS Y LANGOSTEROS DE ISLA GUADALUPE

Uno de los apoyos recibidos fue el de la cooperativa el cual fue de gran ayuda para el desarrollo del presente programa, de la cual se obtuvieron tanto equipo como el conocimiento y auspicio de pescadores y buzos, a quienes les estamos agradecidos esperando que el trabajo realizado sea un granito de arena más para fundamentar la necesidad de que se dirija una actividad concreta al desarrollo de tan importante isla.

A LA SECRETARIA DE MARINA

agradecemos el servicio de transporte a la isla y del material en tierra, siendo de gran ayuda su colaboración.

RESUMEN

La comunidad bentónica de Isla Guadalupe es caracterizada en forma sobresaliente por sus especies endémicas y autóctonas conduciendo a un ensamblaje típico de este sistema insular.

El estudio faunístico de gasterópodos realizado en fines de 1985 y en 1986 en el Intermareal y Submareal estuvo representado por 19 familias, 31 géneros y 56 especies, de las cuales cinco son asignadas como endémicas y siete son nuevos registros.

La composición de gasterópodo es caracterizada por formas Californianas (80%) y en menor proporción por elementos Panámicos (11%) y Endémicos (9%), estableciendo así un cambio en esta fauna.

El análisis de la estructura de la comunidad de la zona Intermareal en base al atributo de la diversidad asume una fauna bentónica de baja heterogeneidad (Bajo número de especies), que es congruente con las características intrínsecas naturales de Isla Guadalupe.

La comparación biogeográfica de esta comunidad bentónica con algunos puntos de la costa y otras islas en función de la similitud de comunidades, presenta una información válida que la describe como un complejo faunístico característico que lo separa de los puntos de la costa y de las islas.

ABSTRACT

The benthic communities of Isla Guadalupe is characterized in part by their high number of Endemics and Autochthonous, species that integrante a characteristic complex of species.

The faunistic study of the gastropodos carried out end of 1985 and 1986 in the Intertidial and Subtidial zones was represented for 19 families, 31 genera and 56 species of these five are Endemics and seven are new records.

The biogeographical composition of Isla Guadalupe gastropods is represented by Californian forms (80%) and in smaller proportion by Panamics (11%) and Endemics forms (9%) establishing so a faunistic transition.

The community estructure analisis for the Intermareal biotop in base to indexes of Diversity we give benthic faune with low diversity that poor is concordant whit the naturel histoty of Isla Guadalupe.

The faunistic compotition similliraty of gastropodos of Isla Guadalupe with those of Islands and coastal localities of Baja California and California mainland, represent a discret point in the global context.

CONTENIDO

CARTA DE APROBACION	1
AGRADECIMIENTOS	11
RESUMEN	111
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABLAS	viii
1. INTRODUCCION	1
2. ANTECEDENTES	4
3. OBJETIVOS	7
4. AREA DE ESTUDIO	8
5. CLASIFICACION DE LA CLASE GASTROPODA	14
6. MATERIALES Y METODOS	16
6.1. Criterios de trabajo	16
6.1.2. Indices de Riqueza de Margalef	16
6.1.3. Indices de Dominancia de Simpson	17
6.1.4. Indices de Diversidad con Shannon-Weaver	17
6.1.5. Similitud de comunidades	18
6.2.1. Métodos de Muestreo	19
6.2.2. Método para Intermareal	19
6.2.3. Descripción de zona Intermareal	22
6.2.4. Método para Sublitoral	22
6.2.5. Descripción de zona Sublitoral	30
6.2.6. Colecta Preservación e Identificación	32

.....

7. RESULTADOS	33
7.1. Especies Listadas	33
7.1.2. Caracterización de especies variantes	39
7.2. Distribución de Especies	50
7.2.1. Estructura de la Comunidad	54
7.2.2. Comparación de la Comunidad Bentónica de Isla Guadalupe	57
7.3. Aspectos Generales de la Captura de Especies en Isla Guadalupe	61
DISCUSION	64
CONCLUSION	71
RECOMENDACIONES	72
LITERATURA CITADA	74
APENDICES	80

LISTA DE FIGURAS

		PAGINA
FIGURA, 1:	UBICACION DE LAS ISLAS DEL PACIFICO, E ISLA GUADALUPE, B. C.....	2
FIGURA, 2:	UBICACION GEOGRAFICA DE ISLA GUADALUPE.....	9
FIGURA, 3:	DIMENSIONES Y FORMA DE ISLA GUADALUPE.....	10
FIGURA, 4:	PANORAMA DE LA ZONA INTERMAREAL DE ISLA GUADALUPE.....	11
FIGURA, 5:	REPRESENTACION DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA EN ISLA GUADALUPE.....	13
FIGURA, 6:	UBICACION DE LAS 4 ESTACIONES DE MUESTREO EN ISLA GUADALUPE. (Norte, Sur, Este y Oeste).....	20
FIGURAS, 7 Y 8:	ZONA INTERMAREAL DE LA PARTE OESTE DE LA ISLA,	23
FIGURAS, 9 y 10:	ZONA INTERMAREAL DE LA PARTE SUR DE LA ISLA,	24
FIGURA, 11 y 12:	ZONA INTERMAREAL PARTE ESTE DE LA ISLA.....	25
FIGURA, 13 y 14:	ZONA INTERMAREAL DEL LADO NORTE DE LA ISLA	26
FIGURA, 15:	AREAS DE MUESTREO DEL SUBLITORAL, ISLA GUADALUPE EN MARZO DE 1986.....	27
FIGURA, 16:	REGISTRO DE PROFUNDIDADES POR UNIDAD DE MUESTREO EN EL SUBLITORAL.....	29
FIGURA, 17:	ZONA ABULONERA REAL DEL CASTILLO. PANORAMA DE UNO DE LOS BANCOS MAS IMPORTANTES DE CAPTURA.....	31

FIGURA, 18:	ABULON NEGRO (<i>Haliotis cracherodii californiensis</i> - Swanson), ESPECIE ENDEMICA DE LA ISLA.....	40
FIGURA, 19:	ABULON AZUL (<i>Haliotis fulgens guadalupensis</i> Talmadge) ESPECIE ENDEMICA DE LA ISLA.....	41
FIGURA, 20:	ABULON AZUL (<i>Haliotis fulgens Philippi</i>), ESPECIE COMUN EN LA ISLA.	42
FIGURA, 21:	ESPECIE ENDEMICA DE ISLA GUADALUPE <i>Astraea guadalupana</i> Chace,	43
FIGURA, 22:	ESPECIE DESCRITA POR Chace, <i>Ocenebra seftoni</i> ENDEMICO DE LA ISLA GUADALUPE.....	45
FIGURA, 23:	ESPECIES ENDEMICAS DE LA ISLA <i>Rissoella willetti</i> Strong Y <i>Truncatella guadalupense</i> Pilsbry, POSIBLE SINONIMIA..	46
FIGURA, 24:	ESPECIE COMUN EN ISLA GUADALUPE <i>Tegula gallina</i> Forbes, OBSERVA ALGUNAS VARIACIONES.....	47
FIGURA, 25:	ESPECIE DENSA EN ISLA GUADALUPE <i>Tegula gallina multiflora</i> Stearn,	48
FIGURA, 26:	ESPECIE PRESENTE EN LA ISLA <i>Lottia gigantea</i> Gray,	49
FIGURA, 27:	GRAFICA DE LA DISTRIBUCION DE ESPECIES EN ISLA GUADALUPE EN INTERMAREAL.....	51
FIGURA, 28:	REPRESENTACION Y COMPARACION DEL INDICE DE RIQUEZA DE Margalef (Da) ENTRE ISLA GUADALUPE E ISLAS DEL CANAL Y PUNTOS DE LA COSTA (E.U.A.)...	55
FIGURA, 29:	REPRESENTACION Y COMPARACION DEL INDICE DE DIVERSIDAD DE Shannon-Wiener (H') ENTRE ISLA GUADALUPE E ISLAS DEL CANAL Y PUNTOS DE LA COSTA (E. U. A.).....	56

FIGURA, 30:	MATRIZ DE SIMILITUD QUE REPRESENTA LA BAJA AFINIDAD DE LAS COMUNIDADES ENTRE ISLA GUADALUPE E ISLAS DEL CANAL Y PUNTOS DE LA COSTA (E. U. A.).....	58
FIGURA, 31:	NUMERO DE MACROINVERTEBRADOS PARA CADA ISLA Y PUNTOS DE LA COSTA (E.U.A.).....	59
FIGURA, 32:	LOCALIZACION GEOGRAFICA DE ISLAS DEL CANAL Y PUNTOS DE LA COSTA	60
FIGURA, 33:	GRAFICA QUE REPRESENTA LA CAPTURA DE ABULON (<i>Haliotis spp.</i>) EN 1973, Y 1982 A 1986 EN ISLA GUADALUPE.....	62
FIGURA, 34:	ESPECIES DE MOLUSCOS REGISTRADAS HISTORICAMENTE EN ISLA GUADALUPE.....	66

LISTA DE TABLAS

PAGINA

TABLA, I	TEMPERATURAS REGISTRADAS EN ISLA GUADALUPE DE AGUA SUPERFICIAL EN 1986.....	21
TABLA, II	LISTA DE ESPECIES DE GASTEROPODOS COLECTADOS EN ISLA GUADALUPE, INCLUYENDO FAMILIA ESPECIE Y ZONA (Intermareal y Submareal).....	34
TABLA, III	CARACTERIZACION DE ESPECIES CONSIDERANDO SU AFINI- DAS PROVINCIAL, Y CARACTER ENDEMICO	36
TABLA, IV	RELACION DE FAMILIAS REPRESENTADAS EN ISLA GUA- DALUPE.....	38
TABLA, V	DENSIDAD DE ESPECIES EN CADA ESTACION DE MUESTREO EN ISLA GUADALUPE. ZONA INTERMAREAL.....	52
TABLA, VI	DENSIDADES RELATIVAS PARA ESPECIES QUE SE REPRE- SENTARON EN EL MUESTREO SISTEMATICO.....	53
TABLA, VII	RESULTADOS DE LOS INDICES DE DIVERSIDAD PARA ISLA GUADALUPE.....	54

.....

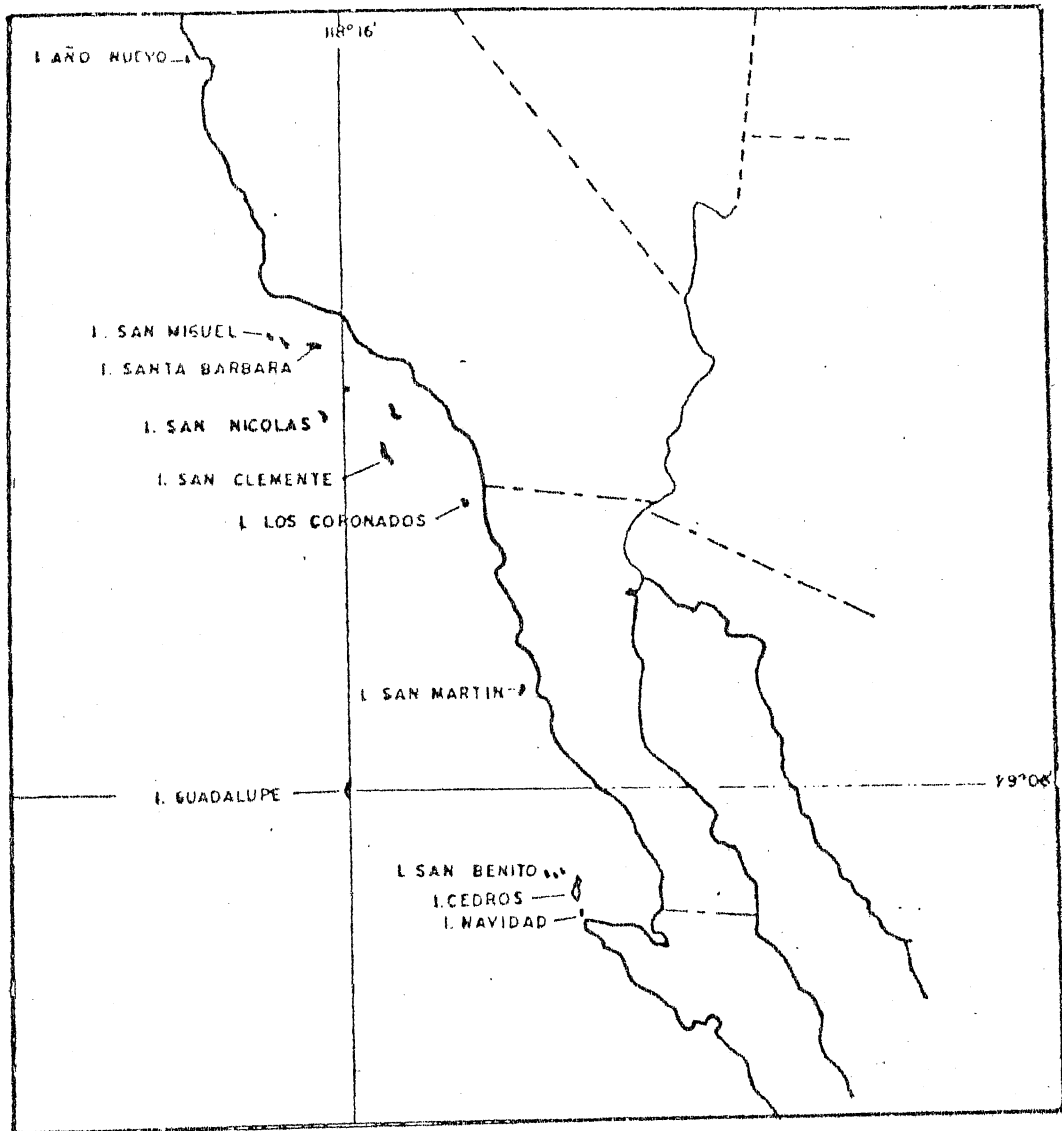
INTRODUCCION

Las islas han sido consideradas como laboratorios naturales, donde se pueden precisar en forma mas clara los procesos por los cuales las biotas se ven presionadas. La zoogeografía de islas es uno de los mas viejos conocimientos y ha contribuido en gran medida en las teorías de evolución y la ecología contemporanea (Power, 1980; Planka, 1981)

Para la parte Noroccidental de nuestro país frente al estado de Baja California en el Océano Pacifico se encuentran un grupo de islas entre las que destaca Isla Guadalupe (Fig. 1), cuyas características principales han sido descritas por Ecoterra (1981) dejando claro que este sistema insular contiene comunidades complejas que difieren de las continentales producto de su aislamiento, origen volcánico y caracter oceanico. Para las comunidades terrestres, la vegetación es uno de sus aspectos mas relevantes, debido a su gran número de especies endémicas, las comunidad marinas se ven influenciadas por esta misma característica, pero observando un menor grado.

El presente estudio sobre gasterópodos marinos de Isla Guadalupe, forma parte del programa: " Inventario y Evaluación de los Recursos Bióticos de Isla Guadalupe, Baja California, México; Contribución a su Rehabilitación Ecologica, implementado por la Escuela Superior de Ciencias de la U. A. B. C., a través de algunos egresados, consolidando su formación y coadyuvando directamente con el Programa Integral Isla Guadalupe 80, donde el Gobierno Federal promueve los asentamientos humanos y la explotación de sus recursos.

Las comunidades marinas han sido utilizadas en los últimos años para estable-



FIGURA, 1 LOCALIZACION DE LAS ISLAS DEL PACIFICO E ISLA GUADALUPE

cer el conocimiento sobre las áreas de distribución de especies teniendo inferencia directa en la zoogeografía marina, pudiendo establecer: regiones, provincias, subprovincias. Consecuentemente estas comunidades (Bentos) han influido fuertemente en las teorías de biogeografía de islas, estableciendo algunos patrones que rigen la composición de estas faunas y los factores que les afectan como: migración extinción, tamaño de las islas y la distancia de estas al continente.

Por otro lado el aislamiento geográfico actúa directamente sobre las especies conduciéndolas a cambios a través del tiempo, de las cuales se derivan especies, autóctonas, endémicas, y otras.

Para el desarrollo del presente estudio se han relacionado los factores biogeográficos anteriormente mencionados. La composición faunística de gasterópodos de Isla Guadalupe comprende una interesante información ecológica, habiéndose analizado la comunidad bajo los conceptos de Diversidad.

La comparación de este sistema insular con algunos puntos de la costa y otras islas, pueden darnos un grado amplio y específico acerca de la composición faunística de gasterópodos de la isla.

La captura de especies, es un problema específico tratado de forma general e informativo en el presente estudio. La metodología empleada está directamente relacionada con el tipo de comunidad (Bentos), y se basa en transecto y cuadrante.

Las técnicas empleadas son; buceo semiautónomo, dragados de arrastre, y trabajo directo en el Intermareal. La información obtenida es descrita en secuencia en el presente escrito.

2. ANTECEDENTES

Isla Guadalupe se caracteriza por ser un sistema ecológico que presenta comunidades de gran importancia. Su vegetación fue reportada por primera vez por Palmer en 1875, y seguidamente por Greene (1886), Anthony (1925) y otros, de las 207 especies que han sido registradas, el 19% (39) fueron introducidas y el resto 79% (168) son Nativas o Endémicas. (Moran, 1951).

Meling (1985) describió la situación actual de la vegetación de la isla considerando 17 especies Endémicas, y el gran deterioro causado por las cabras.

La fauna Aviar ha sido estudiada desde el siglo XIX, siendo Palmer (op. cit.) y Bryant (1887), los primeros en realizar colectas: Howell y Cade (1954) reportaron 59 especies de aves; Jehl y Everett (1985) realizaron el último análisis de la avifauna. La ictiofauna fue reportada por Hubbs y Rechnitzer (1958), presentando un listado de 33 especies. El 54% de especies son de afinidad Boreal, y el 29% Austral siendo el resto cosmopolitas, (Ecoterra, op. cit.).

El conocimiento de la fauna marina de la isla se inicia en 1922, cuando la Academia de Ciencia de California, visitó la isla siendo el Dr. Hanna el primero en realizar colectas de Moluscos.

Strong y Hanna (1930) enlistaron 87 especies de moluscos que fueron colectados en 1925. Hubbs (1945, fide Chace 1958) e Investigadores de Scripps Institution of Oceanography, visitaron la isla colectando moluscos en diferentes puntos de esta, el resultado de la expedición incluye 77 nuevos registros de especies, posteriormente Whoodbrige (1946, fide Chace 1958) del Instituto antes citado, visitó la isla colectando 85 especies de gasterópodos y bivalvos.

Strong (1954) incrementó el número de especies de molusco conocidos para la isla a 116.

El listado mas completo de moluscos de la isla es el reportado por Chace (1958) basandose en los registros históricos. Enlistó un total de 193 especies, de estas 77% (149) corresponden a la fauna de California, el 17% (34) son Panámicas, y solo 5% (10) son Endémicas. Posteriormente la información de este grupo ha venido sustentándose en registros de especies no descritas para la isla siendo Cox (1962) quien registró dos subespecies para Isla Guadalupe y que son; *Haliotis cracherodii californiensis* y *Haliotis c. bonita*.

Algunos años mas tarde Talmadge (1964), reportó una nueva subespecie de abulón (*Haliotis fulgens guadalupensis*) considerada como endémica y en 1966, describió una subespecie mas (*Haliotis corrugata owenii*).

Algunos trabajos sobre fauna Megafósil fueron realizados por Hubbs (1957, 1960, 1967,) y entre los mas recientes estan las colectas de Lindberg (1975). Lindberg, et al., (1980). Ellos realizaron un analisis completo de esta fauna, y en base a los resultados, incluyen algunas consideraciones para la fauna actual de moluscos, donde se menciona una mayor dominancia de elementos Californianos y una disminución de formas Panámicas que se han extinto para esta localidad, debido a cambios en las condiciones ambientales. (ver, Lindberg, et al., 1980).

La extinción de especies como el caso de *Pocillopora guadalupense* Durham (1980), y de algunos moluscos (Lindberg, et al., 1980) son precisados por estos autores.

Entre la información mas especifica para la ubicación provincial de Isla Guadalupe es la referida por Briggs (1970) en la cual se considera que esta Isla se encuen

tra en una zona de transición, sin embargo, este mismo (1974) refiere a Isla Guadalupe como una posible provincia si se lograra el 10% de endemismo, además incluye que esta área se encuentra estrechamente relacionada con la provincia San Dieguina.

Uno de los últimos trabajos realizados en Isla Guadalupe es por Ecoterra, (1981) quienes realizaron un Inventario de los Recursos Naturales de esta isla en los que se reporta los problemas de su vegetación, las cabras, y la fauna marina, para esta última se describen las especies de valor económico tal es el caso de la langosta y el abulón para lo cual se presentó una lista de especies y Subespecies.

Resumiendo los antecedentes se considera que la información existente es de forma general, donde no se especifica las localidades de colecta ni metodologías empleadas además de no precisar la ubicación de especies, siendo colectas en visitas breves a la isla.

3. OBJETIVOS

Isla Guadalupe es considerada como una importante área Biogeográfica, su comunidad marina (Bentos) presenta una complejidad derivada de su naturaleza, la información existente es de forma general amplia, en la que se asume un número alto de especies, y su composición es determinada por sus faunas.

Para lo cual el presente estudio de la Composición Faunística de Gasterópodos de Isla Guadalupe, Baja California, México. Contiene los siguientes objetivos;

- 1.- Obtención de información básica para el conocimiento y actualización de la fauna bentónica y contribuir al inventario existente del grupo de invertebrados (*Mollusca: Gastropoda*), actualizando la lista de especies publicada.
- 2.- Comparar algunos atributos Ecológicos globales de Isla Guadalupe que reflejen numéricamente su estado actual en cuanto a su diversidad y riqueza de especies de gasterópodos, y su relación Biogeográfica con otros sistemas insulares del Pacífico y puntos de la costa.
- 3.- La identificación de especies que permita comprobar aquellas denominadas como Endémicas, y denotar aquellas formas variantes.
- 4.- La formación de una colección de referencia de los gasterópodos más comunes y representativos de Isla Guadalupe, B. C.
- 5.- Proponer nuevas especies de la clase Gasterópoda que pudieran ser explotadas, previo estudio de carácter ecológico.

4. AREA DE ESTUDIO

Ubicación

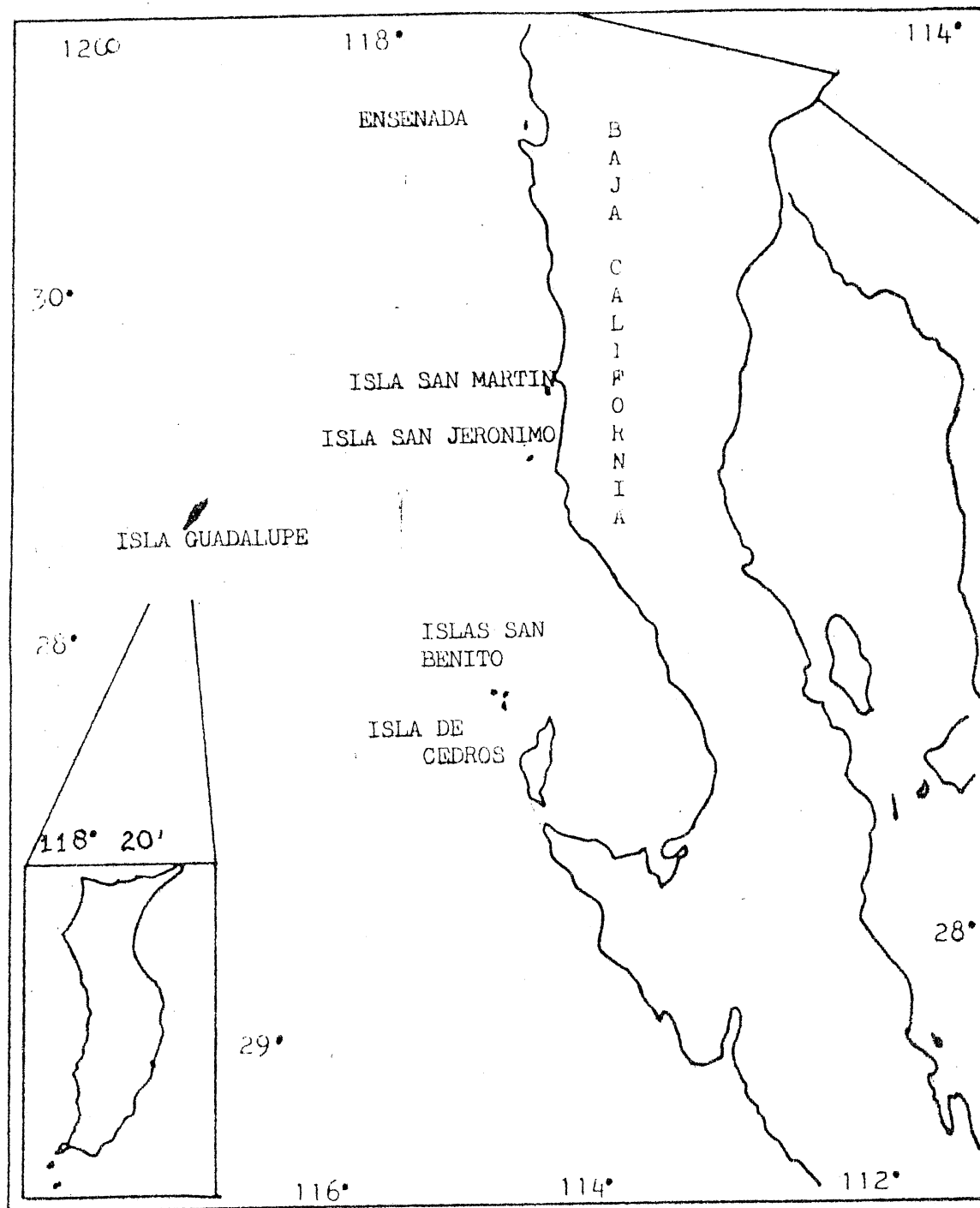
Isla Guadalupe esta situada al suroeste de Ensenada, pertenece al estado de Baja California, México, y se encuentra a una distancia aproximada de 230 Km desde el punto mas cercano a la Península, y alrededor de 300 km del puerto de Ensenada. Su situación geográfica queda comprendida entre las coordenadas 28° 53' y 29° 11' de latitud Norte y 118° 13' y 118° 22' de longitud Oeste (Fig.2), (Ecoterra 1981).

Abarca una extensión de 264 km² y una altura maxima, sobre el nivel del mar de 1330m en el monte Augusta, (Power, 1980). Su forma es alargada casi oblonga, de 32 km de largo (Norte a Sur) y una anchura maxima de 11 km a la altura de Punta Vapor (Fig.3), (Ecoterra op. cit.).

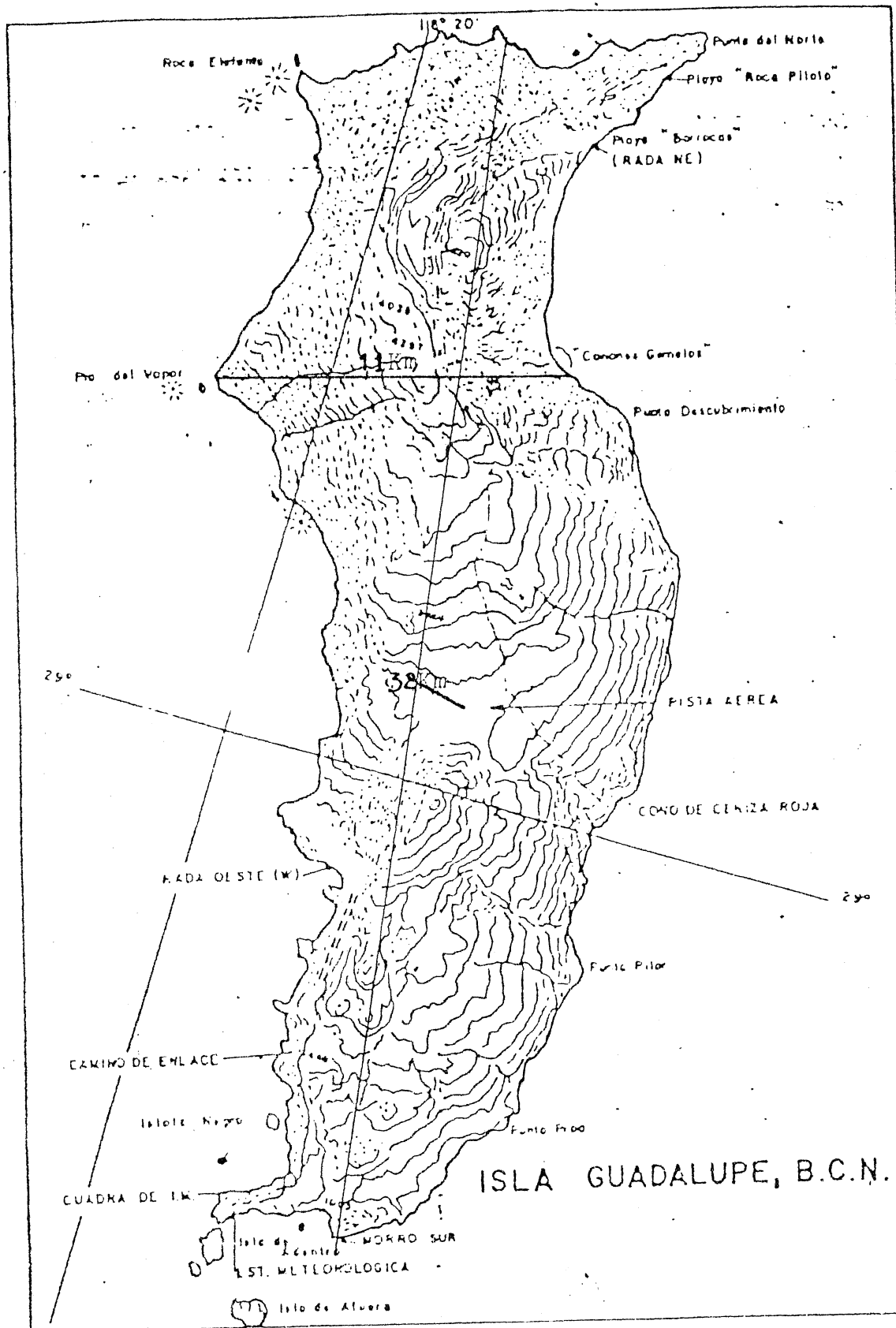
Su origen volcánico y su característica oceánica es frecuentemente mencionada Berdegue (1957), Lindsay (1966), Hubbs (1960). Su edad es calculada en 7 millones de años (Johnson 1953; Engel y Engel, 1971; Batiza, 1977). La existencia de la Isla se remonta a la época del Mioceno tardío (Berggren y Couvring, 1974. fide Power, 1980).

El litoral extremadamente accidentado de Isla Guadalupe, con una longitud de 180 km, es principalmente de tipo rocoso con grandes acantilados de hasta 200m de altura. (Ecoterra op. cit.).

Sus playas de tipo arenoso son en extremo reducidas (3km), dominando las de tipo rocoso, con tres variantes: Rocosos de gran extensión de forma muy heterogénea con pendiente pronunciada (81%) (Fig. 4), playa de canto rodado (15%) y pequeña zona de pozas de marea (1%).



FIGURA, 2. UBICACION GEOGRAFICA DE ISLA GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA; MEXICO.



FIGURA, 3 DIMENSIONES Y FORMA DE ISLA GUADALUPE.



FIGURA, 4 PANORAMA DE LA ZONA INTERMAREAL DE ISLA GUADALUPE.
LITORAL ROCOSO DE FORMA MUY HETEROGENEA .

Clima

De acuerdo con la clasificación de Koeppen (1948), la zona de estudio presenta de los 800 a los 1000 msnm, un clima *Csagn*, que es del tipo templado moderado -- lluvioso, con 14° en el mes más frío, macrotérmico con veranos secos y calurosos, registrando una temperatura mayor de 20° C en el mes más caluroso.

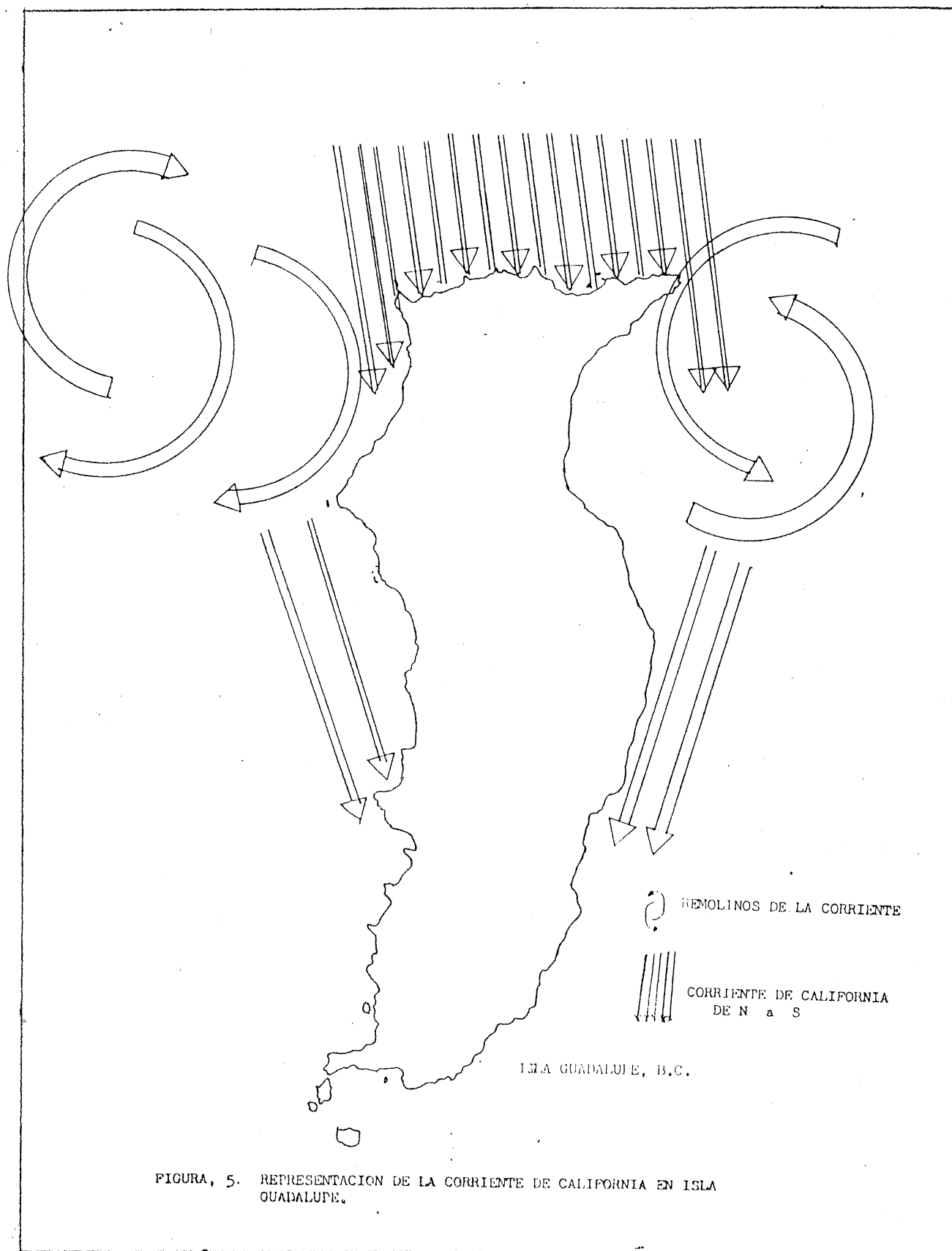
Los vientos son predominantemente en dirección NNW, con una velocidad promedio de 23 km y alcanzando 43.2 km como máxima. (Ecoterra, 1981).

Corrientes

La acción de la corriente de California en la costa implica una serie de condiciones y factores, donde las islas son un obstáculo a la corriente formando remolinos que se aminoran con las surgencias. (Owen, 1980).

Isla Guadalupe se ve influenciada directamente por la corriente de California, las características mencionadas son semejantes en la isla, siendo los vientos bajos y la complejidad atmosférica los que producen remolinos en la superficie del océano, esta acción es similar en el fondo marino donde la isla produce obstáculo a la corriente desviándola y produciendo remolinos, donde prácticamente no se registran surgencias (Barkley 1972, fide Owen 1980). (Fig. 5).

Otra corriente que influye en Isla Guadalupe es la corriente Davidson sin embargo, no se conoce en detalle la acción de esta en la isla y se ha sugerido una contracorriente de sur a norte que se presenta en Octubre y Marzo, registrando variaciones en las isotermas (Reid y Schwartzlose, 1962).



FIGURA, 5. REPRESENTACION DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA EN ISLA GUADALUPE.

5. CLASIFICACION DE LA CLASE GASTROPODA

Sistemática

Esta Clase forma parte del phylum Mollusca, el termino *Mollusc* deriva del latín forma suave o amorfa, que caracteriza a este tipo de organismos (Hickman, et al., 1961).

Son organismos con simetría bilateral, en la mayoría de los casos. Constituidos por una cabeza, pie, y masa visceral, y esta última cubierta por una concha que es producida por el manto, tienen una estructura importante, la rádula.

En adicción los moluscos poseen respiración branquial y/o pulmonar, además de un sistema nervioso primitivo. (Barnes, 1977; Hyman, 1967).

Se menciona que estas formas aparecieron en el Precámbrico y que derivaron del tronco común de anélidos, (Barnes, 1977).

Los moluscos se dividen en 7 clases (Cox, 1962), entre las mas diversas se encuentran los gasterópodos que incluye formas tan conocidas, tales: Caracoles, Lapas, Babosas de mar y Caracoles terrestres.

Clasificación

Phylum-Mollusca

Clase-Gastropoda

Subclase- PROSOBRANCHIA

Orden-Archeogastropoda

Familias: Hallotidae, Scissurellidae, Fissurellidae,

Acmeidae, Trochidae, Skeneidae, Liotidae

Turbinidae, Phasianellidae.

Orden-Mesogastropoda

Familias: Lacunidae, Littorinidae Risso-

idae, Assimineidae, Vitrinellidae,

Familias: Truncatellidae, Caecidae, Turritellidae, Vermetidae
 Potamididae, Cerithiidae, Cerithiopsidae, Triphoridae
 Epitonidae, Eulimidae, Vanokoridae, Hipponicidae
 Calyptraeidae, Naticidae, Lamellaridae, Heratoidae
 Cypraeidae, Ovulidae, Bursidae.

Orden-Neogastropoda

Familia: Muricidae, Coralliophilidae, Thaisidae,
 Buccinidae, Columbidae, Nassariidae, Fusiidae
 Mitridae, Marginellidae, Olividae, Cancellariidae
 Conidae, Terebridae, Turridae.

Subclase-OPISTHOBRANCHIATA

Orden-Tectibranchiata

Familias: Acteonidae, Bullidae, Atyidae, Acteocinidae,
 Pyramidellidae, Umbraculidae.

Subclase-PULMONATA

Orden-Basommatophora

Familia: Ellobiidae, Siphonariidae, Trimusculidae.

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 Criterios de trabajo;

Se puede definir la comunidad como el ensamblaje de poblaciones de animales o plantas que viven en un medio ambiente interactuando unas con otras, formando un -- distintivo sistema de vida, con una estructura y composición, relacionada con el medio en que viven. (Odum, 1953; Whittaker, 1975; Pielou, 1975).

La estructura de la comunidad puede expresarse en función de la diversidad o heterogeneidad de especies. Los índices de diversidad representan numéricamente la riqueza de una comunidad, pudiendo establecer la " estabilidad " de esta. (Bro-- wer y Zar, 1973).

Para el presente estudio se tomaron los criterios antes definidos, calculando los siguientes índices, con los que se puede comparar en forma global la información obtenida de Isla Guadalupe con la de las isla del canal y puntos de la costa.

6.1.2 Riqueza de Margalef;

Esta medida representa la riqueza de especies, (Riqueza general)

$$Da = (S - 1) / \log^{10} N$$

- Da = Riqueza de Margalef
- S = número de especies
- log = logaritmo de base 10
- N = número total de individuos

6.1.3 Índice de Simpson

Este índice considera no solamente el número de especies (S) y el total número de individuos (N), sino también la proporción de individuos por especie. Simpson asume que si dos individuos son tomados al azar de una comunidad, la probabilidad de que las dos sean de la misma especie es λ , o la medida de la dominancia. (Brower y Zar, op. cit.)

$$\lambda = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

λ = Índice de Simpson.

n_i = número de individuos por especie.

N = número total de individuos.

\sum = sumatoria desde $i=1$ hasta N

6.1.4 Índice de Shannon-Wiener:

Este índice es bien utilizado cuando se tienen muestras al azar de abundancias de especies con densas agregaciones, extrayendo muestras al azar de grandes comunidades, tomando en consideración que un muestreo de este tipo no es representativo de la comunidad.

$$H' = \sum p_i \log p_i$$

H' = Índice de Shannon-Wiener.

$p_i = n_i/N$

n_i = número de individuos que ocurre en la especie i

N = número total de individuos.

\log = logaritmo de base 10.

\sum = sumatoria desde $i=1$ hasta n ($=s$)

6.1.5 Similitud de Comunidades

Después de conocer la composición de dos comunidades, se puede medir, con la comparación de especies de estas que tan similares son, en diferentes tiempos según (Brower y Zar, op. cit. Levinton, 1982).

El coeficiente de Jaccard, ha sido utilizado para calcular la similitud de comunidades pudiendo establecer con este índice los rangos provinciales (Valentine, 1966)

$$CC_j = \frac{C}{S_1 + S_2 - C}$$

CCj = Coeficiente de comunidades de Jaccard

S1 = número de especies en la comunidad 1.

S2 = número de especies en la comunidad 2.

C = número de especies comunes en las dos comunidades.

6.2.1 METODOS DE MUESTREO

Los métodos de muestreo utilizados son considerando el tipo de comunidad y de organismos (bentos), además de los objetivos del presente estudio.

El método de transecto y cuadrante es bien referido para este tipo de comunidad (Brower y Zar, 1973; Mangalef, 1980; Gray, 1981).

La zona Intermareal fue analizada bajo este método con transectos de 20m y un cuadrante de $1m^2$ a intervalos de 5m.

6.2.2 Muestreo en el Intermareal:

Se establecieron 4 estaciones de muestreo cubriendo en general el litoral de la isla (Fig. 6).

Para cada estación se realizaron 4 transectos cubiertos en Octubre de 1985, y Agosto de 1986., Un total de 16 transectos fueron realizados en 4 estaciones, de los cuales 12 resultaron positivos.

La ubicación de los transectos para cada estación fue al azar, dentro de una línea madre paralela a la costa de 1 km de longitud.

Los transectos se realizaron perpendiculares a la zona Intermareal y que van de la zona de salpicadura hasta el nivel de baja marea.

Las mareas quedan registradas en el Apéndice I, para cada transecto.

Para cada muestra ($1m^2$) se registraron los siguientes datos: número de especies, número de individuos por especie, fauna acompañante, tipo de sustrato, y temperatura del agua. (Tabla. I).

29°

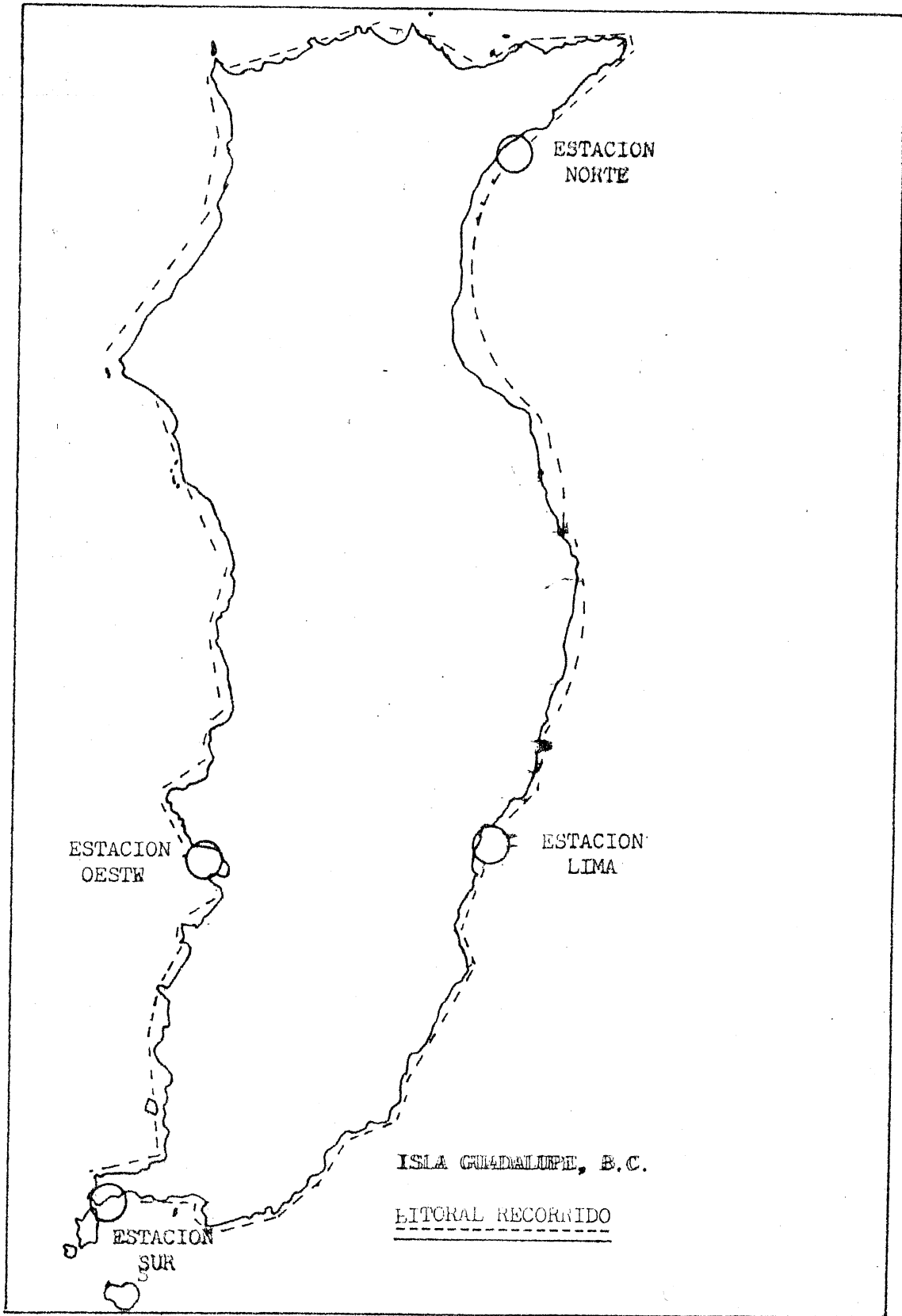


FIGURA. 6. UBICACION DE 4 ESTACIONES DE MUESTREO EN ISLA GUADALUPE (Norte, Sur, Este, y Oeste)

TABLA, I. TEMPERATURAS PROMEDIO DEL AGUA SUPERFICIAL REGISTRADAS PARA INTERMAREAL Y SUBMAREAL EN ISLA GUADALUPE EN 1986.

Ubicación	Hr	Fecha	T° C
Campo Lima	8: 30	13/3/86	18°
Real del Castillo	9: 00	15/3/86	17°
Playa el Castillo	9: 00	19/3/86	18°
Playa de elefantes	9: 00	20/3/86	18.5°
El Castillo	8: 00	21/3/86	18.5°
Punta Norte	9: 00	22/3/86	18°
La Vela	10: 00	23/3/86	18°
Estacion Norte	11: 00	10/8/86	20.5°
Estacion Lima	10: 00	15/8/86	20.5°
Estacion Oeste	10: 00	16/8/86	20.5°
Estacion Sur	2: 30	20/8/86	20.5°
Punta Norte	1: 48	27/11/86	19.°
Punta Norte	12: 00	1/12/86	19°
Punta Norte	2: 00	3/12/86	19°
Punta Norte	1: 00	8/12/86	19°

6.2.3 Descripción de los Sitios de Muestreo.

La zona Intermareal de la parte Oeste de la Isla se caracteriza por tener dos modalidades: (1) el litoral de tipo rocoso representado por una placa volcánica con pequeños montículos del mismo material formando pozas, además de pequeñas partes de canto rodado entremezclado, la otra modalidad constituye una pequeña playa formada por material intemperizado, de pendiente suave (Fig. 7 y 8).

Para la parte Sur, el litoral es típicamente rocoso presentando formas muy heterogénea y con pendientes abruptas, observando una pequeña bahía constituida por canto rodado (Fig. 9, 10).

La parte Este de la Isla se caracteriza por un litoral extremadamente accidentado, y solo en su sección central (Campo Lima) se limita un litoral escalonado en forma de estratos, pero en general se observan grandes acantilados (Fig. 11 y 12).

El lado Norte de la Isla observa el mismo patrón antes mencionado, además de una zona de playa, con por pendiente suave, y de una mezcla de arena y canto rodado (Fig. 13 y 14).

6.2.4 Muestreo del Sublitoral

Para muestreo del sublitoral se consideró el mismo método con algunas ajustes en cuanto al tamaño de muestra y la ubicación (cf. Guzman del Proó et al., 1976). El muestreo se realizó en Marzo de 1986, auspiciados por los buzos de la cooperativa que capturan abulón en esta Isla, las áreas de muestreo se apegaron a las zonas de captura de abulón, registradas por puntas (Fig. 15).

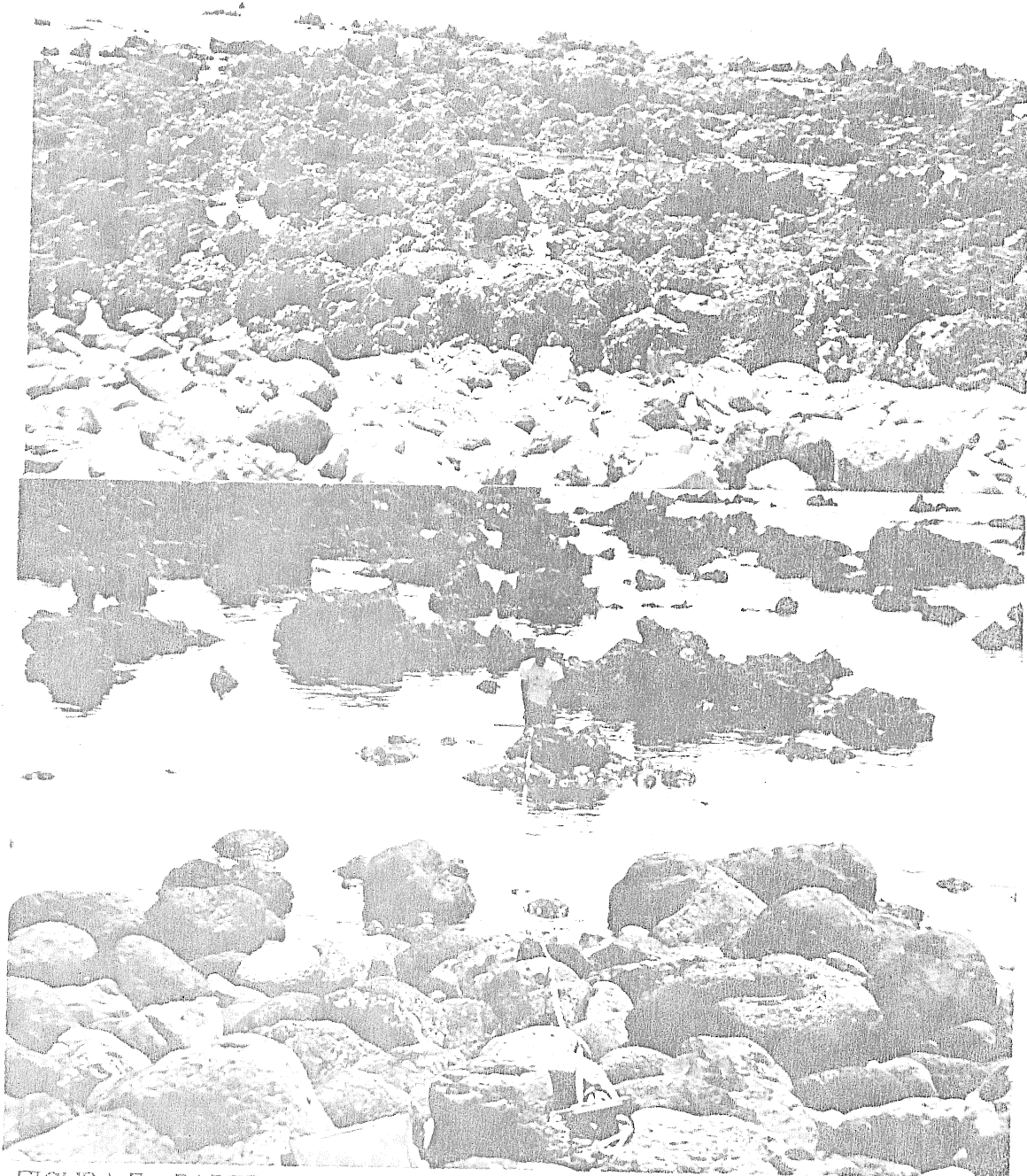
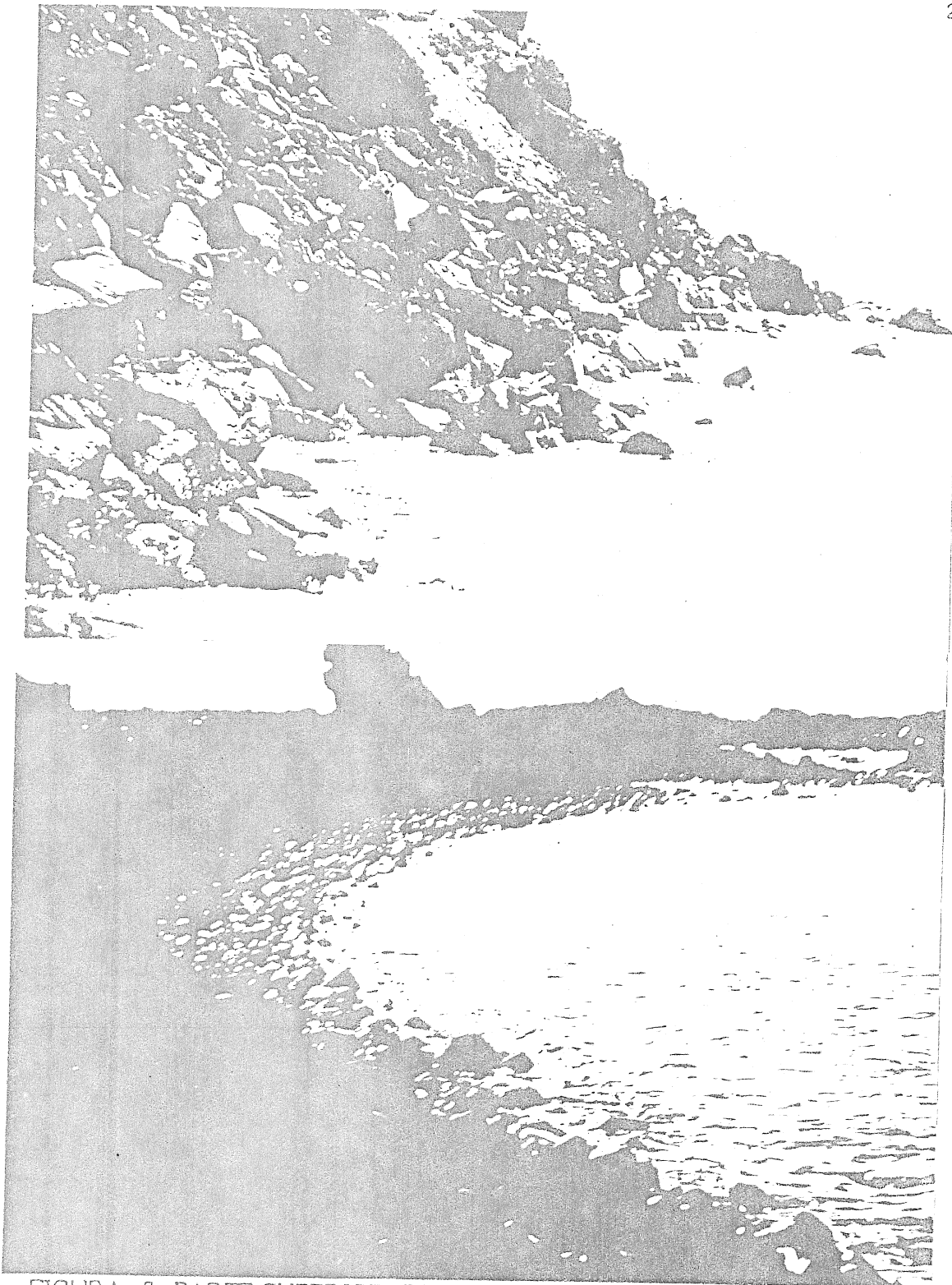


FIGURA 7. PARTE SUPERIOR, PANORAMA DE LA ZONA INTERMAREAL DE EL LADO OESTE DE ISLA GUADALUPE.

FIGURA 8. PARTE INFERIOR, LA MISMA ZONA CON LA UBICACION DE UN TRANSECTO DE MUESTREO.



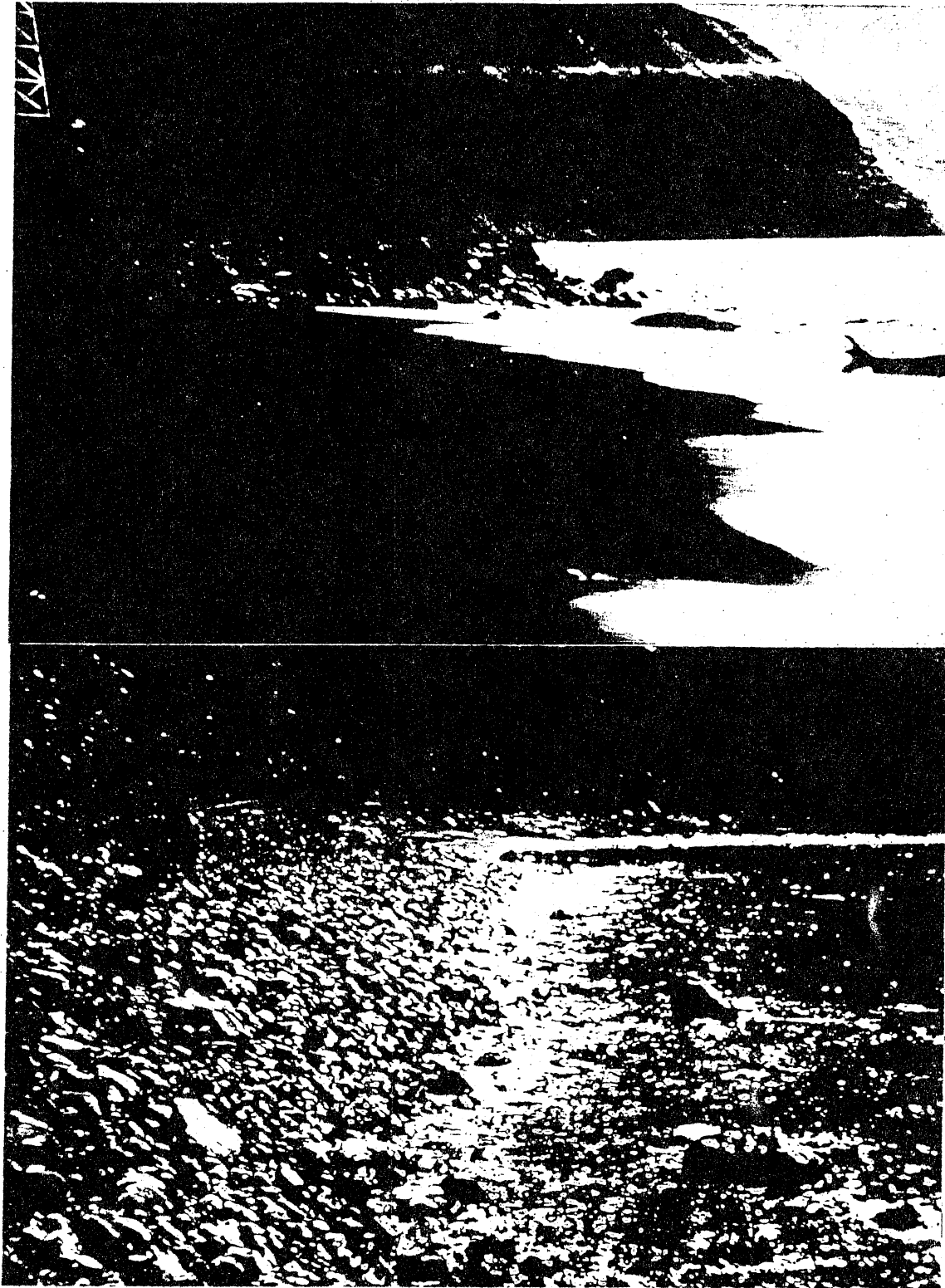
FIGURA, 9 PARTE SUPERIOR, REPRESENTA EL LITORAL ROCOSO MAS COMUN DE LA ZONA SUR DE ISLA GUADALUPE.

FIGURA, 10 PARTE INFERIOR, PEQUENA ENSENADA DE TIPO ROCOS EN LA MISMA ZONA.



FIGURA, 11 PARTE SUPERIOR, ZONA INTERMAREAL DEL LADO ESTE DE LA ISLA

FIGURA, 12 PARTE INFERIOR, ASERCAMIENTO DE LA ZONA INTERMAREAL ZONA ESTE, Y EN EL CENTRO UNA UNIDAD DE MUESTREO.



FIGURA, 13 y 14 ZONA INTERMAREAL DEL LADO NORTE DE ISLA GUADALUPE, PARTE SUPERIOR, PEQUEÑA PLAYA Y EN LA INFERIOR LITORAL DE CANTO RODADO.

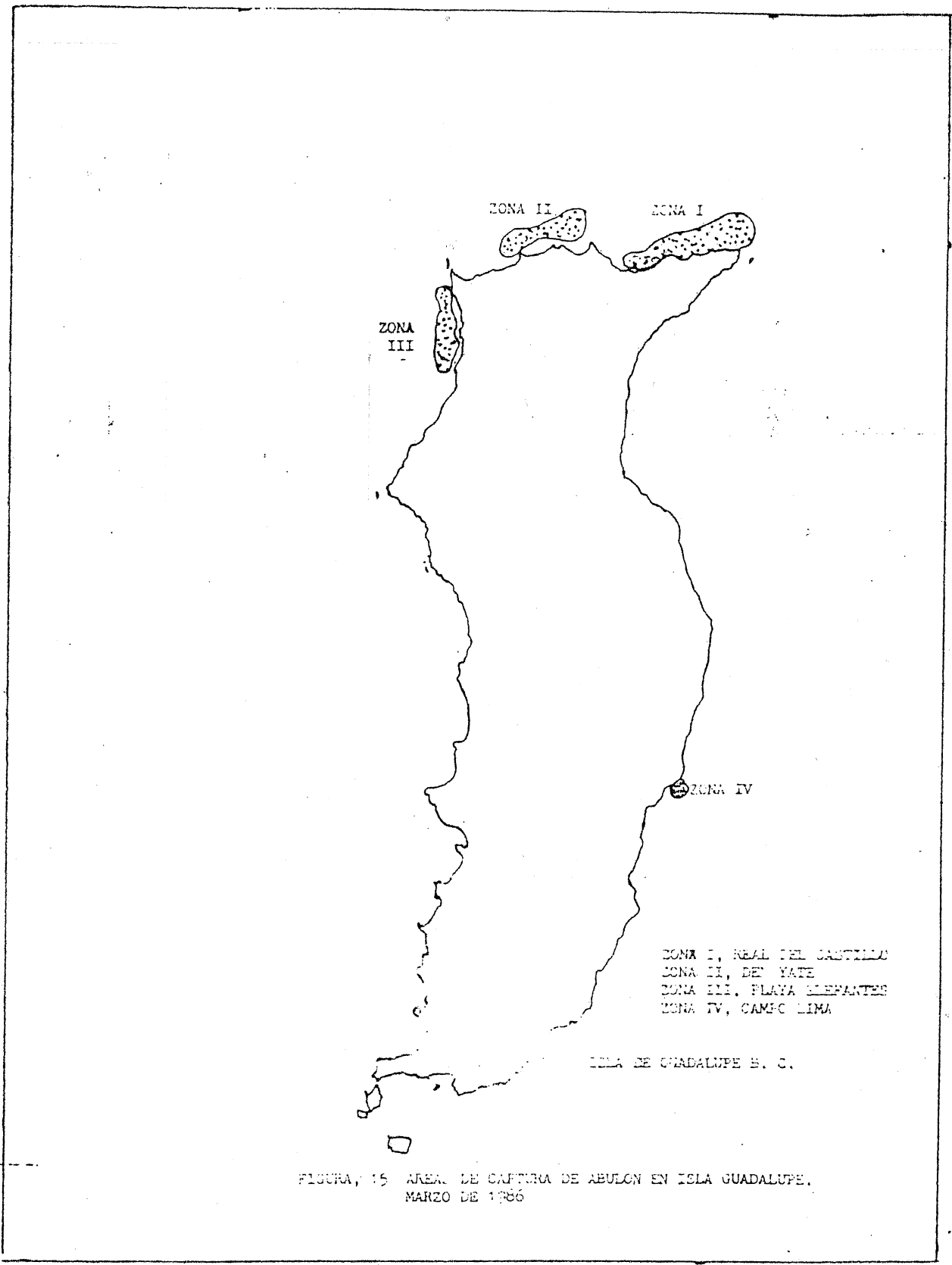


FIGURA 15 AREA DE CAPTURA DE ABULON EN ISLA GUADALUPE, MARZO DE 1986

...

El trabajo de colecta consistió en muestreos por cuadrantes sobre áreas de 25m² aproximadamente, tomando los siguientes datos: número de individuos, número de especies, profundidad y temperatura del agua.

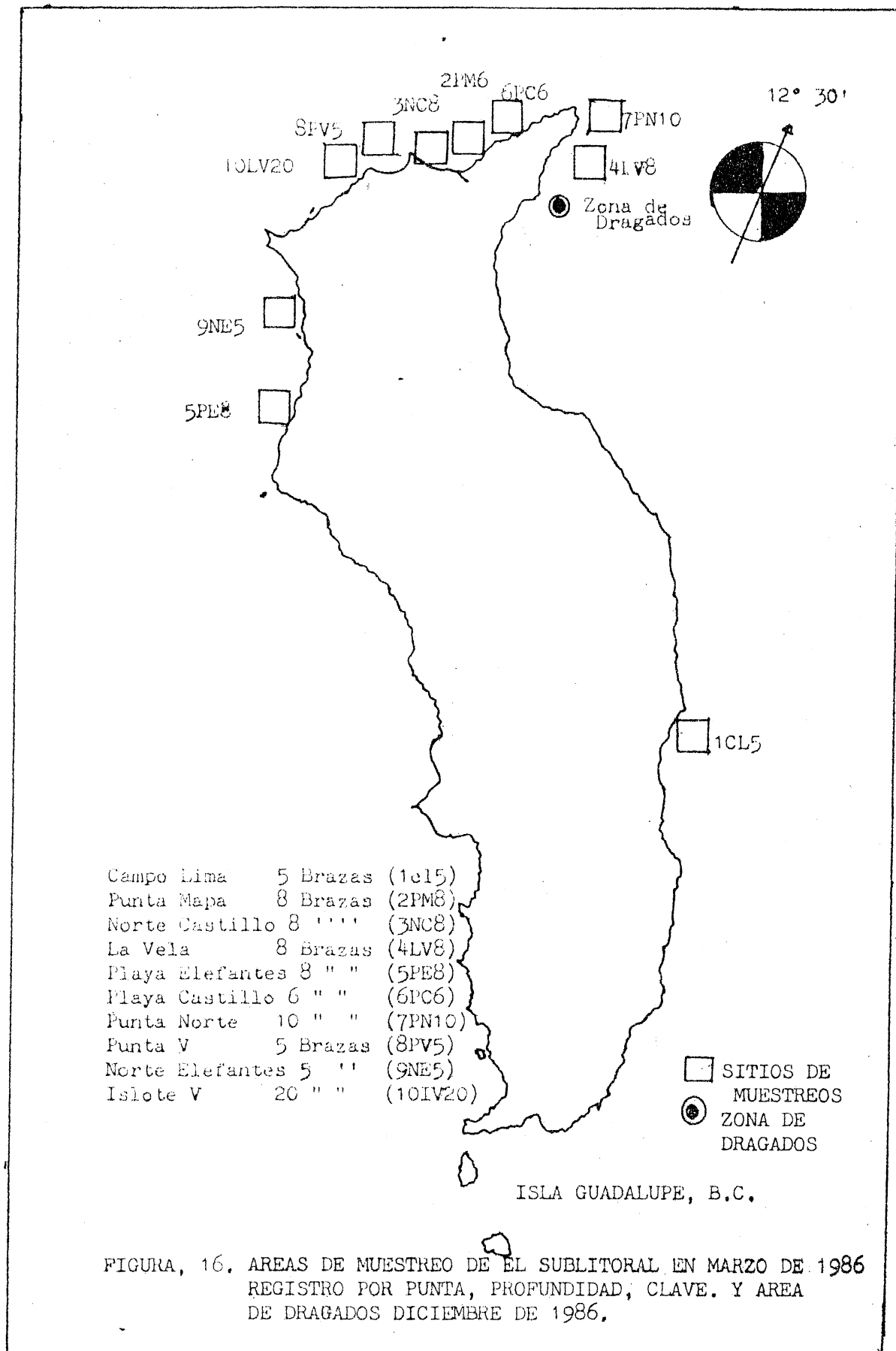
Las isobatas de muestreo fueron de 2 a 20 brazas (40m), registrando la profundidad por área de muestreo (Fig. 16).

Para Diciembre de 1986 se realizó el muestreo del Sublitoral bajo la técnica de dragados la cual se llevo a cabo en la parte Norte (Fig. 16), donde se realizaron un número de 7 dragados de arrastre a una profundidad de 12 a 16 brazas con distancias de 30 a 700m.

Técnicas Empleadas;

La técnica de Buceo es del tipo Semiautónomo con compresor en la embarcación, el tiempo de Inmersión es de 30 a 45 min. (Buzos de la cooperativa).

Los dragados son del tipo de arrastre, se utilizó una draga LINO de 40 cm de diámetro y 20Kg de peso, (Apedice II) el tiempo de arrastre varió de 5 a 15 min.



FIGURA, 16. AREAS DE MUESTREO DE EL SUBLITORAL EN MARZO DE 1986
 REGISTRO POR PUNTA, PROFUNDIDAD, CLAVE. Y AREA
 DE DRAGADOS DICIEMBRE DE 1986.

6.2.5 Descripción de la zona Sublitoral

Isla Guadalupe se ve influenciada por grandes profundidades cerca de su litoral sin embargo, existen algunas áreas de baja profundidad donde se capturan especies.

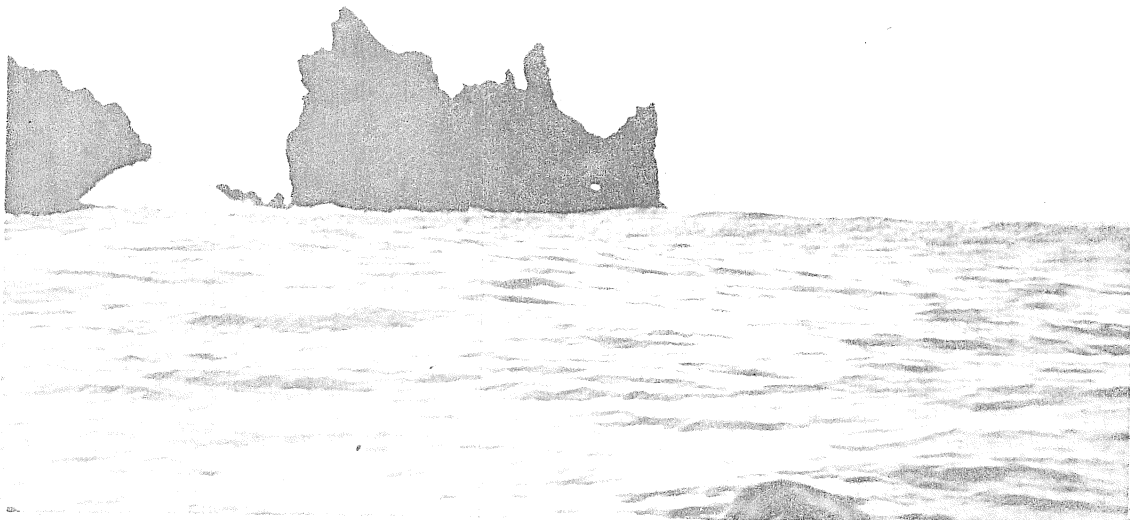
Las profundidades a las que se realizó los muestreos (Buzos de la cooperativa) estuvieron entre 2 y 20 brazas. Los fondos más comunes son de tipo rocoso con algunas mezclas de arena.

La parte norte de la isla presenta una de las áreas someras mas amplias pero la acción de la corriente y los vientos producen fondos muy inestables, por lo que destacan planos muy accidentados; ésta área representa uno de los bancos abuloneros mas importantes (Real del Castillo) (Fig. 17).

Para la parte media de la isla a la altura de campo Lima y zona Oeste, el Sublitoral es predominantemente profundo donde cerca de la costa se tienen profundidades de mas de 200 brazas, pero parte del litoral existen áreas someras que estan entre 6 y 15 brazas, algunos islotes son importantes en esta área para la capturar de langosta y abulón.

La parte Sur presenta dos isletas de gran tamaño, El Toro (Isla de adentro) y el Zapato (Isla de afuera) entre el litoral y estas se presenta poca profundidad que va de 10 a 70 brazas, hacia la parte este de las isletas se presenta un fondo arenoso que se extiende hasta la cueva Melpome, la localidad fue descrita por Hubbs (1960), donde se han colectado fósiles, siendo descrita como una zona de baja profundidad con fondo arenoso protegida a la acción de la corriente.

Para la parte este de la isla se observa un sublitoral profundo donde no se encuentran islotes, el fondo es de tipo rocoso, posiblemente mas estable que los anteriores descritos, donde el sustrato se encuentra en forma de estratos.



FIGURA, 17: ZONA ABULONERA REAL DEL CASTILLO PANORAMA DE UNO DE LOS BANCOS MAS IMPORTANTES DE CAPTURA.

//

6.2.6 Colecta Preservación e Identificación

Los organismos colectados en Isla Guadalupe durante fines de 1985 y en 1986, fueron fijados en formol salino al 10% (Agua de mar y formaldehído), para algunos casos los especímenes fueron relajados según técnica de Gaviño y Figueroa, (1977).

Los especímenes colectados fueron colocados en bolsas de polietileno con su etiqueta de campo y solución fijadora, empacados en botes de plástico de 20 ls, y trasladados al laboratorio de Zoología de Invertebrados, Escuela Superior de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California.

Posteriormente en el laboratorio fueron lavados en agua de la llave, y fijados en alcohol desnaturalizado al 70%.

La identificación a especie fue realizada tomando en consideración sus características morfológicas externas, patrones de coloración en sus partes blandas así como morfología del operculo, número de dientecillos y poros.

Los organismos fueron identificados sistemáticamente de acuerdo a los criterios de Allen (1977) y Ligth (1967) para las especies de amplia distribución, y a nivel familia según Keen (1971), Maclean (1969), Percy (1966), y posteriormente se corroboraron con las claves Abbot (1974), y otros.

Los especímenes fueron etiquetados con los datos de campo y con denominación a especie, se encuentran depositados en la colección de Invertebrados, (Mollusca) E. S. C. - U. A. B. C..

7. RESULTADOS

7.1 Listado de Especies

La fauna bentónica de Isla Guadalupe se encontró un bajo número de especies que se representa a continuación:

La lista de especies se conforma por 19 familias, 31 géneros y 56 especies, (Tabla,II).

De estas 5 especies fueron descritas como Endémicas (Incluidas en la Tabla II) siendo: *Haliotis fulgens guadalupensis*, *Haliotis cracherodii californiensis*, *Astroæa guadalupeana*, *Ocenebra sfonti*, *Rissoina willetti*.

Otras especies son de nuevo registro; *Collisella stringatella*, *Collisella actapex*, *Littorina scutulata*, *Notoacmea fenestrata*, *Acanthina angelica*, *Acanthina paucilirata*.

Una especies mas denominada *Tegula sp.* no fue posible identificarla plenamente

Del total de especies registradas se considera que 45 especies (80%) son Californianas, en estas se incluyen las biprovinciales, 5 especies (9%) son Endémicas, y solo 6 especies (11%) son Panámicas, (Tabla,III).

En la tabla IV, se representa el total de familias identificadas para Isla Guadalupe.

.....

2 TABLA II. LISTA DE ESPECIES DE GASTEROPODOS COLECTADOS EN ISLA GUADALUPE, INCLUYENDO FAMILIA, ESPECIE Y ZONA. (Intermareal y Sublitoral).

FAMILIA	ESPECIE	ZONA
Haliotidae	<i>Haliotis corrugata</i>	Sublitoral
	<i>Haliotis cracherodii californiensis</i>	Intermareal
	<i>Haliotis cracherodii</i>	Intermareal
	<i>Haliotis fulgens guadalupensis</i>	Sublitoral
	<i>Haliotis fulgens</i>	Sublitoral
Fissurellidae	<i>Lucaptnella callomarginata</i>	Intermareal
	<i>Fissurella volcano</i>	Intermareal
	<i>Megatura crenulata</i>	Sublitoral
Acmeidae	<i>Collisella pelta</i>	Intermareal
	<i>Collisella digitalis</i>	Intermareal
	<i>Collisella scabra</i>	Intermareal
	<i>Collisella conus</i>	Intermareal
	<i>Collisella lomatula</i>	Intermareal
	<i>Collisella stringatella</i>	Intermareal
	<i>Collisella actapex</i>	Intermareal
	<i>Collisella sp.</i>	Intermareal
	<i>Notoacmea fenestrata</i>	Intermareal
	<i>Lottia gigantea</i>	Intermareal
Trochidae	<i>Norristia norristi</i>	Sublitoral
	<i>Tegula gallina</i>	Intermareal
	<i>Tegula gallina multifoliosa</i>	Intermareal
	<i>Tegula regina</i>	Sublitoral
	<i>Tegula sp.</i>	Intermareal
Turbinidae	<i>Homalopa carpenteri</i>	Submareal
	<i>Astraea undosa</i>	Sublitoral
	<i>Astraea guadalupensis</i>	Sublitoral
	<i>Astraea(megastrea) turbanica</i>	Sublitoral
Lacunidae	<i>Lacuna sp.</i>	Intermareal

.....

FAMILIA	ESPECIE	ZONA
Littorinidae	<i>Littorina planaxis</i>	Intermareal
	<i>Littorina scutulata</i>	Intermareal
	<i>Littorina</i> sp.	Intermareal
Turritellidae	<i>Vermicularia eburnea</i>	Intermareal
Vermetidae	<i>Pataloconchus monterreyensis</i>	Intermareal
	<i>Pataloconchus macrograna</i>	Intermareal
	<i>Dendropoma lituella</i>	Sublitoral
	<i>Spirogyptis lituella</i>	Sublitoral
	<i>Serpulorbis</i> sp.	Intermareal
Hipponicidae	<i>Hipponix tumens</i>	Intermareal
Calyptraeidae	<i>Crepidula lingulata</i>	Sublitoral
Eratoidae	<i>Trivia solandri</i>	Sublitoral
Cypraeidae	<i>Cypraea spadicea</i>	Sublitoral
Bursidae	<i>Bursa californica</i>	Sublitoral
	<i>Bursa calcipicta</i>	Sublitoral
	<i>Ceratostoma nutalli</i>	Intermareal
Murielidae	<i>Ocenebra poulsoni</i>	Sublitoral
	<i>Ocenebra seftoni</i>	Sublitoral
	<i>Maxwellia gemma</i>	Intermareal
	<i>Acanthina lugubris</i>	Intermareal
Thaisidae	<i>Acanthina angelica</i>	Intermareal
	<i>Acanthina tryanthina</i>	Intermareal
	<i>Acanthina paucilirata</i>	Intermareal
	<i>Kelletia kelletii</i>	Sublitoral
Buccinidae	<i>Conus purpurascens</i>	Sublitoral
Conidae	<i>Conus californicus</i>	Intermareal
	<i>Solarisella varicosa</i>	Intermareal
	<i>Rissoina willetti</i>	Sublitoral

....

TABLA III. CARACTERIZACION DE ESPECIES CONSIDERANDO SU AFINIDAD PROVINCIAL Y CARACTER ENDEMICO.

ESPECIE	ENDEMICO	CALIFORNICA	PANAMICA
<i>Haliotis corrugata</i>		X	
<i>Haliotis cracherodii californiensis</i>	X		
<i>Haliotis cracherodii</i>		X	
<i>Haliotis fulgens guadalupensis</i>	X		
<i>Haliotis fulgens</i>		X	
<i>Lucapinella callomarginata</i>		X	
<i>Fissurella volcano</i>		X	
<i>Megathura crenulata</i>		X	
<i>Collisella pelta</i>		X	
<i>Collisella digitalis</i>		X	
<i>Collisella scabra</i>		X	
<i>Collisella conus</i>		X	
<i>Collisella limatula</i>		X	
<i>Collisella stringatella</i>		X	
<i>Collisella actapex</i>			X
<i>Collisella sp.</i>		X	
<i>Notoacmea fenestrata</i>		X	
<i>Lottia gigantea</i>		X	
<i>Norrisia norrisi</i>		X	
<i>Tegula gallina</i>		X	
<i>Tegula gallina multiflora</i>		X	
<i>Tegula regina</i>		X	
* <i>Tegula sp.</i>		X ?	
<i>Homalopa carpenteri</i>		X	
<i>Astraea undosa</i>		X	
<i>Astraea guadalupeana</i>	X		
<i>Astraea (Megastrea) turbanica</i>		X	
<i>Lacuna sp.</i>		X	
<i>Rissoina willetti</i>	X		

* Aún sin asignación biogeográfica

ESPECIE	ENDEMICO	CALIFORNICA	PANAMICA
<i>Littorina planaxis</i>		X	
<i>Littorina scutulata</i>		X	
<i>Littorina sp.</i>		X	
<i>Vermicularia eburnea</i>			X
<i>Petalocochus montereyensis</i>		X	
<i>Petalocochus macrograna</i>		X	
<i>Dendropoma lituella</i>		X	
<i>Serpularia sp.</i>		X	
<i>Hippoxis tumens</i>		X	
<i>Crepidula linguata</i>		X	
<i>Trivia solandri</i>		X	
<i>Cypraea spadicea</i>		X	
<i>Bursa californica</i>		X	
<i>Bursa calcipleta</i>			X
<i>Ceratostoma nuttalli</i>		X	
<i>Ocenebra poulsoni</i>		X	
<i>Ocenebra stoni</i>	X		
<i>Maxwellia gemma</i>		X	
<i>Acanthina lugubris</i>			X
<i>Acanthina angelica</i>			X
<i>Acanthina tryanthis</i>		X	
<i>Acanthina paucillirata</i>		X	
<i>Kelletia kelletii</i>		X	
<i>Conus purpurascens</i>			X
<i>Conus californicus</i>		X	
<i>Solarisella varicosa</i>		X	

TABLA IV. RELACION DE FAMILIAS REPRESENTADAS EN
ISLA GUADALUPE.

FAMILIAS; HALIOTIDAE
FISSURELLIDAE
ACMERIDAE
TROCHIDAE
TURBINIDAE
LACUNIDAE
LITTORINIDAE
TURRITIDAE
VERMETIDAE
HIPPONICIDAE
CALYPTRAEIDAE
HERATIDAE
CYPRAEIDAE
BURSIDAE
MURICIDAE
THAISIDAE
BUCCINIDAE
CONIDAE
RISSOIDAE

.....

7.1.2 Caracterización de Especies variantes

La composición de especies en Isla Guadalupe se representa por formas variantes entre las cuales se han denominado formas endémicas y autóctonas.

Dentro del estudio realizado se han colectado algunas de estas taxas, para lo cual se realiza una descripción en base a la información bibliográfica y la observada. Entre las especies mas importantes se encuentran las de la familia Haliotidae, las cuales presentan el mayor número de formas variantes; una de las mas sobresalientes es el abulón negro *Haliotis cracherodii californiensis* Swanson, el cual presenta un tamaño que va de 10 a 13 cm con 12 a 16 aberturas y una marca prominente del músculo (Fig. 18). Otra especie es descrita como *Haliotis cracherodii bonita* Orcutt, la cual parece ser una sinonimia de la primera.

Otra especie mas de la familia Haliotidae es el abulón azul, *Haliotis fulgens -- guadalupensis* Talmadge, que se caracteriza por poseer un número reducido de aberturas que van de 3 a 4 con forma muy ovoide y poca iridiscencia en la parte interior de la concha (Fig. 19).(Talmadge, 1964). Singularmente esta pierde la forma de su parte externa que son muy prominentes en *Haliotis fulgens* Philippi y que presenta 6 aberturas de forma redonda, esta especie es común en la isla (Cox, 1962) (Fig,20).

La familia Turbinidae, presenta fuertes variaciones para la cual a sido reportada una especie endémica *Astroea guadalupana* Chace, el espécimen colectado en la isla es de aproximadamente 1" y no presenta el operculo, cuya estructura es importante para la corroboración taxonómica; sin embargo no es posible relacionarlas con otras especies (Fig. 21). Otra especie es descrita como *Astroea undosa* Wood, la cual es una forma variante a las de su índole Chace, (1958).

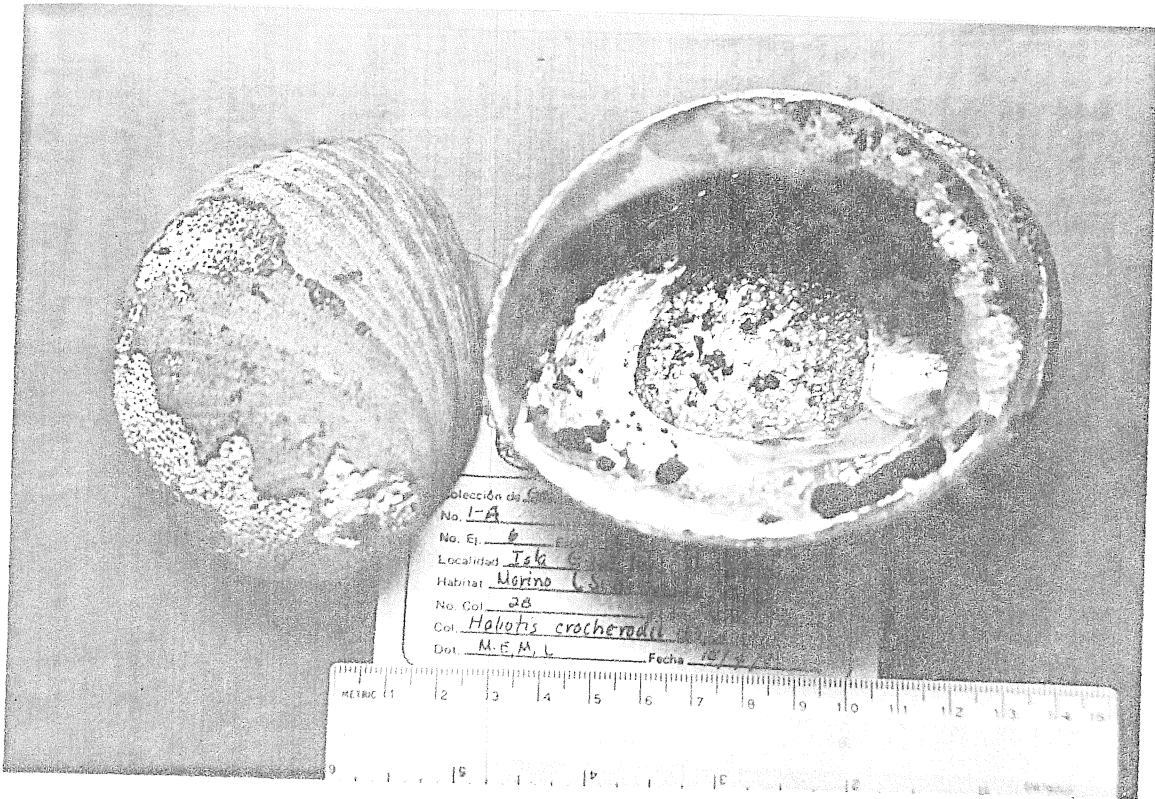


FIGURA 18. ABULON NEGRO (*Haliotis cracherodii californiensis*) Swanson
ESPECIE ENDEMICA DE LA ISLA.

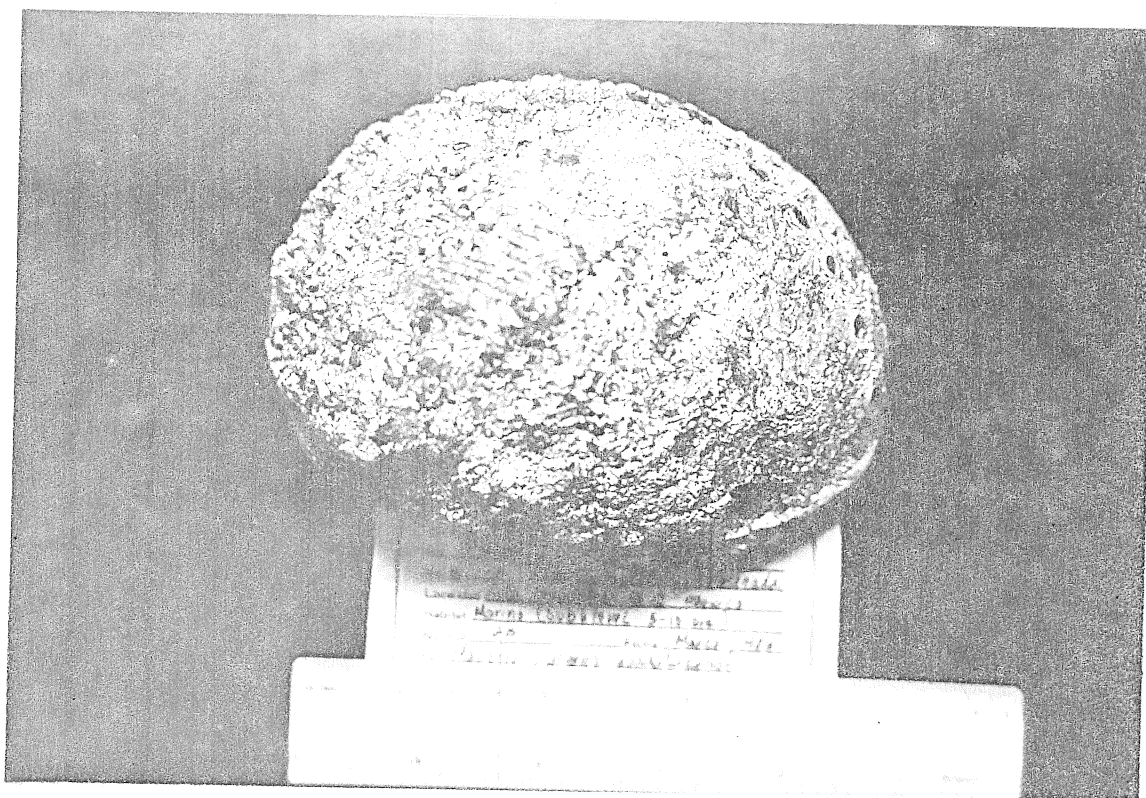


FIGURA 19. ABULON AZUL (*Haliotis fulgens guadalupensis*) Talmadge
ESPECIE ENDEMICA DE LA ISLA.

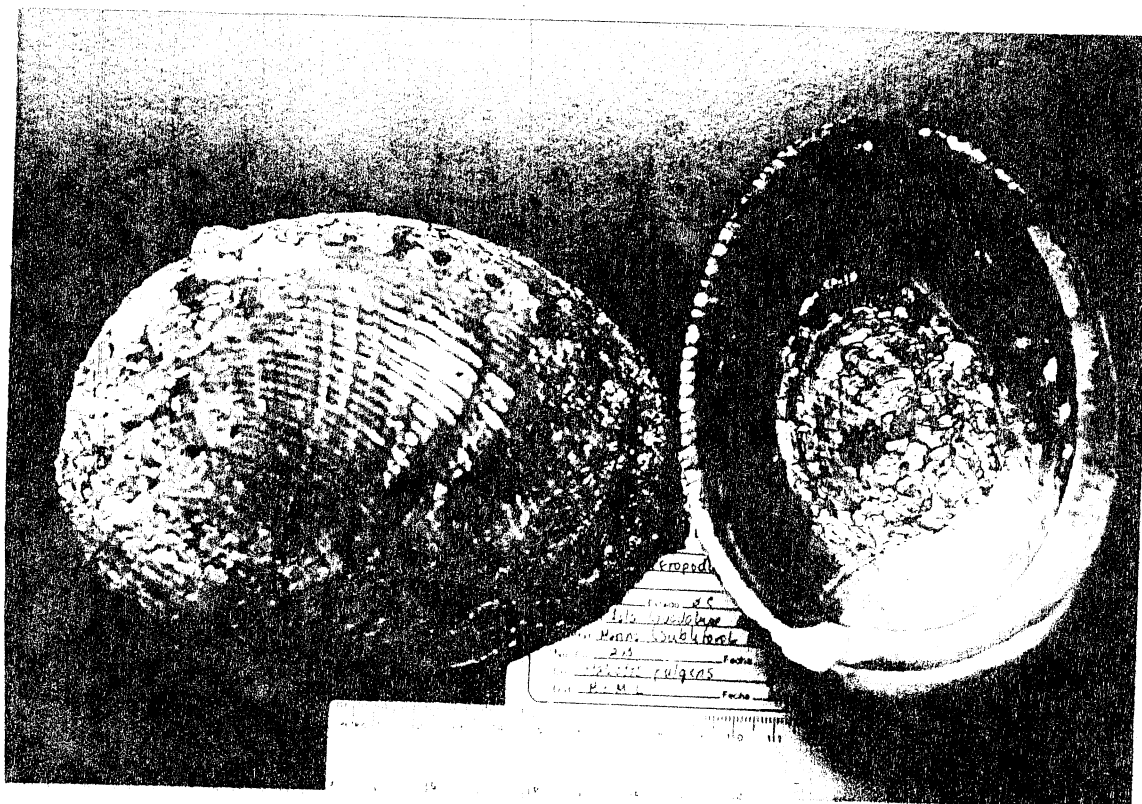


FIGURA 20. ABULON AZUL (*Haliotis fulgens*) Philippi, ESPECIE COMUN EN LA ISLA.

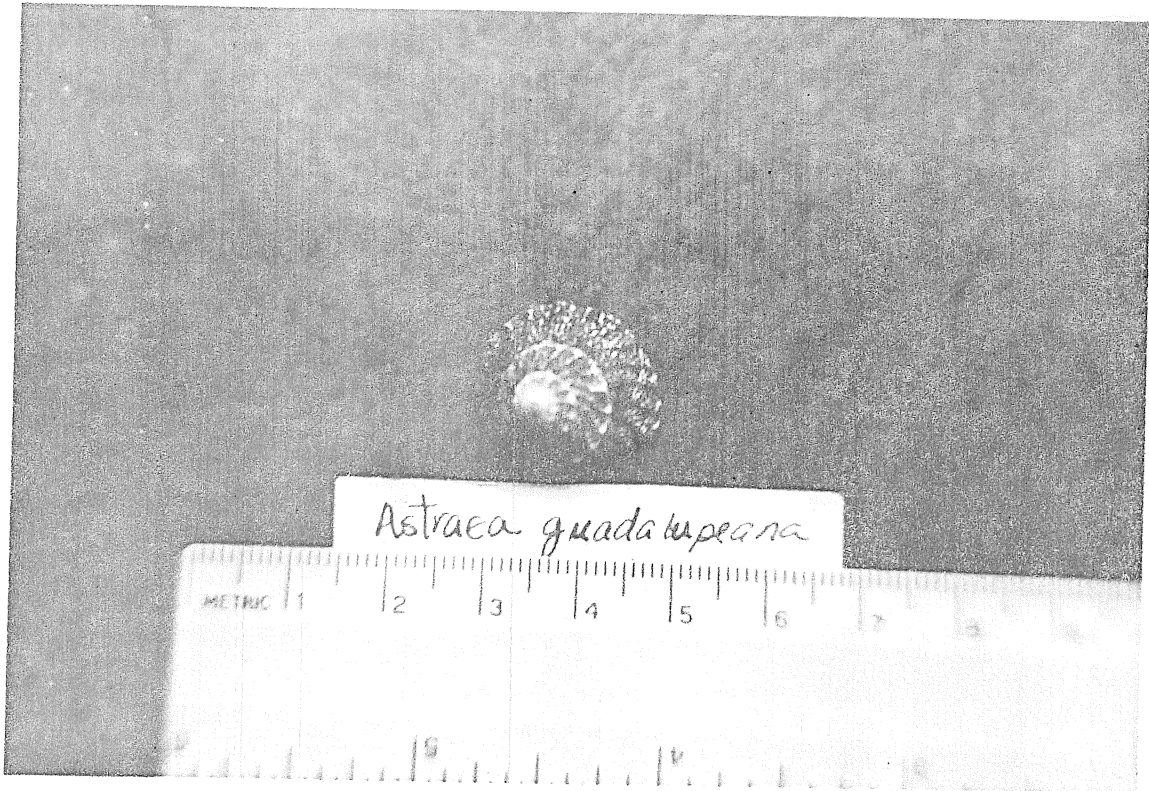


FIGURA 21. ESPECIE ENDEMICA DE ISLA GUDALUPE *Astraea guadalupensis*
Chaca.

La familia Muricidae, presenta 4 especies para Isla Guadalupe de las cuales una de ellas es descrita como endémica *Ocenebra siftonii* Chace (Fig. 22).

Sus características principales son: concha de aproximadamente de 1½" de color café y partes blancas con algunas manchas negras y 3 dientecillos. Estas características son similares con la especie *Ocenebra gracillama* pudiendo existir problemas para su identificación.

Otra especie que presenta problemas de identificación es *Rissoina willetti* Strong, está en sinonimia con *Truncatella guadalupensis* Lindberg (Fig. 23) estos especímenes fueron extraviados del laboratorio.

Singularmente algunas otras especies presentan formas variantes a las de su índole entre las cuales *Tegula gallina* Forbes, presenta forma y coloraciones diferentes (Fig. 24). Una especie denominada como *Tegula gallina multifoliata* Stearn, es muy común y densa en el litoral de Isla Guadalupe (Fig. 25), esta no se encuentra en la registrada para la fauna de California.

Algunas características importantes son referidas para *Lottia gigantea* Sowerby variando algunos patrones de coloración y tamaño, (Fig. 26).

Estas descripciones expresan de manera sencilla los problemas taxonómicos que se encuentran en esta fauna y la dificultad para precisar su denominación específica.

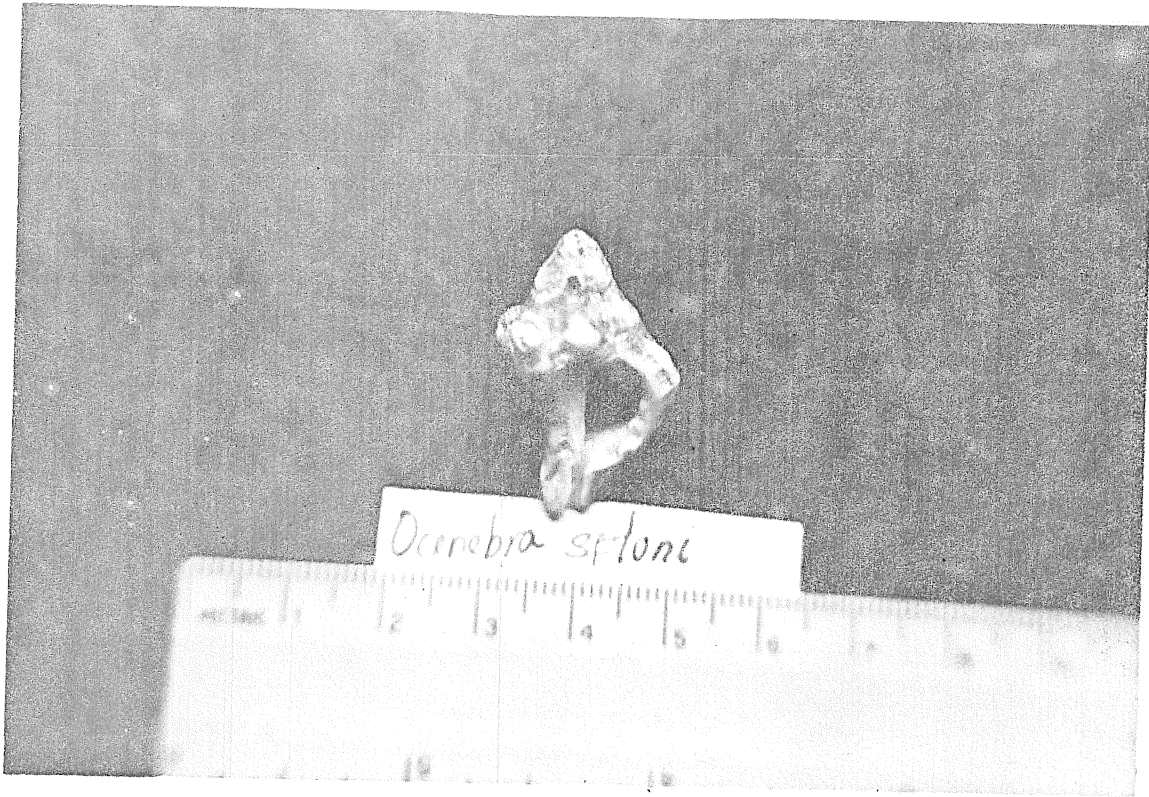
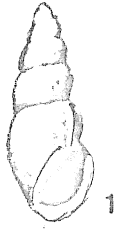


FIGURA 22. ESPECIE DESCRITA POR Chace como *Ocenebra sftoni* ENDEMICA DE ISLA GUADALUPE



Rissoella willetti

Truncatella guadalupense

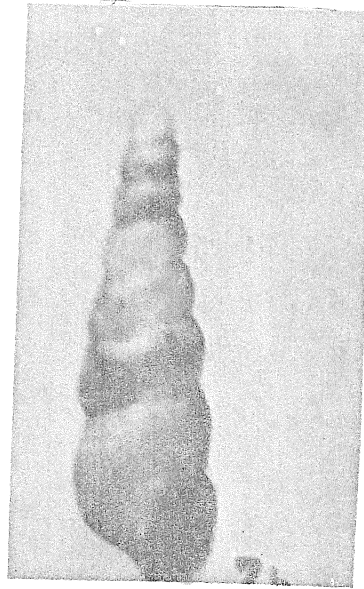


FIGURA 23. ESPECIES ENDEMICAS DE ISLA GUADALUPE, *Rissoella willetti* Strong, Y *Truncatella guadalupense* Pilsbry, POSIBLE SINONIMIA.

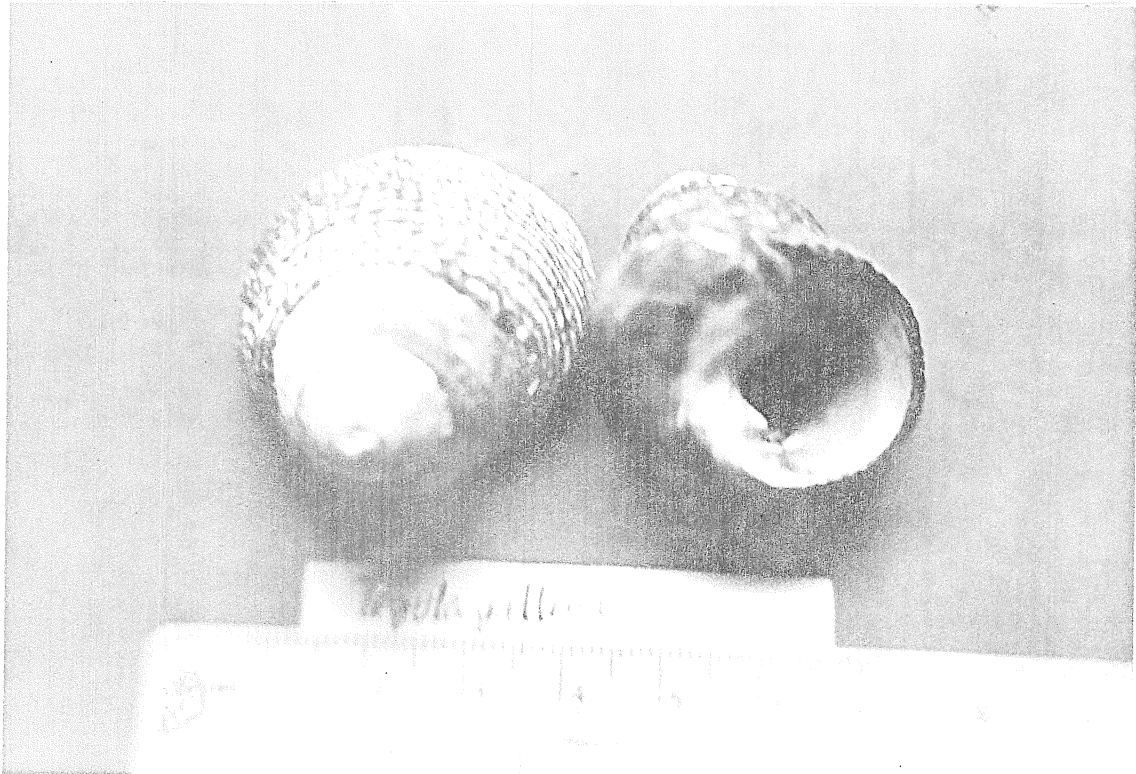


FIGURA 24. ESPECIE COMUN EN ISLA CUADALUPE *Tegula gallina* Forbes, OBSERVA ALCUNAS VARIACIONES.



FIGURA 25. ESPECIE DENSA EN ISLA CUADALUPE *Tegula gallina multifoliosa* Stearn.

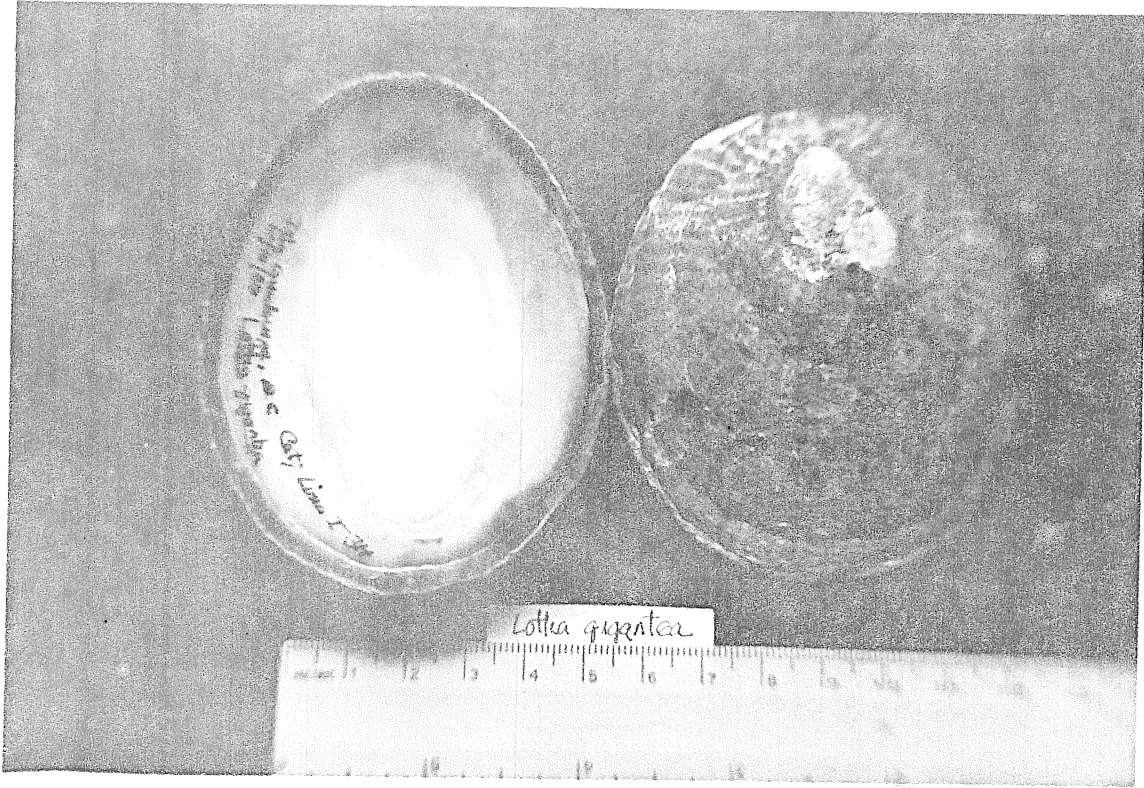


FIGURA 26. ESPECIE PRESENTE EN LA ISLA *Lottia gigantea* Gray,

4 7.2 Distribución de Especies:

La distribución de las especies en las 4 estaciones de muestreo de la zona Intermareal es generalmente uniforme (Fig. 27), de estas solo la estación Norte se encontró un mayor número de especies, de nuevos registros para la isla.

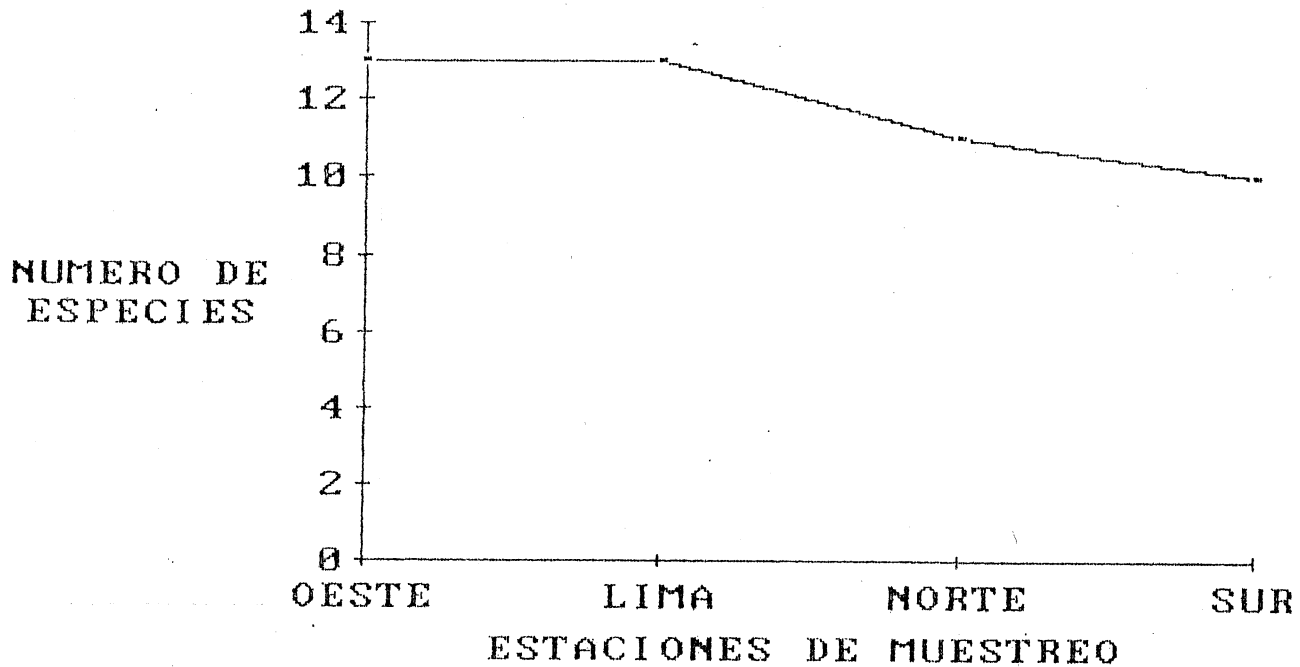
Para el Sublitoral es posible denotar un cambio totalmente diferente en cuanto a la uniformidad de especies, sin embargo el muestreo no tuvo la representatividad -- requerida, por lo cual estos datos son básicamente cualitativos para la elaboración las listas de especies y para refuerzo de la discusión.

La zona Intermareal fue representada por 21 especies que se colectaron bajo el muestreo sistemático, y el resto fue colectado en muestreo general, teniendo un número total de 31 especies de Intermareal, un total de 56 especies fue registrado para Intermareal y Submareal.

Las densidades de individuos por especie son agrupadas a nivel de estaciones de muestreo donde es evidente la dominancia de algunas especies. (Tabla V).

Las densidades relativas para las especies Intermareales (Tabla VI) expresa la baja representatividad que tiene un mayor número de especies para lo cual se asume que estas son consideradas como poco comunes.

NUMERO DE ESPECIES EN 4
ESTACIONES DEL
INTERMAREAL



	ESTACIONES DE MUESTR	NUMERO DE ESPECIES
1	OESTE	13
2	LIMA	13
3	NORTE	11
4	SUR	10

FIGURA 27. GRAFICA DEL NUMERO DE ESPECIES EN ISLA GUADALUPE EN LAS 4 ESTACIONES DE MUESTREO DEL INTERMAREAL.

TABLA V. DENSIDAD POR ESPECIE EN CADA ESTACION DE MUESTREO.
ISLA GUADALUPE, ZONA INTERMAREAL.

ESPECIES PRESENTES	Oeste	Lima	Norte	Sur	Σ Total
<i>Haliotis cracherodii</i>	3	4	2	0	9
<i>Collisella scabra</i>	87		1	4	92
<i>Collisella limatula</i>	17	2	68	16	103
<i>Collisella digitalis</i>	9	13	52	12	86
<i>Collisella stringatella</i>			4	1	5
<i>Collisella conus</i>	2	17	38		57
<i>Lottia gigantea</i>	4	10	5	10	29
<i>Tegula gallina multiflora</i>		67	26	34	127
<i>Tegula gallina</i>	17			11	28
<i>Astraea undosa</i>	1				1
<i>Littorina planaxis</i>	3	26	4	8	41
<i>Littorina scutulata</i>		4	5		9
<i>Acanthina lugubris</i>	1	5		1	7
<i>Acanthina sp.</i>		1			1
<i>Ceratostoma nuttalli</i>		1			1
<i>Maxwellia gemma</i>	1				1
<i>Pataloconchus montereyensis</i>	680				680
<i>Pataloconchus macrogramma</i>		40			40
<i>Fissurella volcano</i>		1			1
<i>Notoacmea fenestrata</i>			3		3
<i>Lucapinella callomarginata</i>	2				2
					Nt 1323

TABLA VI. DENSIDADES RELATIVAS PARA LAS ESPECIES QUE SE REPRESENTARON EN EL MUSTREO SISTEMATICO EN LA ZONA INTERMAREAL DE ISLA GUADALUPE.

ESPECIE i	$\sum TN_i / N_i$	D.R.
<i>Haliotis cracherodii</i>	9	.00680
<i>Collisella scabra</i>	92	.06953
<i>Collisella limatula</i>	103	.07785
<i>Collisella digitalis</i>	86	.06500
<i>Collisella stringatella</i>	5	.00377
<i>Collisella conus</i>	57	.04308
<i>Lottia gigantea</i>	29	.02191
<i>Tegula gallina multiflora</i>	127	.09599
<i>Tegula gallina</i>	28	.02116
<i>Astraea undosa</i>	1	.00075
<i>Littorina planaxis</i>	41	.03099
<i>Littorina scutulata</i>	9	.00680
<i>Acanthina lugubris</i>	7	.00529
<i>Acanthina sp.</i>	1	.00075
<i>Ceratostoma nuttallii</i>	1	.00075
<i>Maxwellia gemma</i>	1	.00075
<i>Petalocochus montereyensis</i>	680	.51398
<i>Petalocochus macrograna</i>	40	.03023
<i>Fissurella volcano</i>	1	.00075
<i>Notoacmea fenestrata</i>	3	.00226
<i>Lucapinella callomarginata</i>	2	.00151

.....

7.2.1 Estructura de la Comunidad;

Los datos que se presentan en la tabla V, fueron utilizados para el calculo de los índices de diversidad, Riqueza de Margalef, Índice de Shannon-Wiener, e Índice de Simpson, los resultados son presentados en la tabla VII.

TABLA VII. RESULTADOS DE LOS INDICES DE DIVERSIDAD; D_a , H' , D_s , N_t .
PARA ISLA GUADALUPE, B. C.

Riqueza de Margalef	D_a	6.40
Índice de Sannon-Wiener	H'	.6223
Índice de Simpson	D_s	.71
Número total de Individuos	N_t	1323

De estos índices representan la comunidad Intermareal de gasterópodos de la isla pudiendo clasificarla considerando el valor obtenido.

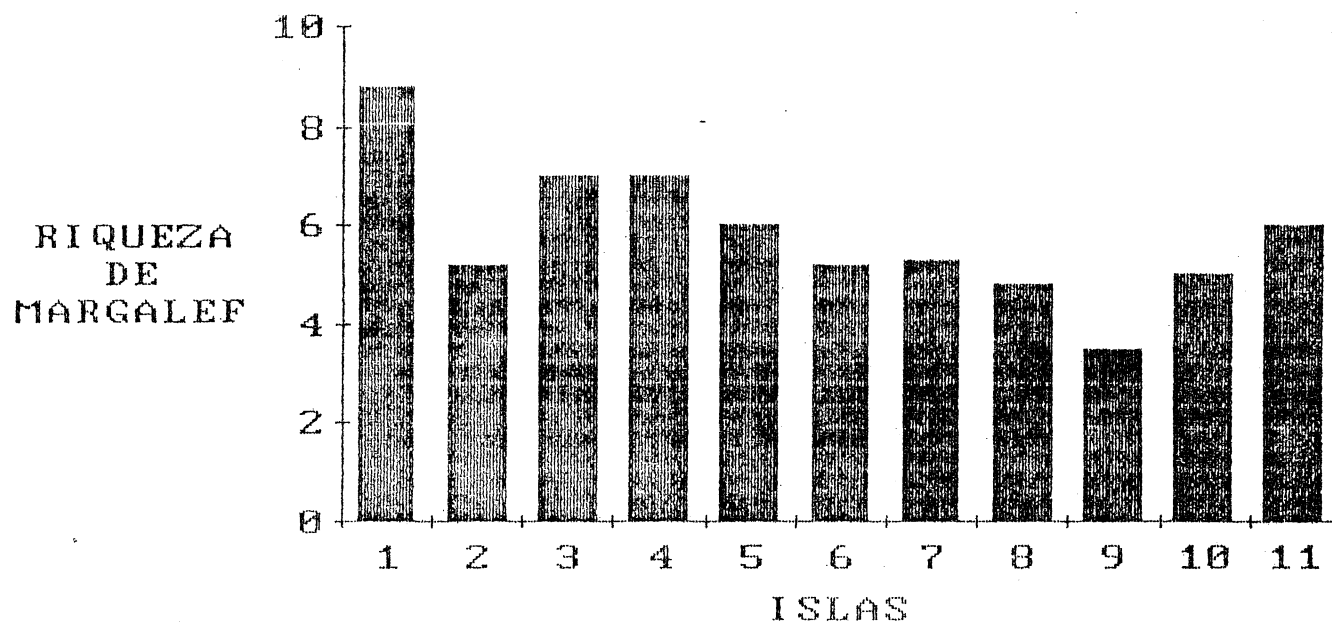
El índice de Margalef, representa una comunidad con una riqueza general baja lo cual indica un bajo número de especies.

Los índices de Shannon-Wiener y Simpson, son interpretados como bajos los cuales representan una comunidad pobre, con lo que algunos ecólogos sugieren la inestabilidad de está. (Brower y Zar, 1973; Levinton, 1982).

La comparación de estos resultados (D_a , H') con los obtenidos para las islas del Canal (E. U. A.) según Litter (1980), los cuales son presentados y comparados en la figura 18, donde se asume un porcentaje de error de 10%, es posible establecer que Isla Guadalupe es menos diversa y consecuentemente mas pobre que estas islas. (Islas del Canal) (Fig, 28 y 29).

.....

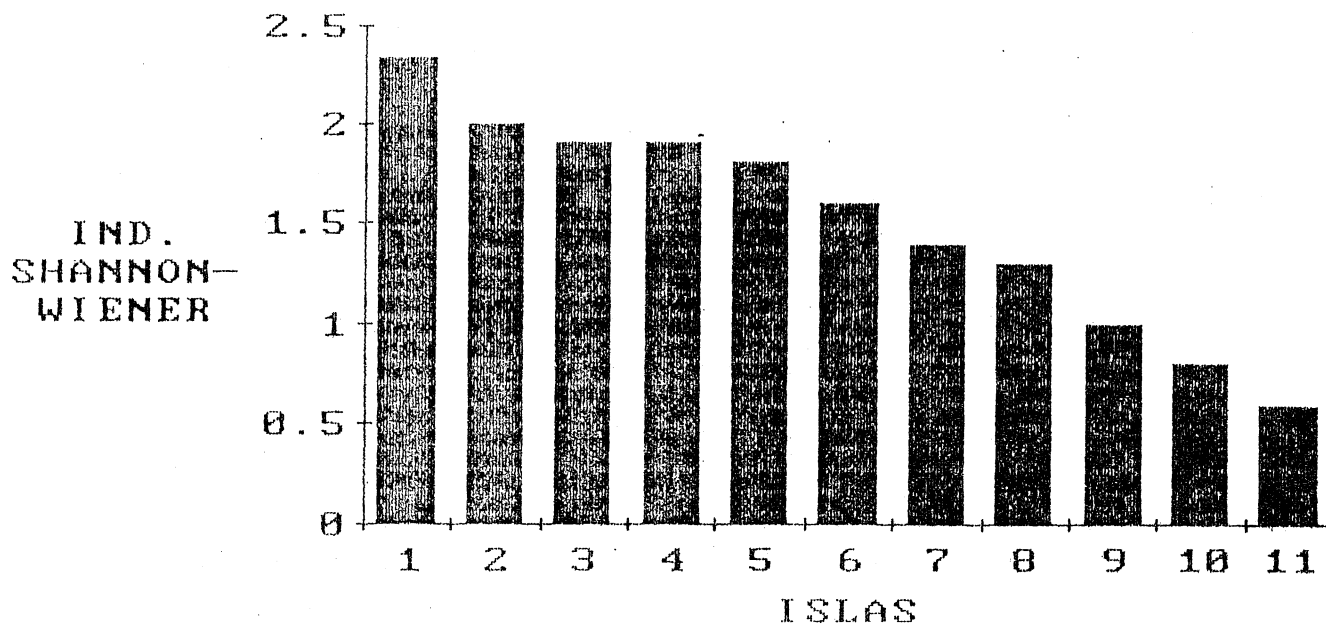
COMPARACION DEL INDICE
RIQUEZA DE MARGALEF
ENTRE ISLA GUADALUPE E
ISLAS DEL CANAL



	ISLAS	RIQUEZA DE MARGALEF	DISTANCIA A LA COSTA km
1	IS. SANTA CRUZ	8.8	30
2	OC. BEACH	5.2	0
3	IS. SAN CLEMENTE	7	79
4	IS. SANTA CATALINA	7	32
5	IS. SANTA BARBARA	6	61
6	WHITES POINT	5.2	0
7	CORONA DEL MAR	5.3	0
8	IS. SAN MIGUEL	4.8	42
9	COAL OIL	3.5	0
10	IS. SAN NICOLAS	5	98
11	IS. GUADALUPE	6	255

FIGURA 28. REPRESENTACION Y COMPARACION DEL INDICE DE RIQUEZA DE Margalef (Da) ENTRE ISLA GUDALUPE E ISLAS DEL CANAL Y PUNTOS DE LA COSTA (E. U. A.).

COMPARACION DEL
IND. SHANNON-WIENER
ENTRE ISLA GUADALUPEE
ISLAS DEL CANAL



	ISLAS	IND. SHANNON-WIENER	DISTANCIA A LA COSTA	Km
1	IS. SANTA CRUZ	2.34		30
2	OC. BEACH	2		0
3	IS. SAN CLEMENTE	1.9		79
4	IS. SANTA CATALINA	1.9		32
5	IS. SANTA BARBARA	1.8		61
6	WHITES POINT	1.6		0
7	CORONA DEL MAR	1.4		0
8	IS. SAN MIGUEL	1.3		42
9	COAL OIL	1		0
10	IS. SAN NICOLAS	0.8		98
11	IS. GUADALUPE	0.6		255

FIGURA 29. REPRESENTACION DEL INDICE DE DIVERSIDAD DE Shannon-Wiener (H') ENTRE ISLA GUADALUPE E ISLAS DEL CANAL Y PUNTOS DE LA COSTA (E. U. A.).

7.2.2 Comparación de la Comunidad Bentónica de Isla Guadalupe

La comparación de la comunidad Bentónica de Isla Guadalupe con respecto a las Islas del Canal (E.U.A.) y algunos puntos de la costa, en base al Coeficiente de Jaccard (Similitud de Comunidades) se representa en una Matriz de similitud (Fig. 30). El número de Macroinvertebrados para cada isla y puntos de la costa (Fig. 31) es fuertemente influenciado por la clase Gasterópoda Apendice II.

Para los trabajos de Seapy y Litter (1980) y Litter (1980), donde se realizaron los análisis de la comunidad de las Islas del Canal y puntos de la costa (Isla Santa Cruz, Isla San Clemente, Isla Santa Catalina, Isla Santa Barbara, Isla San Miguel, Isla San Nicolas y sitios de la costa: Ocean Beach, Punto Whites, Corona del Mar, y Punto Coal Oil) (Fig. 32). Estas son consideradas en la zona de transición

La comparación de Isla Guadalupe, con las Islas del Canal asumiendo un 15% de error, nos conduce a establecer que la comunidad bentónica de Isla Guadalupe difiere en gran medida de las Islas del Canal y puntos de la costa, donde se establece solamente un 15 a 16 % de similitud (Fig,30) en contra de un 60% y 70% entre estas islas (Islas del Canal), E.U.A.

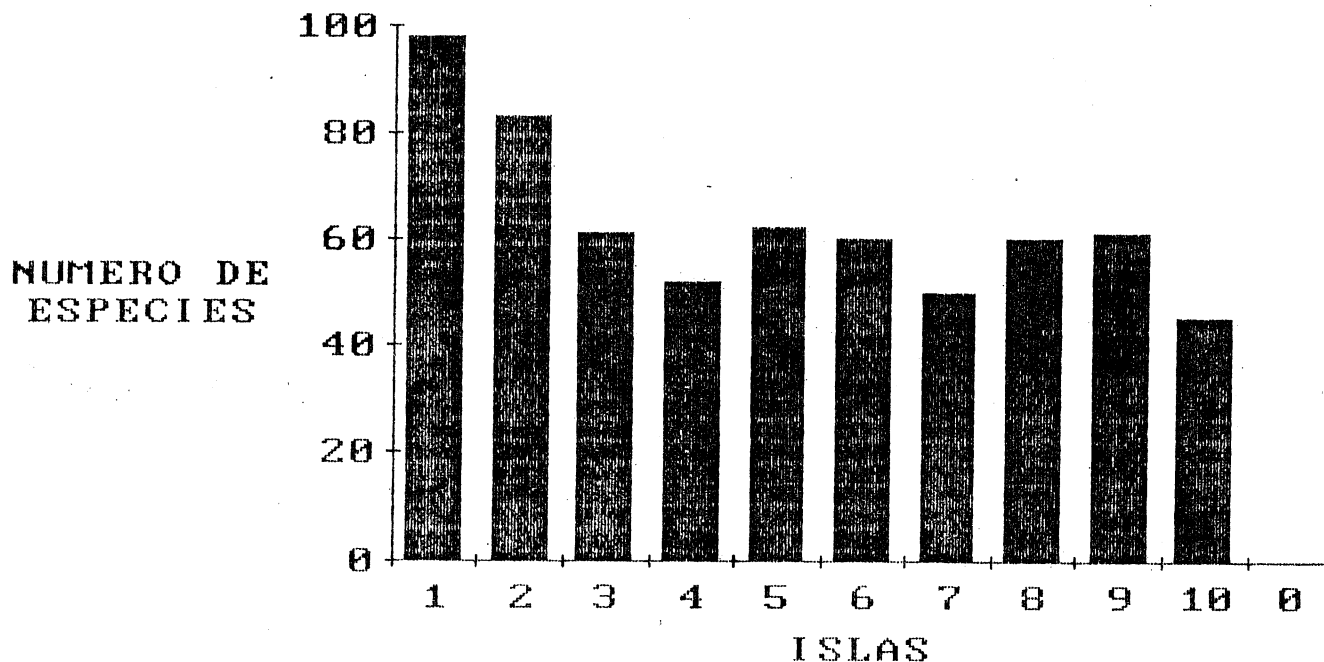
....

	Is. Guadalupe	Is. Catalina	Is. San Clemente	Is. San Diego	Is. Anacapan	Is. Santa Barbara	Is. San Nicolas	Is. Santa Cruz	Is. Santa Rosa	Is. San Miguel	Pt. Cayucos
Is. Guadalupe	16%	15%	13%	16%	16%	16%	16%	14%	14%	15%	
Is. Catalina		64%	62%	62%	62%	54%	60%	54%	54%	54%	
Is. San Clemente			60%	60%	60%	60%	60%	54%	54%	54%	
San Diego				62%	62%	62%	62%	54%	54%	54%	
Is. Anacapan					74%	54%	70%	54%	54%	54%	
Is. Santa Barbara						54%	72%	54%	54%	54%	
Is. San Nicolas							54%	54%	76%	65%	
Is. Santa Cruz								54%	54%	54%	
Is. Santa Rosa									72%	65%	
Is. San Miguel										65%	

.....

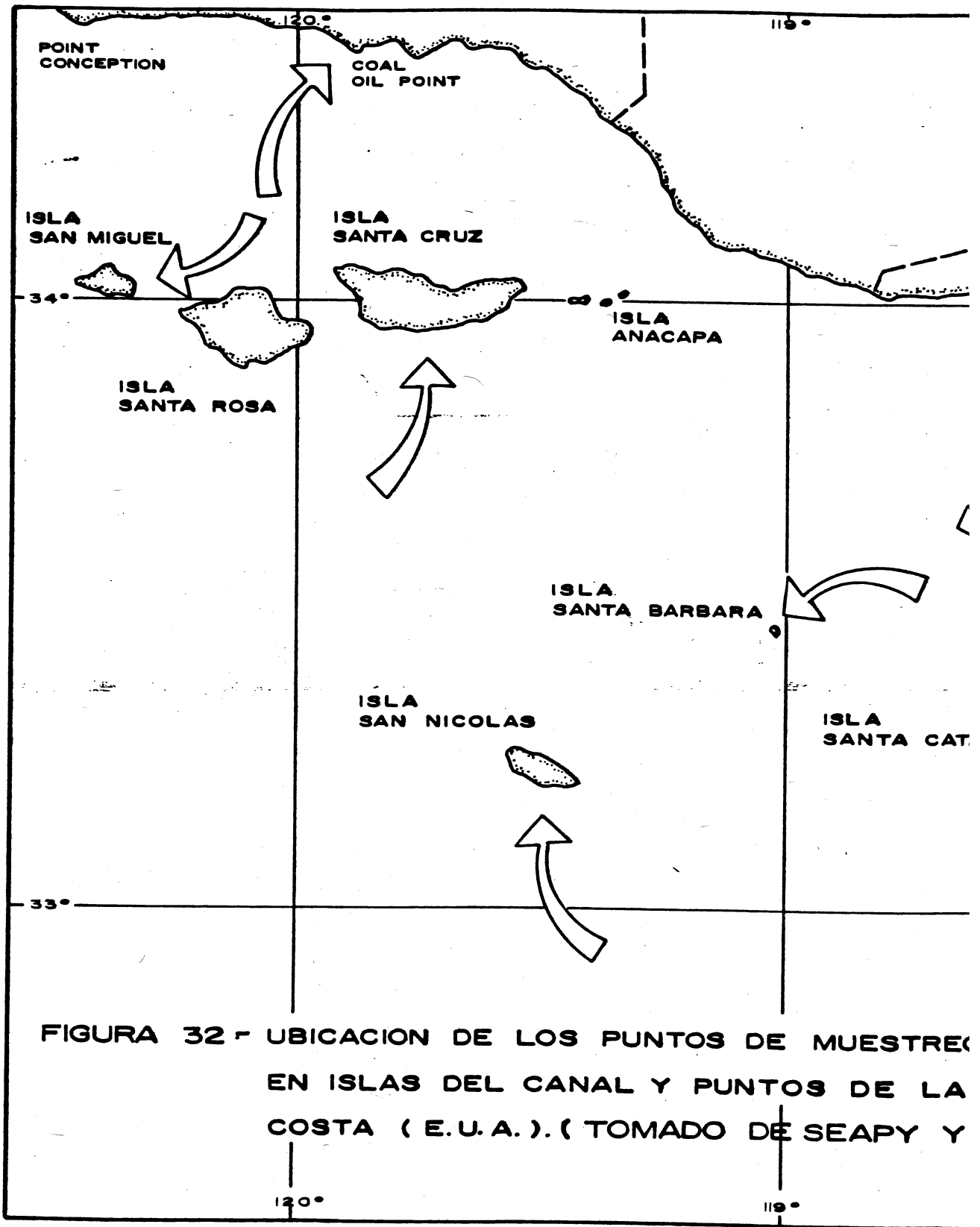
FIGURA, 30 MATRIZ DE SIMILITUD QUE REPRESENTA LA BAJA AFINIDA DE LAS COMUNIDADES ENTRE ISLA GUADALUPE E ISLAS DEL CANAL Y PUNTOS DE LA COSTA (E.U.A.).

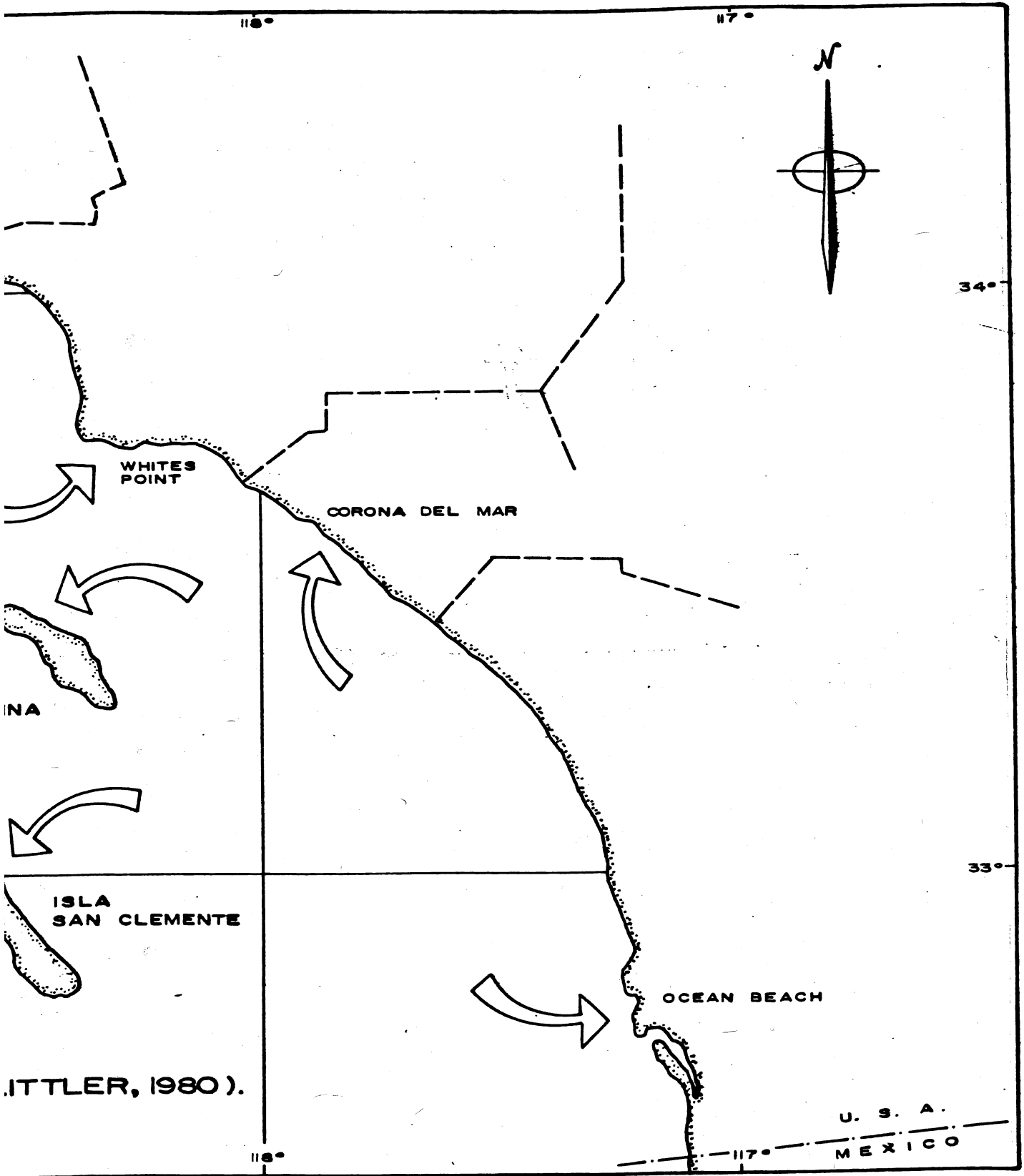
MACROINVERTEBRADOS PARA
ISLAS DEL CANAL Y
PUNTOS DE LA COSTA



	ISLAS	NUMERO DE ESPECIES
1	IS. SANTA CRUZ	98
2	ISLA SANTA CATALINA	83
3	IS. SANTA BARBARA	61
4	OCEAN BEACH	52
5	CORONA DEL MAR	62
6	IS. SAN CLEMENTE	60
7	COAL OIL POINT	50
8	IS. SAN MIGUEL	60
9	WHITES POINT	61
10	IS. SAN MIGUEL	45
11	0	0

FIGURA 31. MACROINVERTEBRADOS PARA CADA ISLA Y PUNTOS DE LA COSTA.





7.3 ASPECTOS GENERALES DE LA CAPTURA DE ESPECIES EN ISLA GUADALUPE.

Dentro del análisis realizado para el grupo de gasterópodos no se encontró alguna especie que pudiera ser propuesta para su explotación, para lo cual se especifica de forma general algunos aspectos de captura de especies en Isla Guadalupe.

Los recursos de Isla Guadalupe han sido diezmados desde hace más de 100 años algunas versiones destacan la captura de mamíferos marinos como foca de piel fina, (*Arcthocephalus guadalupense*) elefante marino, (*Mirounga angustirostris*) los cuales fueron realmente dañadas (Bartolhomew, 1962; Ecoterra, 1981). Para las últimas décadas de 1960 a los 80' la captura de especies como langosta (*Panulirus interruptus*) y abulón (*Haliotis spp.*) ha tenido una singular expectativa siendo este sistema insular un área de óptimas capturas. La captura de abulón en la temporada 1973, de enero a junio presentó un total de 67,851 Kg (67 ton.) considerada como el 6.8% de la captura total en las costas de Baja California, Ortiz y Marin, (1976) Apéndice IV. (Cooperativa Díaz Ordaz). Para los últimos años de 1982 a 1986 las capturas de este molusco ha tenido un gran descenso (Fig. 33).

La cooperativa langosteros y abuloneros de Isla Guadalupe, registra capturas bajas en recientes años de 1982 a 1986,

En la captura de abulón en 1986 fue de 13 ton. (com. pers. Cruz, presidente de la cooperativa) realizándose un muestreo biológico en 5 equipos de las que se obtuvieron los siguientes datos.

La captura media por marea se representó por 20Kg, de abulón sin concha, la especie de mayor captura fue de abulón rosa, (*Haliotis corrugata*) registro tallas de 12 a 16cm, y la proporción de sexos fue dominada por hembras.

com. pers. Cruz Estrada Resendi. Presidente de la Cooperativa de participación Estatal. Bld. J. A. Rodríguez y San Marcos # 116. Ensenada, B. C.

CAPTURA DE ABULON
(*Haliotis* spp.) EN ISLA
GUADALUPE

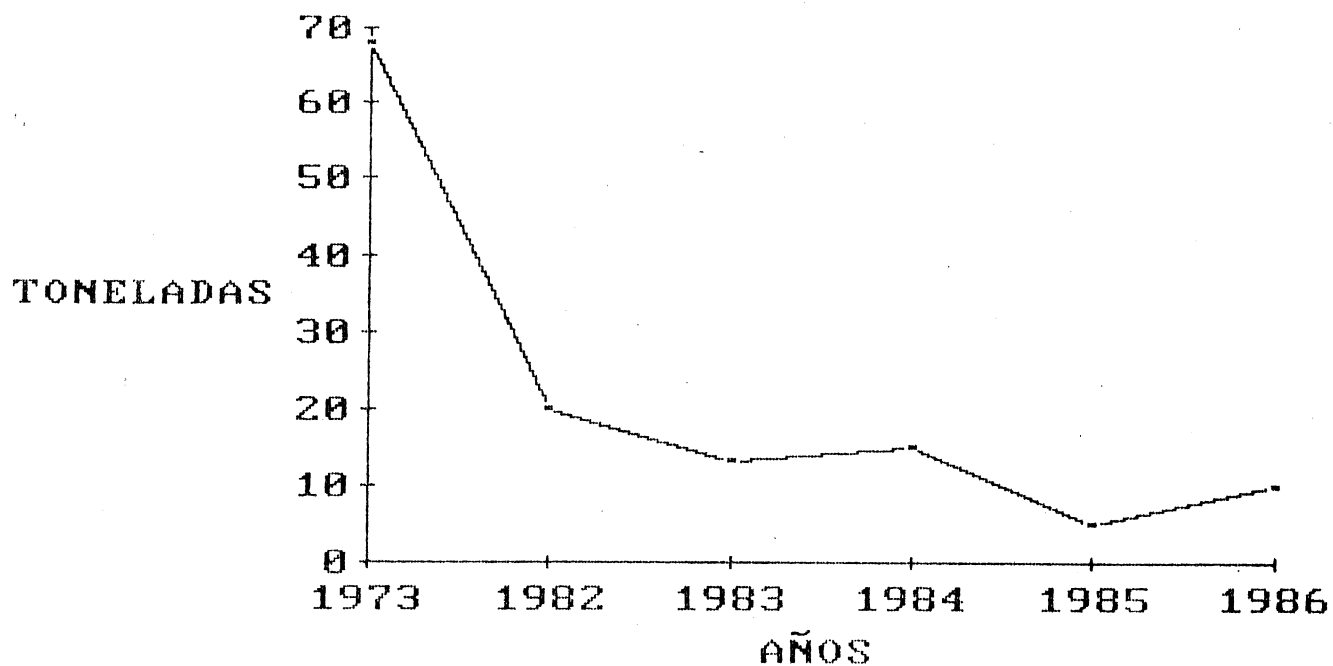


FIGURA 33. CAPTURA DE ABULON (*Haliotis* spp.) EN ISLA GUADALUPE
(DE 1973 Y LAS DE 1982 A 1986).

La segunda especie de mayor captura fue de abulon azul, (*Haliotis fulgens*) y observó tallas de 14 a 19 cm con una dominancia de hembras.

El abulón negro (*Haliotis cracherodti*) es capturado solo eventualmente, registró capturas de 30 y 50 kg por marea, sus tallas fueron entre 10 y 13 cm la proporción de sexos se define para esta especie 1 a 1 .

Es posible hacer notar que la captura de abulón presenta actualmente una problemática inmediata de resolver, (ver figura #33) para lo cual es necesario especificar y detallar el estatus de estas poblaciones, bajo un estudio que permita proponer las técnicas de un buen manejo para óptimo aprovechamiento de estos bancos.

DISCUSION

.....

La fauna bentónica de Isla Guadalupe es generalmente conocida, siendo el listado más completo el presentado por Chace (1958); sin embargo los trabajos realizados en anteriores al presente, no especifican metodologías ni localidades de colecta, y comparandolos con los resultados del presente estudio, realizado a fines de 1985 y en 1986, se ha encontrado una notable disminución en esta fauna donde la ausencia de formas Panámicas y algunos componentes Endémicos son evidentes, (Lindberg et al., 1980). Lo anterior se refuerza en función de el listado obtenido, que en base a un muestreo metodológico y general se encontro un total de 56 especies de gasterópodos de los cuales 45 especies son correspondientes a la fauna Californiana, siendo 6 Panámicas y solo 5 endémicas.

Esto nos conduce a describir a esta fauna como cambiante, donde este último término puede ser especificado en base a la estructura de la comunidad (Levinton, 1982).

La comunidad es una unidad compleja y muy grande dentro de un área ecológica y su estudio en detalle llevaría mucho tiempo y esfuerzo y posiblemente un mayor error. (Browery Zar, 1973), para resolver esto se han tomado parte de la comunidad, de aquellos grupos más representados (Subcomunidad).

Para el presente estudio se han tomado la comunidad Intermareal de gasterópodos, considerando que este tipo de organismos son los más representativos de una comunidad Intermareal, (ver a Underwood, 1979), para los cuales se han calculado en base a la estructura de la comunidad los índices de diversidad y riqueza de especies (H^2 , D_a , D_s), los cuales son interpretados como bajos en función de los números obtenidos.

... La distribución de especies en relación al muestreo puede considerarse como uniforme dentro de las áreas muestreadas, sin embargo en lo observado la parte Norte presentó un ligero cambio en el número de especies así como en el número de individuos por especie, esto puede ser consecuencia de lo accidentado de esta área, además de la acción de la corriente y los vientos, para la parte media y Sur de la Isla los factores mencionados no son tan severos lo que posiblemente permite una mayor densidad de especies y de individuos.

Isla Guadalupe presenta actualmente una fauna bentónica cambiante y pobre, esto puede ser consecuencia de su naturaleza como isla, donde los procesos de extinción y migración son continuos y conllevan al equilibrio de un sistema insular (MacArthur y Wilson, 1967).

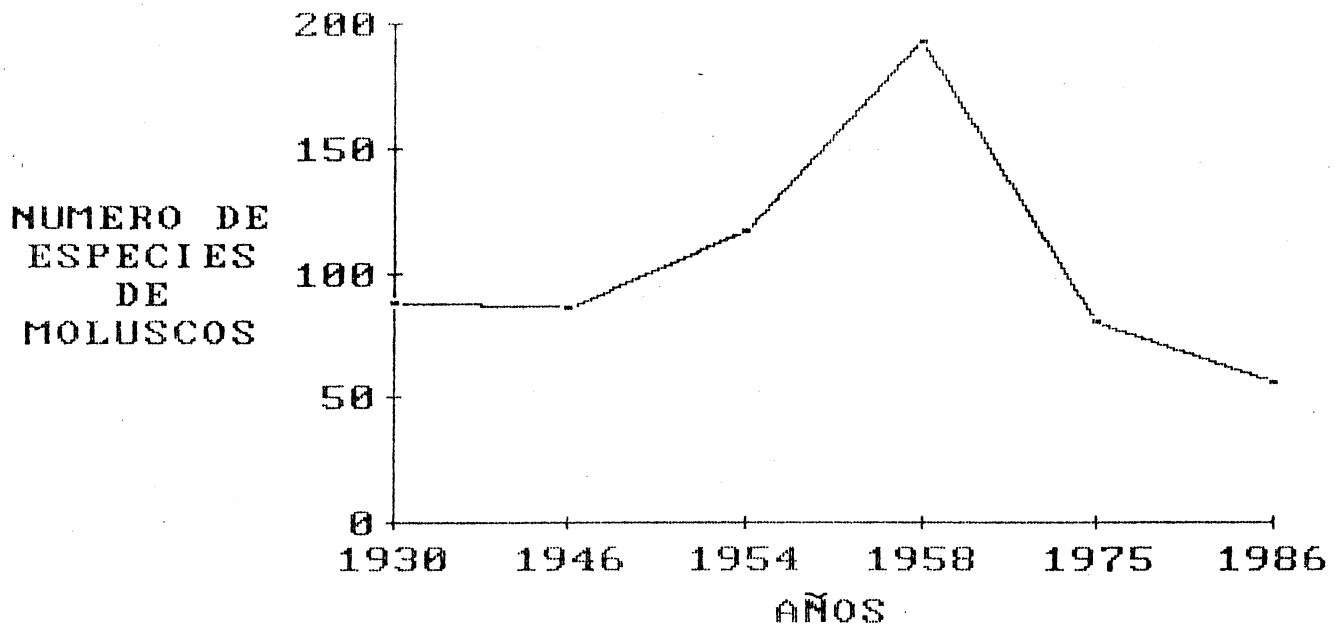
Otra causa que puede explicar este cambio es la extinción de especies Panámicas y Endémicas, las cuales sugieren que son las condiciones medioambientales (temperaturas mínimas) las que propiciaron dicho cambio (Robinson, 1973, fide Lindberg 1980) (Fig. 34). Aunado a esto el alto número de especies para 1958 puede relacionarse con el evento del "Niño" sugiriendo que las condiciones propias de este (masas de aguas calidas) permitieron la llegada de especies de afinidad tropical a Isla Guadalupe.

Considerando la información sistematizada y los resultados del presente estudio podemos abordar un aspecto de gran importancia el cual concierne a la ubicación biogeográfica de Isla Guadalupe.

La fauna bentónica de Isla Guadalupe es siempre descrita por sus componentes Californianos, Panámicos, y Endémicos (Strong, 1954; Chace op cit.; Lindberg et al. 1980).

La descripción realizada por Briggs (1974), asume que la fauna marina de la

ESPECIES DE MOLUSCOS
PRESENTES EN ISLA
GUADALUPE EN AÑOS
ANTERIORES



FIGURA, 34 MOLUSCOS PRESENTES EN AÑOS ANTERIORES EN ISLA
GUADALUPE.

Isla Guadalupe tiene una estrecha relación con la provincia San Dieguina, además incluye que esta Isla podría ser considerada como una nueva provincia, siempre y cuando sus componentes endémicos fueran del 10% o más. Sin embargo, la extinción de especies endémicas como es el caso de *Pocillopora guadalupensis* (Durham 1980) y otras (Lindberg, *op cit.*) se mantienen en bajo número por lo cual sería difícil que esta área llegue al 10% de endemismo.

Para el presente estudio se han tomado en consideración las especies intermareales y endémicos, tomando como referencia los criterios de Newell (1948), Newman (1979) y las especies de gasterópodos según Valentine (1966).

La definición de provincia (Schenk y Keen, 1936. *fide* Newell, 1948) que se expresa como la subdivisión de una región o subregión, habitada por un distintivo conjunto de especies, ó bien, el centro de abundancia de un porcentaje fuerte de especies de distribución restringida.

La comparación faunística de la comunidad intermareal de Isla Guadalupe con aquellas de las Islas del Canal y algunos sitios de la costa de la provincia Californiana (Littler, 1980), en base al coeficiente de Jaccard (Brower y Zar, 1973), da como resultado una significativa diferencia en su afinidad faunística.

Otras características ecológicas que engloban a la isla y que son consideradas aquí, son: (1), la separación del continente por profundidades mayores de 3600m, (Ecoterra, 1981), y (2) las condiciones climáticas de variación extrema (Barkley, 1972, *fide* Lindber *et al.*, 1980); afectan la circulación oceánica produciendo una serie de remolinos (Chopra, 1970). Estos factores influyen directamente en la composición de las faunas de los sistemas insulares (MacArthur, 1972; Udvardy, 1966; Case y Cody, 1980; Simmons, 1980).

Los datos obtenidos en el presente estudio, corroboran la presencia de especies

Endémicas y especies Autóctonas, y la entrada de otras especies nuevas al sistema insular.

Los muestreos generales destacan la ausencia de especies que caracterizan la provincia Californiana como es el caso de *Mtlylus californianus*, y los reducidos números de *Septifer bifurcatus* y otras taxas (Poliplacofora, Pelecypoda, Cirripeda) esto nos permite establecer que la comunidad Intermareal de Isla Guadalupe presenta un ensamblaje de especies que la caracteriza y distingue de sus áreas más próximas.

Algunas consideraciones más pueden establecerse en cuanto al equilibrio insular. MacArthur y Wilson, (1967) han encontrado una interrelación ecológica y biogeográfica en islas, ellos han discutido y propuesto una teoría para islas, para lo cual se menciona una relación Especie-Area.

La teoría expone tres características básicas de una biota insular:

- I). El número de especies se incrementa con relación al tamaño de la isla.
- II). El número de especies decrece con el incremento de la distancia o aumenta con la cercanía al continente.
- III). Un continuo cambio en la composición de especies ocurre cuando la colonización y extinción se igualan.

Como primera característica la fauna de gasterópodos de Isla Guadalupe parece no ser congruente con lo postulado si tomamos en consideración que esta isla es considerada como la segunda de mayor tamaño en relación a las islas de California y Baja California (Power, 1980), por lo cual debería Isla Guadalupe presentar un número alto de especies siendo lo contrario sin embargo, esto puede nivelarse con la característica II, donde se establece el factor distancia, para lo cual Isla Guada-

lupe se encuentra a una distancia de 254km de el punto más cercano a la costa y separada por profundidades de más de 3600m Ecoterra (1981), esto último actua como una barrera biogeográfica para algunas especies.

Para la característica III, Isla de Guadalupe parece no estar en concordancia con lo postulado y siendo una Isla oceánica se ve influenciada mayormente por condiciones medioambientales que conducen a su fauna a fluctuaciones drásticas donde el equilibrio insular se ve afectado, y el proceso de migración se ve reducido por la distancia y las características propias de esta Isla, siendo la extinción un proceso fuerte.

En concordancia con esta última parte de discusión , los trabajos recientes de Osman y Dean (1987), los cuales asumen en base a trabajos finos en cuanto a la migración y las estrategias de dispersión de especies, que son los factores locales de las areas en cuestion las que determinan la distribución y abundancia de especies.

De acuerdo a lo analizado puede especificarse que Isla Guadalupe presenta una comunidad marina bentónica frágil y por lo tanto puede se afectada fuertemente por las condiciones medioambientales así como por la acción Antropogenica.

....

CONCLUSION:

La fauna actual de gasterópodos de Isla Guadalupe se compone de 56 especies de las cuales 45 son de afinidad Californiana y 6 Panámicas, siendo 5 Endémicas.

Las conclusiones del presente estudio asumen que Isla Guadalupe es un punto de gran valor Biogeográfico a pesar de su actual deterioro ecológico en su comunidad marina de gasterópodos, confirmando las conclusiones que se derivaron de los estudios realizados por Ecoterra (1981) y el trabajo de vegetación (Meling, 1985).

Los factores causales que determinan la importancia de su biota marina y aquellos que conducen a su deterioro son resumidos a continuación.

Isla Guadalupe presenta una comunidad marina bentónica " Frágil ", dinámica y susceptible a cualquier condición ó evento que se dirija a su comunidad no saturada.

Esta comunidad (Bentos) presenta un ensamblaje específico, caracterizado por sus especies Endémicas que son el resultado de su aislamiento biogeográfico y sus condiciones medioambientales que imperan en esta zona.

Por los valores obtenidos se infiere que su baja riqueza de especies, es producto de su origen volcánico y su carácter oceánico, considerando además la distancia al continente, la baja heterogeneidad de biotopos y lo accidentado de su litografía.

Por tal motivo Isla Guadalupe se considera un punto Biogeográfico de gran trascendencia ecológica, donde su desarrollo debiera ser sometido a un análisis crítico que conlleve al manejo óptimo de esta isla.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones derivadas del presente análisis, permite plantearlas y situarlas en dos áreas que difieren una de otra en gran medida, que son: Conservación y Uso Racional de Recursos. (ver Simmons, 1982; Hernández, 1981).

La primera opción, poco seguida en nuestro país, puede ser una medida errática si consideramos el estado actual económico de nuestro país y la dependencia socio-económica de un sector cooperativista de esta área, representa sin embargo, una última alternativa para salvaguardar tan importante punto biogeográfico.

Uso y Administración de Recursos; la explotación de recursos en Isla Guadalupe por sector cooperativista se remonta hacia 1960, se ha centrado principalmente en las especies de Abulón (*Haliotis spp.*) y Langosta (*Panulirus interruptus*), para las cuales se presenta hoy una problemática específica que se sustenta en la sobre-explotación de estas dos especies, recomendando estudios evaluativos para estos recursos y el repoblamiento de sus bancos abuloneros.

Singularmente Isla Guadalupe presenta una potencialidad en recursos marinos considerando las especies de escama, la cual puede ser una alternativa en la diversificación de su explotación, bajo patrones regulatorios definidos para cada especie factible.

El Programa Desarrollo Integral de Isla Guadalupe 80 promueve los asentamientos humanos y consecuentemente la explotación de sus recursos, pero dicho programa se encuentra actualmente detenido o cancelado, sugiriendo determinar los motivos que lo condujeron a ello. Por otro lado, las instituciones relacionadas con aspectos de ecología y con la explotación de recursos, deberán darle la importancia debida a tan importante punto biogeográfico.

....

....

Por lo cual, considerando la importancia Biogeográfica que destaca a Isla Guadalupe y en relación al análisis de su comunidad bentónica se recomienda:

- 1.- Que se continúen estudios Ecológicos dirigidos a su comunidad marina, para poder establecer su rango provincial (Ficoflora, Ictiofauna, Artropodofauna).
- 2.- Que se realicen estudios a nivel taxonómico para aquellas especies que denotan formas variantes, y poder situar especies Endémicas y Autóctonas.
- 3.- Que se establezcan algunas medidas inmediatas en cuanto a la captura de Abulón realizando desoves de marea, y rotación de los campos de captura.
- 4.- Que se establezca la vigilancia tanto por el sector cooperativo como por la -- Secretaría de Marina, no permitiendo el encarnado de trampas langosteras con Abulón ni la captura de especies de tallas pequeñas.

..

.....

LITERATURA CITADA

- ANTHONY , A. W. 1925. Expedition to Guadalupe Island, Mexico, in 1922
Proc. Calif. Acad. Sci. 4th Ser., 14(13): 177-320.
- ALLEN , K. R. 1977. Common Intertidal Invertebrates of Southern California.
Peck Publication, 316 pp.
- ABBOTT , R. T. 1974. American sea shell: The marine Molluscan of the Atlan-
tic and Pacific coast of North America. Van Nostrand Reinhold,
New York, N. Y.
- BARNES , D. R. 1977. Zoología de los Invertebrados. 2da. Ed. Nva. Editorial,
Interamericana, S. A. 826 pp.
- BARTHOLOMEW , G. A. 1967. Seal and sea lion population of the California
Island (P. 227-224) in R.N Philbrick (ed), Proceeding of the
Symposium on the biology of the California Island.
Santa Barbara Botanic, Garden Santa Barbara California.
- BATIZA , R. 1977. Petrology and Chemistry of Guadalupe Island: An Alkaline
sea-Mount on fossil Ridge Crest. Geology. 5: 760-764.
- BERDEGUE , J. 1957. La Isla Guadalupe, México. Dirección General de Pesca e
Industrias Conexas, México. 57pp.
- BRIGGS, J. C. 1971 Tropical Shelf Zoogeography.
Proc. Acad. Sci., 38 (7): 131- 139
-1974. Marine Zoogeography.
Mac Crow-Hill Book Company, 475 p.
- BROWER , E .J. y H. J. ZAR. 1973. Field and laboratory methods for general
ecology. Wm. C Brown, Company Publishers. 194 pp.
- BRYANT , W. E. 1887. Addition to the ornithology of Guadalupe Island.
Bull. Calif. Sci., 2:- 269-318.

- CASE , T. J y L. M. CODY . 1983. Island Biogeography en the Sea Cortez.
Univ. Calif Press.
- CHACE , E. P. 1958. The marine molluscan fauna of Guadalupe Island, Mexico.
Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 10: 321-332.
- COX , W. C. 1962. California abalone, Family Haliotidae.
Cal. Fish and Game., 118: 5-130.
- CHOPRA , K. P. 1975. Atmospheric and Oceanic flow problems, Introduced
by Island. Adv. Geophysics, 16: 297-421.
- DURHAM , J. W. 1980. A new fossil Pocillopora (coral) from Guadalupe Island.
Mexico. (P.63-70) In D. M. POWER, (ed), The California Island.
Proceedings of a multidisciplinary symposium. Santa Barbara
Museum of Natural History, Santa Barbara, Ca.
- ECOTERRA , 1981. Estudio sobre los Recursos Naturales de Isla Guadalupe,
B. C. México. Consultores Internacionales en Ecosistemas, S. A.
C. V., 348 pp.
- ENGEL , A. E. J. y C. G. ENGEL. 1971. Mafic and ultramafic rocks In the
sea, V.3. Wiley-Interscience, New York, N. Y.
- ESTRADA , R. C. Comunicacion Personal. Presidente de la Cooperativa de Partici-
pación Estatal. Abuloneros y Langosteros de Isla Guadalupe
Bld. J. A. Rodriguez y San Marcos # 116. Ensenada B. C.
- GAVINO , G. C. L. C. JUAREZ , y T. H. TAPIA. 1979. Técnicas Biológicas
selectas de laboratorio y de Campo. 2da Ed., Limusa. 251 p.
- GRAY, J. S. 1981. The ecology of marine Sediments.
Cambridge University Press. 185 pp.
- GREENE , E. L. 1886. Catalogue of Flowering plants and Ferns of Guadalupe Is-
land. Bull. Calif. Acad. Sci., 1: 220-228.

- GORMAN, M. L. 1979. Outline Studies in Ecology. Island Ecology. Chapman and Hall. John Wiley & Sons. New York.
- GUZMAN del PROO, S. A. A.V. MARIN, y C. E. CASTRO. 1976 Estructura y Abundancia de la Población de Abulón (*Haliotis spp.*) de Baja California en los años 1968-1970. Memorias del IV Congreso Nacional de Oceanografía. México, 1969, XXIV. 471 pp.
- HANNA, G. 1925. Expedition to Guadalupe Island, Mexico.
in 1922. Proc. Calif. Acad. Sci., 14(13): 217-226.
- HERNANDEZ, G. M. 1981 La importancia de declarar zonas de reserva faunística algunas islas de California y otras áreas adyacentes III Simposio Binacional sobre el medio ambiente del Golfo de California. Recursos Terrestres, 78-81 pp.
- HICKMAN, C P 1961 Integrates Principles of Zoology. The Diversity of animal Life. Cap, 13 The Molluscs. Thec. V Mosby Co., 265-299 pp.
- HOWELL, T. R. and T. J. CADE. 1954. The Birds of Guadalupe Island in 1953. Condor. 56; 283-294.
- HUBBS, C. L. 1960. Quaternary paleoclimatology of the Pacific coast of North America. CalCofl Rep. 7: 105-112.
- 1967. A discussion of the Geochronology and archeology of the California Islands. (P. 337-341) in R. N. Philbrick, (ed), Proceedings of the simposium on The biology of the California Islands. Santa Barbara Botanic Garden. Santa Barbara, Ca.
- HUBBS, C. L. y A. B. RECHNITZER. 1958. A new fish, Chaetodon falcifer from Guadalupe Island, Baja California, with notes on related species. Calif. Aca. Sci., Vo XXIX No 8, pp 273-313.
- HYMAN, L. H. 1967. The Invertebrates. Vol 6, Mollusca. I MacGraw-hill, N. Y.

JEHL , J. R. y EVERETT, W.T. 1985. History and status of The avifauna of Island Guadalupe, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 20 (17): 113-136.

JOHNSON , C. W. 1939. Notes on The geology of Guadalupe Island, Mexico. Ame. Jour. Sci. 251; 231-326.

KEEN , A. M. 1971. Sea shell of tropical west America; Marine mollusca from Baja California to Peru. Standfor Universtry pres. Stanford, Calif.

KOEPPEN , W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica. México

LEVINTON, S. J. 1982 Marine Ecology Prentice-Hall inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 526 pp.

LIGHT , S. F; R. I. SMITH; F. A. PITELKA; D. P. ABBOTT. y F. M. WEESNER 1967. Intertidal Invertebrates of Central California Coast. University of California. Press, Barkeley. Mollusca, pp 211-270

LINDBERG , R. D; B. ROTH; M. G. KELLOGG y C. L. HUBBS. 1980. Invertebrates Megafossil of Pleistocene (Sangamon Interglacial) Age from Isla of Guadalupe, Baja California, Mexico. (P. 41- 61) in D. M. POWER (ed), The California Island: Proceedings of multidisiplinary symposium. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, Ca.

LINDSAY , G. 1966. Guadalupe Island. Pacific Discovery. 19: 2- 11.

LITTLER , M. M. 1980. Overview of the rocky intertidal system of southern California. (P. 265-306) in D. M. POWER,(ed), The California Islands: Proceedings of multidisciplinary symposium. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, Ca.

MAC ARTHUR , R. H. 1972. Geographical Ecology. Harper & Row, Publishers, Inc. 261 pp.

MAC ARTHUR, R. H. y E. O. WILSON. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton: Princeton Univ. Press. 203, pp.

- MARGALEF, R. 1980. Ecología Marina.
3ra Ed. Omega.
- McLEAN, J. H. 1969 Marine shells of southern California. Los Angeles Co.
Mus. Nat. Hist. Sci., Ser. 24, Zool. 11: 1-104.
- MELING, L. A. 1985. Situación actual de la Vegetación de Isla Guadalupe,
Baja California, México. Tesis, U. A. B. C.
- MORAN, R. 1951. Notes on the flora of Guadalupe Island, Mexico.
Madroño, 11(4): 153-160.
- NEWELL, J. M. 1948. Marine molluscan provinces of western North America;
A critique and new analysis. Am. Philos. Soc. Proc., V 92,
155-166.
- NEWMAN, W. A. 1975. California Transition Zone: Significance of short-range
Endemics. In J. GRAY, A. Boucot, eds. Historical biogeography,
plates tectonics, an the changing environment. The thirty-seventh
annual biology colloquium, April 23-24, Oregon State. Univ. Press,
Corvallis Ore.
- ODUM, E. P. . 1953. Fundamental of Ecology. W. B. Sanders Co. 367 pp.
- ORTIZ, Q. M. y A. V. MARIN. 1976. Composición de la Captura Comercial
de Abulón en los meses de Enero a Junio de 1973, de la Temporada
1972-1973. Memorias del Simposio sobre los Recursos Pesqueros
Masivos de México; Ensenada, Baja California, 185-190 pp.
- OSMAN, W. R. y DEAN, A. T. 1987. Intra-and interregional comparisons of
numbers of species on marine hard substrates Islands.
Journal of Biogeography. 14, 53-67.

- OWEN , R. W. 1980. Eddies of the California current system: Physical and Ecological Characteristics. (P.237- 263) in D. M. POWER, (ed), The California Islands: Proceedings of multidisciplinary symposium. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara Calif.
- PERCY , A. M. 1966. A field guide to Pacific Coast shells. Houghton Mifflin Company Boston. 297, pp.
- PIANKA , R. E. 1981. Ecologia Evolutiva ed, Omega
- PIELOU , E. C. 1975. Ecological Diversity. John Wiley & Sons.. Inc. 163 pp.
- POWER , D. M. 1980. The California Islands; Proceedings of Multidisciplinary Simposium. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara California.
- REID , J. L. Jr. y R. A. SCHWARTZLOSE. 1962 Direct Measurements of the Davidson Current off Central California. Journal Geophysical Research, V.67 No 6 2491- 2497.
- SECRETARIA DE MARINA. 1980. Programa de Desarrollo Integral de Isla Guadalupe. Sri. de Marina., 46 pp.
- SECRETARIA DE PESCA. Delegación Regional. Dpt. de Informática y Estadística. Av. Lopez Mateos # 515 altos . Ensenada Baja California.
- STRONG , A. M. 1954. The marine Molluscan Fauna of Guadalupe Island, Mexico Proc. Cal. Minuta 142. Octubre 1954: 4., 19: 1-6
- STRONG , A. M. and D. G. HANNA. 1930. Marine Mollusca of Guadalupe Island Mexico. Proc. Cal. Acad. Sci. Ser., 4 19: 1-6.
- SQUIERES , D. F. 1959. Corals and coral reefs in The Gulf of California. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 118: 367-432.

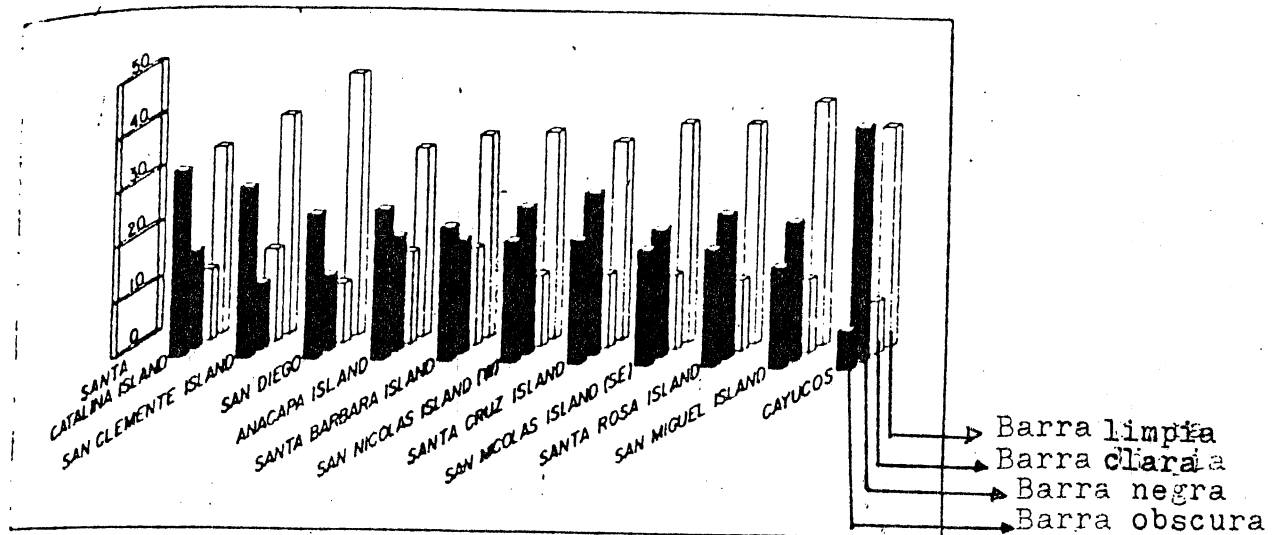
- SEAPY , R. R. and M. M. LITTLER. 1980. Biogeography of Rocky Intertidal Macroinvertebrates of The Southern California Islands. (P. 307-321 in D. M. POWER, (ed), The California Island: Proceedings of multidisciplinary simposium. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, Ca.
- SIMMONS , I. G. 1982. Biogeografía Natural y Cultural. Ed. Omega, 415 pp.
- TALMADGE , R. 1964. The race of *Haliotis fulgens* Philippi (Mollusca:Gastropo) Trans. San Diego. Soc. Nat. Hist. Vol 13., 18: 369-376.
- 1966. A new Haliotid from Guadalupe Island, Mexico. Contribution in Science., Los Angeles County Museum. 109: 1-4.
- UDVARDY , M. D. F. 1969. Dynamic Zoogeography. New York, Van Nostran Reinhold, 445 pp.
- UNDERWOOD , A. J. 1979. The Ecology of Intertidal Gastropods adv. Mar. Biol., Vol. 16, 111-210
- VALENTINE , J. W.. 1966. Numerical Analysis of marine Molluscan ranges on the extratropical northeastern Pacific Shelf. Limnol. Oceanogr. 11: 198-211.
- WHITTAKER , H. R. 1975. Comunities and Ecosystems. MacMillan Publishing Co. 375 pp.

TABLA QUE INCLUYE LOS VALORES DE MAREAS BAJA PARA CADA FECHA DE MUESTREO.

MES	AÑO	DIA	HORA	PIES	METROS
OCTUBRE	1985	13	15:35	-0.3	-0.09
		14	16:20	-0.8	-0.22
		15	17:9	-0.1	-0.03
		16	18:01	-0.9	-0.27
		17	19:03	-0.6	-0.18
		18	20:06	-0.3	-0.09
		19	21:45	-0.9	-0.27
		20	23:07	0.0	0.00
		21	1:0	-0.1	-0.03
MARZO	1986	7	13:09	-1.1	-0.34
		8	13:39	-1.1	-0.34
		9	14:06	-0.9	-0.27
		10	14:30	-0.5	-0.15
		11	14:51	-0.1	-0.03
		12	15:07	-0.4	0.12
		13	15:21	0.7	0.21
		14	15:33	1.0	0.30
		15	15:41	1.3	0.40
		16	15:26	1.6	0.49
		19	11:28	0.4	.12
		20	11:58	0.0	00.0
		21	12:25	-0.3	-0.09
		22	12:50	-0.5	-0.15
		23	13:15	-0.6	-0.18
24	13:38	-0.6	-0.18		
25	14:02	-0.5	-0.75		
ABRIL	1986	2	10:39	-0.1	-0.03
		3	11:29	-0.4	-0.12
AGOSTO	1986	5	13:51	1.5	0.46
		6	14:27	1.4	0.43
		7	15:05	1.4	0.43
		8	15:49	1.3	0.40
		9	16:42	1.3	0.40
		10	17:50	1.3	0.40
		15	10:01	-2.1	0.61
		16	11:18	-2.0	0.61
		17	12:15	1.7	0.52
		18	13:04	1.4	0.43
19	13:54	1.1	0.34		
NOVIEMBRE	1986	27	12:11	0.7	0.21
		28	12:53	-0.1	-0.03
		29	13:35	-0.7	-0.21
		30	14:18	-1.3	-0.40

MES	ANO	DIA	HORA	PIES	METROS
DICIEMBRE	1986	1	15:03	-1.6	-0.49
		2	15:52	-1.7	-0.52
		3	16:44	-1.6	-0.49
		4	17:38	-1.4	-0.43
		12	13:22	-0.4	-0.12
		13	13:56	-0.7	-0.21

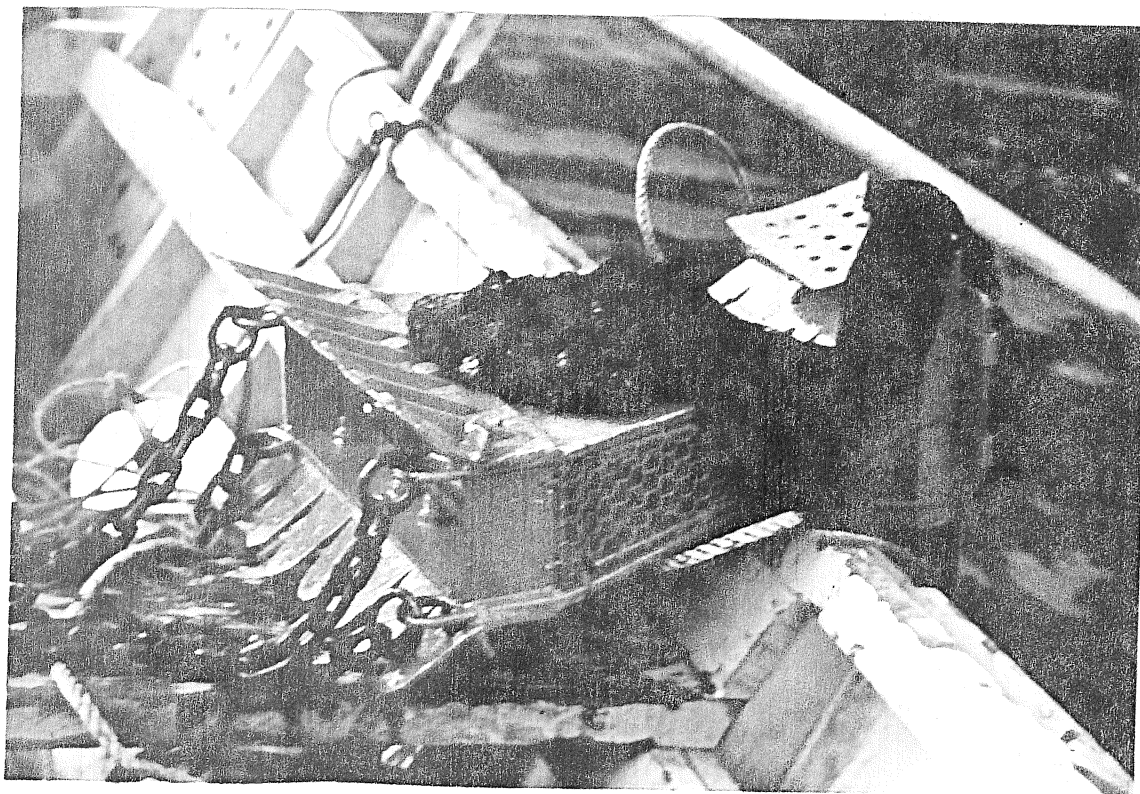
APENDICE II.



COMPOSICION DE LA FAUNA DE MACROINVERTEBRADOS EN CADA SITIO, EXPRESADA EN PORCENTAJE DE LA FAUNA REPRESENTADA, PARA EL NORTE (Barras negras), AL SUR (Barras obscuras), TRANSICIONALES (Barras; claras), y AMPLIA DISTRIBUCION (Barras limpias). Seapy, (1980)

//

APENDICE III



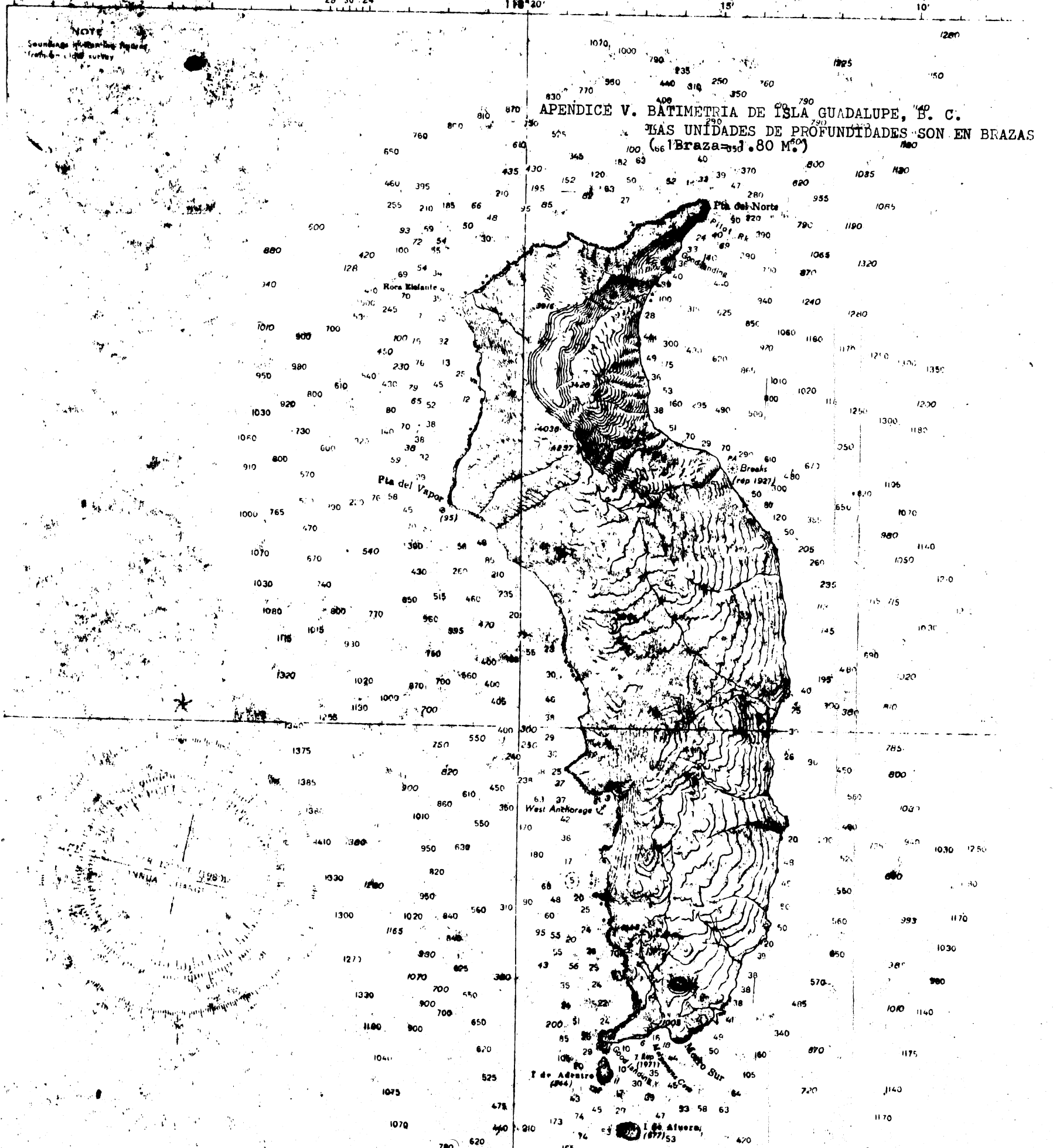
DRAGA UTILIZADA EN EL MUESTREO DEL SUBLITORAL. TIPO LINO DE 40 cm DE DIAMETRO.

//

Tabla 1. PORCENTAJE DE EXPLOTACION ABULONERA POR ZONA
ENERO A JUNIO DE 1973.

ZONA	SOC. COOPERATIVA	EXPLOTACION (Kg)	% POR COOP.	% POR ZONA
I	ENSENADA	42,193	4.2	4.4
	RAFAEL ORTEGA CRUZ	1,627	0.2	
II	PESCADORES NACLES. DE ABULON	222,027	22.1	31.5
	BUZOS Y PESCADORES DE LA B.C.	47,862	4.7	
	NOROESTE	46,811	4.7	
III	LA PURISIMA	53,778	5.4	34.2
	BAHIA TORTUGAS	66,533	6.6	
	EMANCIPACION	60,864	6.1	
	CALIFORNIA DE SAN IGNACIO	161,256	16.1	
IV	PROGRESO	115,538	11.5	23.1
	PUNTA ABREOJOS	115,953	11.6	
V	PTE. GUSTAVO DIAZ ORDAZ	67,851	6.8	6.8
	TOTAL:	1'002,293	100.0	100.0

APENDICE IV.



ISLA DE GUADALUPE

From a U.S. survey in 1951
 Topography from U.S. Navy aerial photography in 1945
 Scale, 1:145,900

(E)

Yards
 10,000 8000 0 10,000

Meters
 0,000 8000 0 10,000

