

1996

089592259

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



**MACROALGAS INTERMAREALES Y EPIFAUNA  
MALACOLÓGICA (CLASE GASTROPODA) EN LA  
CRUZ DE HUANACAXTLE, NAYARIT**

**TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA  
PRESENTA**

**MÓNICA DEL CARMEN MÉNDEZ RUVALCABA  
ZAPOPAN, JALISCO, 2000**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

**C. MONICA DEL CARMEN MENDEZ RUVALCABA  
P R E S E N T E.**

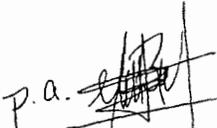
Manifiestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de TESIS con el título "MACROALGAS INTERMAREALES Y EPIFAUNA MALACOLÓGICA (CLASE GASTROPODA) DE LA CRUZ DE HUANACAXTLE, NAYARIT" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo al BIOL. ILDEFONSO ENCISO PADILLA.

**A T E N T A M E N T E**  
**" PIENSA Y TRABAJA "**  
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL., 6 DE ENERO DEL 2000.

  
**DRA. MONICA ELIZABETH RIOJAS**  
**PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION**



  
**DRA. ALMA ROSA VILLALOBOS ARAMBULA**  
**SECRETARIO DEL COMITE DE TITULACION**

c.c.p. BIOL. ILDEFONSO ENCISO PADILLA.- Director del Trabajo.  
c.c.p. El expediente del alumno.  
MERL/ARVA/bacg\*

C. DRA. MONICA ELIZABETH RIOJAS LOPEZ  
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION  
DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) pasante: MONICA DEL CARMEN MENDEZ RUIVALCABA con el título : MACROALGAS INTERMAREALES Y EPIFAUNA MALACOLOGICA (CLASE GASTROPODA) DE LA CRUZ DE HUANACAXTLÉ, NAVARIT, consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Zapopan, Jal., a 7 de enero 2000

EL DIRECTOR DE TESIS

  
\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA  
BIOL. IDELFONSO ENCISO PADILLA

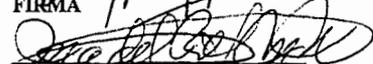
EL ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA  
M EN C. MA. DEL REFUGIO MORA N.

SINODALES

ASESOR   
M EN C. MARTÍN PÉREZ PEÑA

1.- DR. EDUARDO RIOS JARA  
\_\_\_\_\_  
NOMBRE COMPLETO

  
\_\_\_\_\_  
FIRMA  
  
\_\_\_\_\_  
FIRMA

2.- M EN C. MA DEL REFUGIO MORA NAVARRO  
\_\_\_\_\_  
NOMBRE COMPLETO

3.- M EN C. MARTIN PEREZ PEÑA  
\_\_\_\_\_  
NOMBRE COMPLETO

  
\_\_\_\_\_  
FIRMA

## DEDICATORIAS

A Dios por haberme permitido llegar hasta este momento.

A mi MADRE por ser la persona mas importante en mi vida, por su paciencia, esfuerzos, sacrificios y su ayuda incondicional.

A mi HERMANA Ivette por su apoyo en todo momento y ejemplo a seguir.

A mi SOBRINA Alo, por su comprensión y cariño.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara por darme la oportunidad de superarme.

Al Director de tesis Biol. Ildelfonso Enciso Padilla quiero agradecer profundamente por sus valiosas enseñanzas, su apoyo y paciencia, pero sobre todo por su gran amistad.

A la Maestra Ma. Del Refugio Mora Navarro de manera muy especial, por su gran apoyo y amistad incondicional.

Al M en C. Martín Pérez Peña por su asesoría, enseñanza y amistad brindada.

A mis compañeros del Laboratorio de Ficología en especial a Adrián López González y a R. Mireya Hernandez Herrera por su ayuda en las colectas, por sus ideas y locuras vividas y sobre todo por ser grandes amigos. A Dora, Alejandra, Karina y Angeles por la convivencia diaria.

A los sinodales de este trabajo, al Dr. Eduardo Ríos Jara por su ayuda, paciencia y contribuciones para el mejoramiento de este trabajo; al M en C. Martín Pérez Peña y a la M en C. Ma. Del Refugio Mora Navarro por la contribución a la revisión del manuscrito.

A Ernesto López, Arturo Nuño y Eduardo Juárez del departamento de ecología marina por su ayuda y amistad.

A Carmen Esqueda por su ayuda en la identificación de los gasterópodos.

A Miguel Angel Arce por su colaboración en la realización de las imágenes y sobre todo en la del mapa.

A mis compañeros de generación 92 -96 y muy en especial a Rebeca, Magda, Juan Carlos, Javier, Oscar, Gustavo y Chava por todo lo que pasamos juntos.

A mis grandes amigas Isabel, Alejandra ,Eva, Ruth, Lethy, Christina y Gaby por estar en todo momento.

A todas las personas que de alguna manera contribuyeron para la realización de este trabajo.

Y a todas aquellas personas que me dijeron mas de una vez.....¿ y la tesis para cuando ?

MACROALGAS INTERMAREALES Y EPIFAUNA MALACOLÓGICA  
( CLASE GASTROPODA ) DE LA CRUZ DE HUANACAXTLE,  
NAYARIT.

## INDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Mapa de localización del área de estudio.	10
Figura 2. Vista panorámica de la localidad de estudio en la Cruz de Huanacastle, Nayarit.	11
Figura 3. Detalle en el que se muestran los diferentes tipos de ambientes intermareales.	11
Figura 4. Porcentaje total de las algas en los periodos de Julio 1996 y Febrero 1997.	15
Figura 5. Especies de macroalgas encontradas en la época de lluvias, Julio 1996.	16
Figura 6. Especies de gasteropodos encontrados en la época de lluvias, Julio 1996.	17
Figura 7. Especies de macroalgas encontradas en la época de secas, Febrero 1997.	19
Figura 8. Especies de gasteropodos encontrados en la época de secas, Febrero 1997.	20
Figura 9. Detalle de una poza de marea.	28
Figura 10. Detalle del canal de corriente.	28
Figura 11. Vista panorámica de la plataforma rocosa.	29
Figura 12. Detalle de la plataforma rocosa.	29

## INDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla I. Clasificación general de macroalgas colectadas en la época de lluvias (Julio 1996) y secas (Febrero 1997).	14
Tabla II. Clasificación general de los gasteropodos encontrados en las macroalgas colectadas.	14
Tabla III. Listado taxonómico general de las macroalgas colectadas durante las estaciones de lluvias (Julio 1996) y secas (Febrero 1997).	21 22
Tabla IV. Listado taxonómico general de los moluscos gasteropodos encontrados en las algas colectadas en la época de lluvias 1996 y secas 1997.	23 24
Tabla V. Especies de macroalgas encontradas durante la época de muestreo y ambientes intermareales donde se desarrollan.	25
Tabla VI. Número de especies por división encontradas en los diferentes ambientes intermareales.	30
Tabla VII. Coexistencia entre las algas encontradas en las estaciones de lluvias (Julio 1996) y secas Febrero 1997).	32
Tabla VIII. Clasificación de las macroalgas según su consistencia y morfología.	33
Tabla IX. Especies y número de organismos (gasteropodos) encontrados en cada alga colectada	34

# INDICE

	Páginas
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	3
	4
	5
JUSTIFICACION	6
OBJETIVOS	7
ÁREA DE ESTUDIO	8
	9
MATERIALES Y METODOS	12
	13
RESULTADOS	14
	18
Ambientes Intermareales	26
Pozas de Marea, Canales de Corriente	26
Plataformas rocosas	27
	30
	31
DISCUSION	35
	36
	37
	38
	39
	40
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFIA	42

## RESUMEN

→ En este trabajo se presenta una lista taxonómica de macroalgas y moluscos gasterópodos intermareales de Playa Blanca, en la Cruz de Huanacastle; Nayarit, obtenidos durante 2 muestreos estacionales (uno durante el periodo de lluvias en julio 1996) y otro durante el periodo de secas en febrero 1997). En cada muestreo se realizó una revisión de todos los tipos de macroalgas intermareales y de los gasterópodos encontrados en ellas, estas fueron colectadas e identificadas posteriormente en el laboratorio, al igual que los gasterópodos. Se encontraron un total de 27 especies de macroalgas correspondientes a tres divisiones, Rhodophyta (52 %), Phaeophyta (31 %), Chlorophyta (17 %). Se reportan 16 especies de macroalgas en lluvias y 20 especies en la época de secas; en lluvias dominaron las Phaeophytas mientras que en secas, la división dominante fue la Rhodophyta con 8 especies. De los moluscos gasterópodos se encontraron 3 ordenes : Archaeogastropoda con 5 especies (26 %), Mesogastropoda con 9 especies (47 %) y Neogastropoda con 5 especies (26 %). Se caracterizaron 3 tipos de ambientes intermareales donde se desarrollan las algas, encontrando canales de corriente con 18 especies, plataformas rocosas con 16 especies y pozas de marea con 5 especies. Se realizó una clasificación de las macroalgas con base a su morfología, presentando 8 tipos : correosa-carnosa, correosa-ramificada, carnosa-ramificada, parenquimatosa, pseudoparenquimatosa-ramificada, estolón-ramificado, filamentosa, calcárea-ramificada, *Hypnea spinella* fue el alga que albergó mas gasterópodos (136) de una misma especie en estadio juvenil, mientras que *Hypnea pannosa* tuvo mayor diversidad presentando 8 especies, seguida por *Halimeda discoidea* con 5 especies de gasterópodos. Se encontraron grupos de diferentes taxas (crustáceos, equinodermos, hidratos) la mayoría de estos en estadio juvenil, lo que es una evidencia más para suponer que las macroalgas son lugares de reproducción y zonas de asentamiento larval de varios grupos de invertebrados.

## INTRODUCCIÓN

Los océanos son uno de los hábitats con mayor diversidad de especies animales y vegetales, donde se desarrollan gran número de interacciones entre especies. En la zona intermareal se encuentran especies adaptadas a cambios continuos y drásticos de variables como la temperatura, desecación, oleaje y corrientes de marea, sin embargo aquí existen recursos importantes como la luz, el oxígeno, nutrientes y sustrato para el desarrollo de estas.

Las algas marinas son un grupo muy diverso de seres vivos que involucran una gran variedad de formas y características anatómicas, su carácter de autotrofos les da una mayor afinidad con las plantas e inclusive la mayoría puede incluirse en el reino vegetal (Darley 1987). Estos vegetales marinos tienen tallas muy variables que van desde algunos centímetros hasta varios metros de longitud, esquemáticamente su cuerpo está formado por una expansión llamada talo, que puede ramificarse formando folias, estas tienen una morfología variada como; laminar, foliosa, tubular, gelatinosa entre otras. Algunas de ellas cubren las rocas, adheridas a estas por medio de un sistema rizoidal o discos adhesivos (Darley 1990).

La mayor parte de las macroalgas se encuentran en el ambiente marino y se agrupan en 3 divisiones según su pigmentación: Chlorophytas (algas verdes), Phaeophytas (algas cafés) y Rhodophytas (algas rojas). La distribución de las macroalgas marinas, está limitada a la zona litoral del océano debido a los requerimientos de luz de las especies y a los altos niveles de nutrientes de las aguas costeras.

La algas marinas tienen un papel importante en ambientes acuáticos, ya que son los principales productores de oxígeno y materia orgánica debido a su actividad fotosintética, constituyen la base de las cadenas tróficas en el océano, son fuente básica de alimento y energía de muchos animales acuáticos, entre los que encontramos a los erizos de mar (equinodermos) que son los principales consumidores de algas en el ambiente marino, en segundo término algunos moluscos gasterópodos, bivalvos y crustáceos .

Ecológicamente las algas marinas son de gran importancia ya que muchas especies animales y otras algas viven en asociación con ellas, conformando su hábitat, zonas de asentamiento larval y lugares de refugio para algunos invertebrados y peces (Dawes 1991 ).

Dentro de la economía y la industria son un recurso importante con usos actuales y potenciales, por que sus productos derivados tienen diversas aplicaciones en distintos campos, en la medicina como antibióticos, para la elaboración de medios de cultivo bacteriológicos, como gelificantes para diversos productos, en la agricultura como forraje para animales, abono para suelos y como fuente de alimentación para el hombre (Gonzalez,1992).

Es importante conocer la ficoflora, porque para utilizar cualquier recurso, primero se debe saber que existe y que esta disponible, para ello es necesario realizar investigaciones sobre este. No se conoce aun de manera completa este recurso debido a que los inventarios en el Pacífico Tropical Mexicano (PTM) están en etapa inicial (Gonzalez,1992).

## ANTECEDENTES

El inicio de la Ficología en México se remonta a mediados del siglo pasado siendo estos trabajos básicamente realizados por investigadores extranjeros, destacando la participación de E. Yale Dawson quien realizó la mayoría de estos trabajos durante 1944 a 1963 . Dawson fue el pionero en el estudio ficológico, sobre taxonomía y distribución de algas marinas del Pacífico Tropical Mexicano (PTM) y el Golfo de California. (Mateo-Cid y Mendoza-González ,1992). Otros investigadores que han realizado trabajos en el PTM son Taylor (1945), Hollenberg (1969), Huerta (1978), Pedroche (1978), Silva (1979), Chavez (1980), Norris (1981), Pedroche y González (1981), Ortega (1986), Rodríguez (1989), Mendoza y Mateo (1992), Serviere (1993), Aguila (1995), Gaspar (1995), Enciso (1996), Pedroche y Silva (1996), Aguila (1998).

Para Jalisco se tienen reportados 28 estudios siendo estos la mayoría de tipo florístico con 19 trabajos, 6 de tipo monográfico y 3 de tipo taxonómico realizados en el periodo de 1944 – 1998 .

De los estudios realizados en la franja litoral del estado de Nayarit, Serviere (1993 ) reporta 25 trabajos ficológicos para este estado, siendo estos 13 de tipo florísticos, 8 monográficos y 4 taxonómicos en el periodo de 1945 – 1992.

Trabajos realizados en PTM sobre gasterópodos se tienen reportados 9, 4 de tipo taxonómico, González-Villareal (1977), Rodríguez y Ramírez (1982), Ríos-Jara y Pérez-Peña (1988), Sánchez y González (1989), tres de tipo ecológico Pérez-Rodríguez (1986), Pérez-Peña y Ríos-Jara (1988) y Yañez-Rivera (1989). Para Nayarit específicamente se tiene el reporte de Pérez Rodríguez (1974) y Reguero-Reza (1985) siendo estos de tipo ecológico.

Con respecto a trabajos realizados sobre asociaciones de invertebrados y algas en el PTM, se encuentran los reportes de Vázquez y Santelices (1984) que trabajaron sobre comunidades de macroinvertebrados en discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* un alga parda, abundante en Chile Central. Este estudio analiza los cambios de la estructura comunitaria en función al tamaño de los discos adhesivos de estas algas. Concluye que en los discos adhesivos de *L.nigrescens* habitan diversas comunidades, la mayoría de los individuos son juveniles y hembras ovíferas, por lo que se considera, este un área de desove y superficie de asentamiento larval.

Holguín - Doval y Flores (1987) hicieron un estudio sobre las relaciones de algas y moluscos en facies rocosas en el estado de Oaxaca. López - Rivas y Escalante-Cavazos (1987), realizaron un trabajo sobre aspectos ecológicos de los gasterópodos epibiontes de macroalgas de la zona mareal y submareal de Bahía Kino, en Sonora.

Guzmán del Proo (1987) en Bahía Tortugas, Baja California Sur, trabajo sobre la asociación de *Haliotis* y *Astrea*, dos grandes moluscos herbívoros y algunas algas como *Macrocystis pyrifera*, *Eisenia arborea* y un complejo de algas coralináceas, este estudio describe las relaciones interespecíficas y de dependencia trófica entre moluscos y macroalgas, las algas mencionadas forman la base alimentaria y matriz vegetal de esta comunidad.

Posteriormente Escalante (1989) estudio sobre moluscos asociados a macroalgas en la Laguna de Borjorquez (Sistema lagunar Nichupte) de Cancun, Quintana Roo, en este estudio se analiza la abundancia y frecuencia de especies de moluscos y las asociaciones Molusco - Alga y discute aspectos de las relaciones interespecíficas de tipo trófico (herbivorismo, carnivorismo) y de cooperación (mutualismo).

## JUSTIFICACION

- Para la costa de Nayarit no existen antecedentes sobre estudios de tipo taxonómico de algas y epibiontes (gasterópodos), por lo cual este trabajo es de gran importancia porque contribuirá al conocimiento de especies algales y de gasterópodos que habitan en Playa Blanca en La Cruz de Huanacastle, Nayarit. Localidad no estudiada y que proporcionará datos adicionales que complementaran la información registrada en los trabajos realizados anteriormente en las costas de Nayarit. Además, incrementa el conocimiento sobre las macroalgas, que es un hábitat importante para gran numero de invertebrados ya que les proporcionan alimento, refugio y zonas de asentamiento larval, lo que indica que son un recurso muy importante ecológicamente hablando.

Este recurso es económicamente muy importante por que los extractos de algunas macroalgas se utilizan en la industria farmacéutica para elaboración de productos médicos y antibióticos, en agricultura se utilizan como forraje y abono para suelos, además son utilizadas como alimento humano. Por lo que es necesario conocer este recurso, ya que tiene uso potencial en diversas áreas.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

1. Determinar la composición ficoflorística y su epifauna malacológica (Clase Gastropoda) de la zona intermareal en Playa Blanca en La Cruz de Huanacastle, Nayarit, durante la temporada de lluvias y secas de un periodo anual.

### OBJETIVOS PARTICULARES :

1.1. Caracterizar fisiográficamente el hábitat en que se desarrollan las algas intermareales, en Playa Blanca en la Cruz de Huanacastle, Nayarit.

1.2. Determinar las especies de gasterópodos que se encuentra sobre las algas colectadas.

CUICBA



BIBLIOTECA CENTRAL

## AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio, La Cruz de Huanacastle, se encuentra ubicada dentro de La Bahía de Banderas y comprende la parte suroeste de la costa de Nayarit y la parte noroeste de Jalisco.

Bahía de Banderas es considerada una de las grandes Bahías que se encuentra en la República Mexicana y en la cual desembocan los ríos Ameca, Cuale, Horcones, La Puerta, Tuito y Tabo, que vierten grandes volúmenes de agua principalmente en la época de lluvias, además de diversos arroyos temporales .

Esta región es particularmente interesante por encontrarse en la denominada zona de transición, en el Pacífico Mexicano, ya que presenta una estructura oceanográfica muy complicada y dinámica debido a la influencia de la corriente de California de aguas frías, y la corriente norecuatorial, de aguas calientes y salinidad intermedia (Serviere 1993).

El litoral sur del estado de Nayarit, se encuentra localizado en la región centro-occidental del Pacífico Tropical Mexicano, entre las coordenadas 105° 30' de longitud oeste y los 21° de latitud norte (Figura 1). Este litoral se caracteriza por presentar colinas que descienden abruptamente al mar convirtiéndose en acantilados, así como playas rocosas arenosas. (Mateo Cid y Mendoza González 1992).

De acuerdo con el sistema climático de Koopen modificado por García (1973), el área de estudio tiene un clima de tipo Aw1 (w) (i), cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Existen dos estaciones climáticas bien definidas, la de lluvias que corresponde a los meses de julio a octubre con 1118 ml de precipitación pluvial y la de secas, que abarca de noviembre a mayo con un precipitación pluvial de 299.5 ml, obteniendo un total medio anual de 1417.5 ml. La temperatura promedio anual es de 26.4° C.

La vegetación terrestre es de selva baja caducifolia, expandiéndose desde las vertientes y valles de las sierras, hasta el mismo litoral.

Playa Blanca en la Cruz de Huanacastle, Nayarit, tienen una longitud aproximada de 200 metros; posee un sustrato rocoso arenoso mixto, con afloramientos rocosos de tamaño medio a regular (Figura 2 y 3), predominando las plataformas rocosas con escaso relieve poco expuestas al oleaje que es de tipo barrido, con entrada y salida de agua constante según el ritmo de mareas. Se encuentran también pozas de marea de aproximadamente de 20-30 centímetros de profundidad y 50 centímetros de longitud, distribuidas en la plataforma rocosa en el intermareal medio y bajo, y solo muy pocas en el supralitoral, con un tamaño de 50 centímetros hasta 1 metro de longitud y 30 centímetros de profundidad. También se encuentran canales de corriente de 5 metros de largo por 1.5 de ancho.

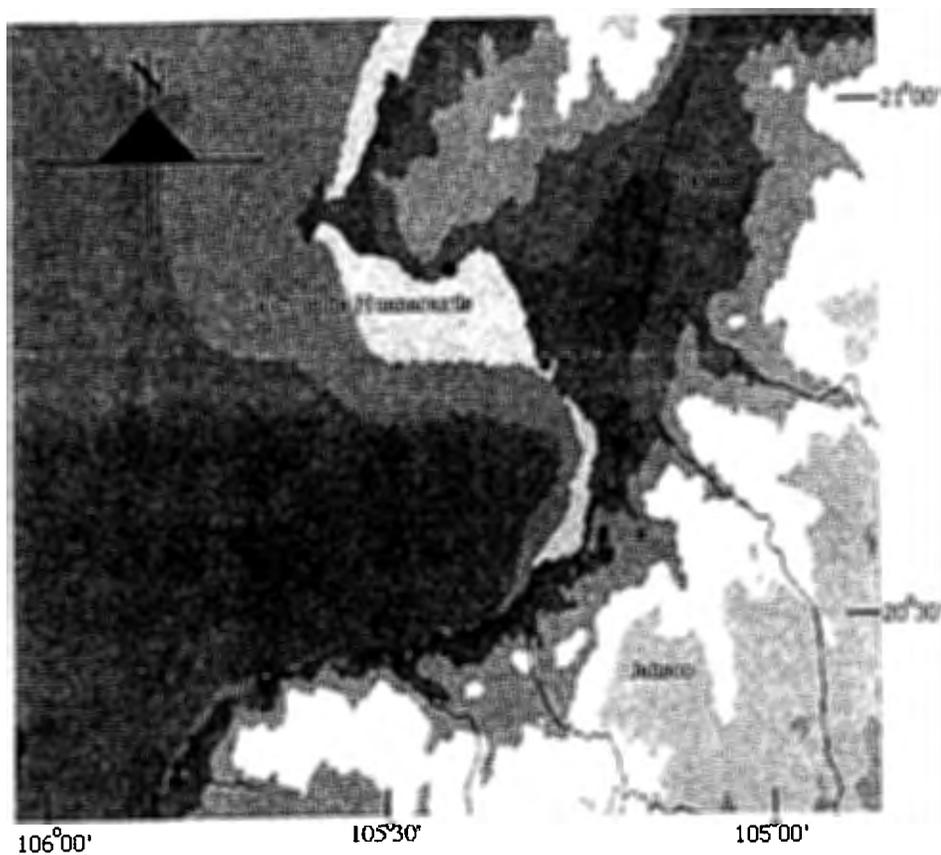


Figura 1. Mapa de localización del área de estudio.



**Figura 2. Vista panorámica de la localidad de estudio en La Cruz de Huanacastle, Nayarit.**



**Figura 3. Detalle en el que se muestran los diferentes tipos de ambientes intermareales.**

## MATERIALES Y METODOS

La metodología que se utilizara para cumplir con los objetivos propuestos, se dividió en dos partes.

### 1.- Trabajo de campo :

Se realizaron 2 colectas de macroalgas, una en julio de 1996 y la segunda en febrero de 1997, abarcando el periodo de lluvias y de secas de un periodo anual, con la finalidad de tener representatividad para este trabajo.

Reconocida la localidad de muestreo, se ubicó el nivel medio en el intermareal rocoso, por ser esta zona accesible para la colecta, ya que la zona intermareal es cubierta y descubierta por las mareas y es afectada por la intensidad del oleaje, tirando un transecto de 30 metros de longitud perpendicular a la línea de costa, por lo que se colecto en marea baja y en el lugar donde se observo el mayor crecimiento algal, diversidad y abundancia. Se tomaron factores como la temperatura del agua y salinidad en cada colecta, el tipo de sustrato, microrelieve, nivel de marea, intensidad y forma del oleaje. Se caracterizo la localidad de estudio, basándose en los ambientes en donde se establecen y desarrollan las algas, de acuerdo a los criterios propuestos por (González 1992).

La muestras fueron tomadas de todos los crecimientos algales que a simple vista fueran diferentes; el material fue colectado de forma manual con la ayuda de una espátula, cuidando de desprender las macroalgas con todo y su base, por ser esta de valor taxonómico. Posteriormente cada una de las muestras de colocaron en bolsas de plástico evitando sacudirlas para que no cayeran fuera de la bolsa los organismos que habitan en ellas, se pusieron en agua de mar con formal al 4 % y bórax. El material biológico colectado fue trasladado al laboratorio de Ficología en el Departamento de Botánica y Zoología del Centro Universitario de Ciencia Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) para su análisis e identificación.

## 2.-Trabajo de Laboratorio :

La primera parte del trabajo de laboratorio fue enjuagar las algas con agua corriente y sacudiéndolas en un tamiz con una luz de malla 0.5 micras para retener a los organismos epibiónticos, los que fueron depositados en frascos con alcohol al 70 % para su preservación. Posteriormente se separaron a grandes grupos taxonómicos, considerando para este trabajo solo a los moluscos gasterópodos. Las macroalgas se colocaron en frascos de plástico con agua de mar, formol al 4 %, un poco de bórax y con una etiqueta con datos como localidad, fecha, ambiente, temperatura, salinidad, sustrato, colector.

⇒ La identificación de los moluscos gasterópodos se realizó con la ayuda de un microscopio estereoscópico, utilizando las claves taxonómicas de Keen (1971), Morris (1974), Simón y Schuster's (1979). Para la identificación de las macroalgas se utilizaron las obras de Aboot y Holleberg (1976), Taylor (1945), Dawson (1953, 1956, 1960, 1962) y Ortega (1993). Se clasificaron las macroalgas según su morfología para poder relacionar la presencia de los gasterópodos sobre ellas.

## RESULTADOS

De las dos colectas realizadas durante la épocas de lluvias y de secas, se obtuvieron un total de 27 especies de macroalgas perteneciendo éstas a 11 ordenes, 13 familias y 17 géneros (Tabla I). Mientras que de los moluscos gasterópodos se registro un total de 19 especies, pertenecientes a 3 ordenes, 13 familias y 16 géneros (Tabla II). El porcentaje de las macroalgas presentes durante las 2 estaciones fue de el 52 % de Rhodophytas, seguido por las Phaeophytas con el 31 % y por ultimo con 17 % las Chlorophytas ( Figura 4 ).

**Tabla I. Clasificación general de macroalgas colectadas en la época de lluvias ( julio 1996) y secas (febrero 1997).**

DIVISION	ORDENES	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
CHLOROPHYTA	4	4	5	5
PHAEOPHYTA	3	3	5	9
RHODOPHYTA	5	6	7	13
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>27</b>

**Tabla II. Clasificación general de los Gasterópodos encontrados en las macroalgas colectadas.**

CLASE	ORDENES	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
Gastropoda	3	13	16	19

Durante la época de lluvias se encontró un total de 16 especies de macroalgas, representadas por cuatro especies de Chlorophytas, seis Phaeophytas y seis Rhodophytas (Figura 5). De los moluscos gasterópodos encontrados sobre las macroalgas en época de lluvias, se obtuvieron siete especies, perteneciendo a tres ordenes :Archaeogastropoda, con una especie y Mesogastropoda con tres especies y Neogastropoda con tres especies. (Figura 6).

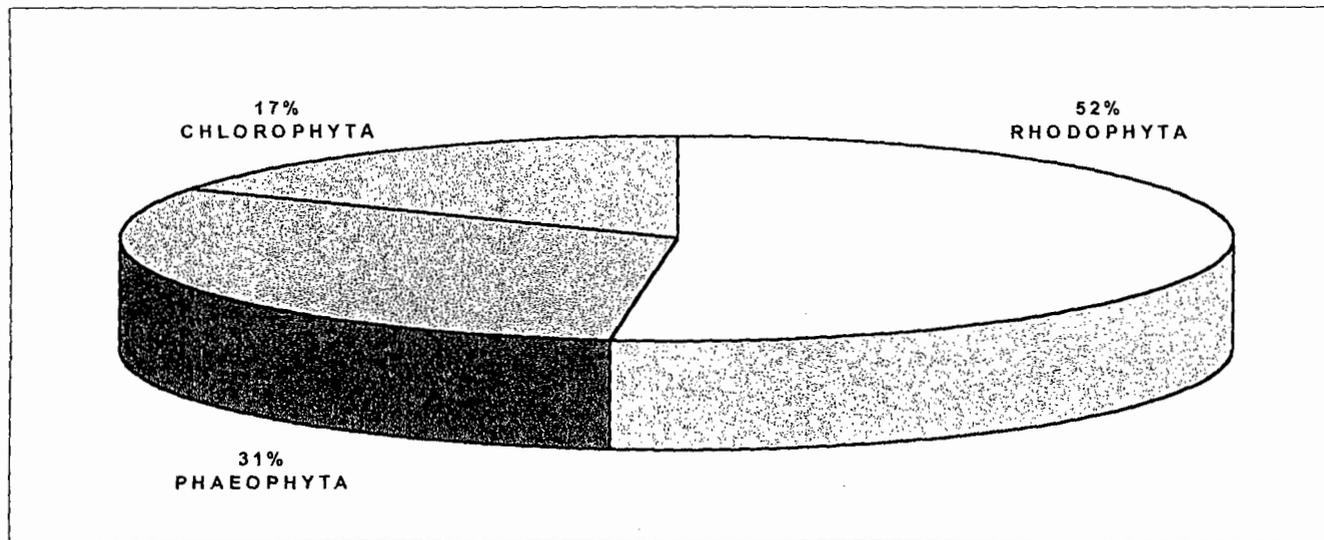


Figura 4. Porcentaje total de las algas por división en los periodos de Julio 1996 y Febrero 1997.

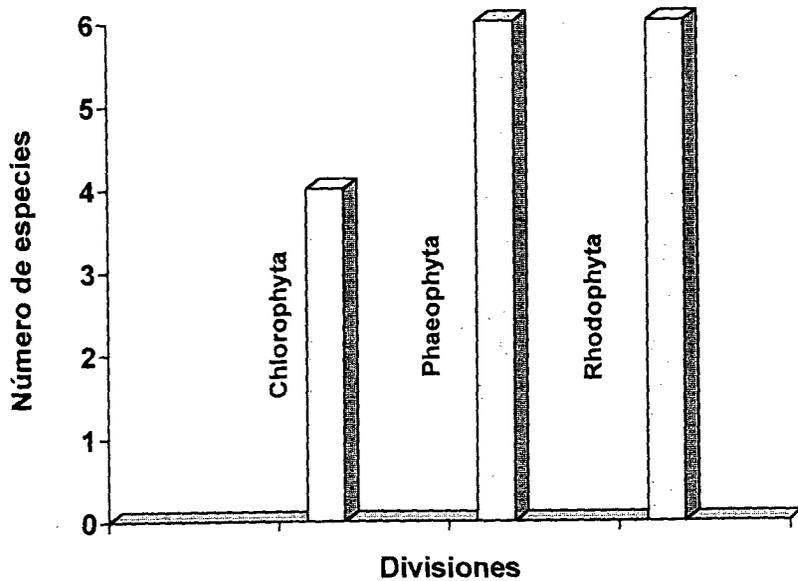


Figura 5. Especies de macroalgas encontradas en la época de lluvias, Julio 1996.

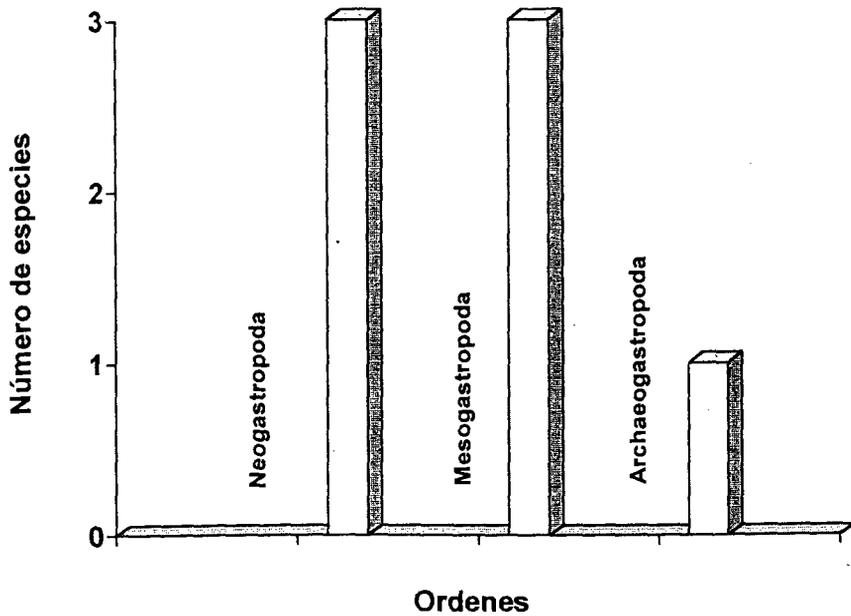


Figura 6. Especies de gasteropodos encontrados en la época de lluvias, Julio 1996.

En la época de secas se encontraron 20 especies de macroalgas distribuidas de la siguiente manera : tres especies de Chlorophytas; cinco de Phaeophytas y 12 de Rodophytas (Figura 7) . De los moluscos, para la misma temporada, se encontraron 19 especies, perteneciendo estas a dos ordenes: Archaeogastropoda, con cuatro especies y Mesogastropoda, con 12 especies (Figura 8).

Las especies mas frecuentes de gasteródopos en las macroalgas fueron *Anachis gaiskoini* (Carpenter), *Anachis pygmaea* (Sowerby) y *Columbella fuscata* (Sowerby) pertenecientes a la familia Collumbellidae, con 8, 13 y 19 organismos respectivamente; después *Crepidula aculeata* (Lamarck) de la familia Calyptraeidae, con 6 organismos. Se encontró un total de 136 gasterópodos juveniles que, por su tamaño y estadio, no fue posible su identificación. En todos éstos, la concha presentaba estructuras poco definidas y generalmente de color transparente.

El listado general de macroalgas y gasterópodos encontrados durante las 2 épocas de muestreo se presentan en la tabla III y IV respectivamente. Diez especies de macroalgas (33.3%) del total fueron compartidas entre las épocas de lluvias y secas, éstas fueron : *Halimeda discoidea* (Decaisne), *Caulerpa racemosa var peltata* (Lamaouroux), *Sargassum liebmanni* (J.Agardh), *Amphiroa mexicana* (Taylor) *Gracilaria crispata*, *Hypnea pannosa* (J.Agardh ), *Padina sp.*, *Zonaria farlowii* (Setchell y Gardner), *Jannia tenella* (Kutzing), *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kutzing, también se presentan las especies algales encontradas en los diferentes ambientes intermareales, caracterizados para este estudio(Tabla V).

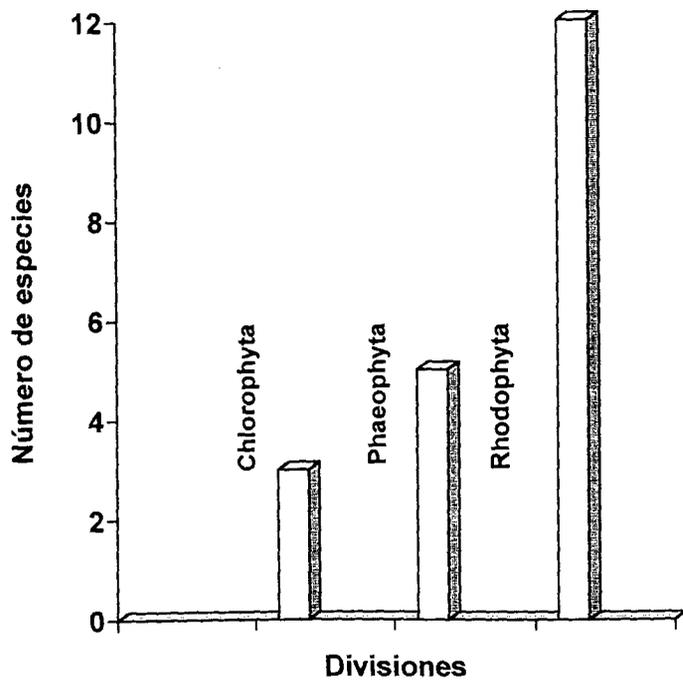


Figura 7. Especies de macroalgas encontradas en la época de secas, febrero 1997.

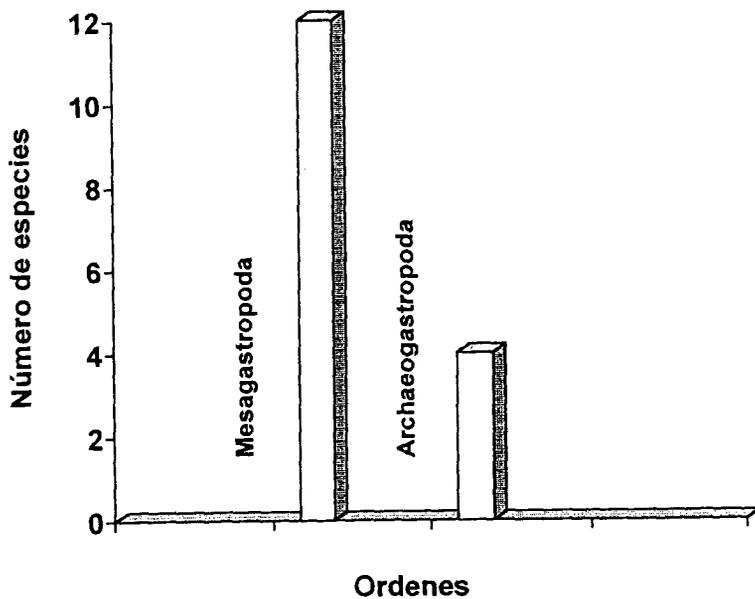


Figura 8. Especies encontradas de gasteropódos encontrados en la época de secas, febrero 1997.

Tabla III. Listado Taxonómico general de las macroalgas colectadas durante las estaciones de lluvias (Julio 1996) y Secas ( Febrero 1997 ).

---

#### DIVISION CHLOROPHYTAS

- Orden Caulerpales  
Familia Caulerpáceae  
*Caulerpa racemosa var. peltata* Lamouroux  
*Halimeda discoidea* Decaisne
- Orden Cladophorales  
Familia Cladophoráceae  
*Cladophora aglomerata* (Linnaeus) Kutzing
- Familia Codiáceae  
*Codium* sp
- Orden Ulvales  
Familia Ulváceae  
*Ulva lactuca* Linnaeus, 1753

#### DIVISION PHAEOPHYTA

- Orden Dictyotales  
Familia Dictyotáceae  
*Dictyota* sp  
*Padina* sp  
*Padina pavonica* (Linnaeus) Thirgin W.R Taylor  
*Zonaria* sp  
*Zonaria farlowii* Setchell y Gardner
- Orden Fucales  
Familia Sargassáceae  
*Sargassum liebmanii* J.Agardh, 1847  
*Sargassum* sp
- Orden Scytosiphonales  
Familia Schytosiphonáceae  
*Colpomenia* sp  
*Colpomenia tuberculata* Saund
-

Tabla III. Continuación....

---

DIVISION RHODOPHYTAS

- Orden Corallinales  
Familia Corallinaceae  
*Amphiroa mexicana* Taylor, 1945  
*Amphiroa minutissima*  
  
*Amphiroa dimorpha* Lemoine 1929  
*Jannia tenella* Kutzing Grun., 1873  
*Jannia mexicana* Taylor  
*Jannia* sp
- Orden Gigartinales  
Familia Hypnaceae  
*Hypnea pannosa* J. Agardh, 1847  
*Hypnea spinella* (C. Ag.) Kutzing, 1849
- Orden Gelidiales  
Familia Gelidiaceae  
*Gelidium pusillum* (Stankn) le. Jolis
- Familia Gracilariaceae  
*Gracilaria crispata* Schtchell & Gardner
- Orden Ceramiales  
Familia Rhodomelaceae  
*Polysiphonia hendrii* Gardner, 1927  
*Laurencia hanconckii* Dawson, 1944
- Orden Nemalionales  
Familia Acrochaetiaceae  
*Acrochaetium* sp
-

Tabla IV. Listado Taxonómico general de los moluscos gasterópodos encontrados en las algas colectadas en las época de lluvias 1996 y secas 1997.

---

**PHYLLUM MOLLUSCA**

Clase       Gastropoda  
 Orden      Archaeogastropoda

Familia     Fissurellidae  
               *Fissurella* sp

Familia     Acmaeidae  
               Especie 1  
               Especie 2  
               Especie 3

Familia     Neritidae  
               *Nerita* sp

Orden      Mesogastropoda

Familia     Littorinidae  
               *Littorina* sp  
               *Littorina aspera* Philippi 1846

Familia     Rissoinidae  
               *Rissoina* sp

Familia     Calyptraeidae  
               *Crucibulum* sp

Familia     Crepidulidae  
               *Crepidula aculeata* Lamarck 1799 ( Gmelin 1791 )

Familia     Turritellidae  
               *Turritella* sp

Familia     Cerithiidae  
               *Cerithium* sp  
               *Cerithium adastum* Morris Kiener

---

Tabla IV. Continuación.....

---

	Thiphorinae <i>Thiphora</i> sp
Orden	Neogastropoda
Familia	Thaididae <i>Thais biserialis</i> Blainville 1832
Familia	Columbellidae <i>Columbella fuscata</i> Sowerby 1832 <i>Anachis gaiskoini</i> Carpenter 1857 <i>Anachis pygmaea</i> Sowerby 1832
Familia	Conidae <i>Conus cleobula</i> Linnaeus

---

Tabla V. Especies de macroalgas encontradas durante las épocas de muestreo y ambientes intermareales donde se desarrollan. PR = Plataforma rocosa, PM = Pozas de marea, CC = Canal de corriente. LL= Lluvias, S= Secas.

Especies	Estaciones		PR	Ambientes	
	LL	S		PM	CC
<b>Chlorophyta</b>					
<i>Halimeda discoidea</i>	✓	✓	•		•
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>peltata</i>	✓	✓	•	•	•
<i>Cladophora aglomerata</i>	✓	✓	•		•
<i>Codium</i> sp		✓	•		
<i>Ulva lactuca</i>	✓		•		
<b>Phaeophyta</b>					
<i>Colpomenia tuberculata</i>		✓	•		•
<i>Colpomenia</i> sp		✓	•		
<i>Dictyota</i> sp	✓				•
<i>Padina pavonia</i>	✓			•	•
<i>Padina</i> sp	✓	✓			•
<i>Sargassum liebmanii</i>	✓	✓	•	•	
<i>Sargassum</i> sp	✓				•
<i>Zonaria farlowii</i>	✓	✓		•	
<i>Zonaria</i> sp	✓				•
<b>Rhodophyta</b>					
<i>Acrochaetium</i> sp		✓			•
<i>Amphiroa dimorpha</i>		✓			•
<i>Amphiroa mexicana</i>	✓	✓	•	•	
<i>Amphiroa minutissima</i>		✓	•		
<i>Gelidium pusillum</i>	✓		•		•
<i>Gracilaria crispata</i>	✓	✓	•		•
<i>Hypnea spinella</i>		✓	•		•
<i>Hypnea pannosa</i>	✓	✓	•		
<i>Jannia</i> sp		✓	•		
<i>Jannia mexicana</i>		✓			•
<i>Jannia tenella</i>	✓	✓			•
<i>Laurencia hancockii</i>		✓			•
<i>Polysiponia hendry</i>		✓	•		•

De los ambientes descritos por González (1992) para el PTM se encontraron y caracterizaron 3 de ellos en la zona de estudio :

### **POZAS DE MAREA**

Accidentes irregulares que presentan diversas superficies horizontales y verticales mas o menos inclinadas en formaciones o zonas rocosas que tienen aislamiento temporal de una pequeña cantidad de agua, por una discontinuidad intermitente con el resto del mar.

Presentan una notable variación en la estructura y composición de las comunidades de algas, dependiendo de su posición y altura respecto al nivel de mareas, combinado con la influencia que ejercen, el conjunto de factores de interfase como insolación, vientos, lluvias, que pueden dar lugar a intensas y bruscas variaciones de salinidad y temperatura, las pozas de marea se forman por los cambios de marea, la mayoría están situadas en las plataformas rocosas con un tamaño de 20 - 30 cm de profundidad y 50 cm de longitud y solo pocas se encuentran en el supralitoral con 70 cm de profundidad y 1 m de longitud (Figura 9.)

### **CANALES DE CORRIENTE**

Son grandes separaciones o fracturas de puntas rocosas o acantilados que por su posición y altura, permiten la circulación de agua de acuerdo con el ritmo del oleaje y las mareas, considerando su orientación general con respecto a la línea de costa, las principales variaciones ambientales pueden depender de sus dimensiones, longitud, forma de entrada , salida y circulación del agua. La incidencia de luz sobre el sustrato va a depender principalmente de la configuración y orientación de este, mientras mas angosto sea el canal y mayor altura tengan sus paredes es posible que la iluminación e insolación sean menores.

Los canales de corriente estudiados en este trabajo tiene aproximadamente de 3-4 m de largo por 2 m de ancho en la boca y 50 cm en su parte mas interna , con una altura de 60 cm, el microrelieve es irregular con pequeñas oquedades, con sustrato rocoso arenoso, el tipo de oleaje es de tipo de barrido superficial y de arrastre en el piso del canal (Figura 10).

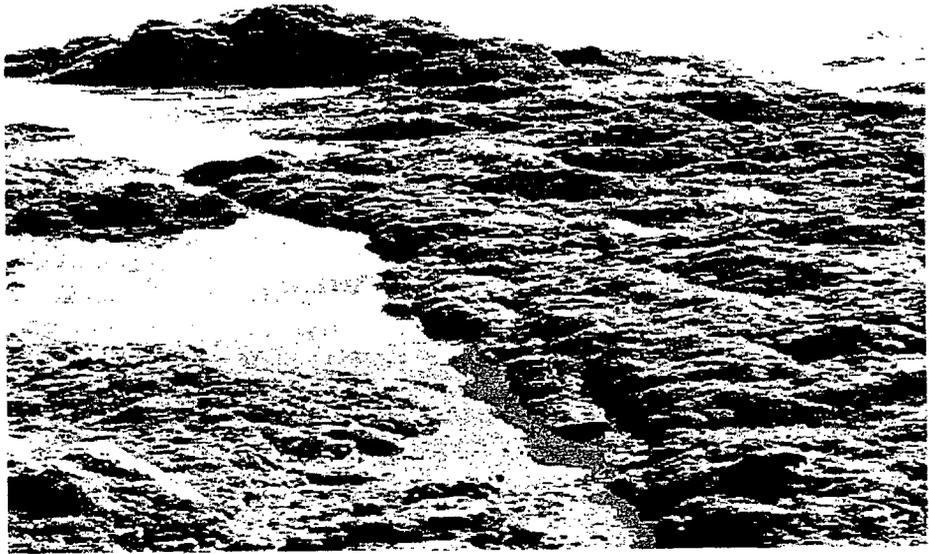
### **PLATAFORMAS ROCOSAS**

Bloques de superficie horizontal con escaso relieve de roca o piedra y arena compactada, poco profundos parcial o intermitentemente sumergidos, de topografía irregular, la cual mide aproximadamente 25 metros de longitud y 15 metros de ancho (Figura 11 y 12).

Los factores físico químicos que se registraron en este trabajo fueron , para la época de lluvias, la salinidad fue de 34 ppm, la temperatura superficial del agua fue de 30.5 °C, intensidad del oleaje fuerte; microrelieve rugoso agrietado, con oquedades; tipo de sustrato rocoso arenoso mixto, forma del oleaje de tipo barrido. En la época de secas la temperatura del agua fue de 25 ° C y la intensidad del oleaje medio .



**Figura 9. Detalle de una poza de marea.**



**Figura 10. Detalle del canal de corriente.**



**Figura 11. Vista panorámica de la plataforma rocosa.**



**Figura 12. Detalle de la plataforma rocosa.**

El ambiente donde se encontró el mayor número de especies fue en los canales de corriente con 18, seguido por la plataforma rocosa con 16 y por último las pozas de marea con 5 (Tabla VI).

**Tabla VI. Número de especies por división encontradas en los diferentes ambientes intermareales. PR = Plataformas rocosas, PM = Pozas de marea, CC = Canal de corriente.**

DIVISION	PR	PM	CC
CHLOROPHYTA	5	2	3
PHAEOPHYTA	3	3	5
RHODOPHYTA	8	1	10
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>18</b>

Los organismos tienden a vivir asociados, formando comunidades que se ven influenciadas por factores abióticos en su biología, fisiología, forma y estructura, así como los requerimientos ecológicos de los organismos de cada asociación, determinan la presencia o ausencia en una y otra estación o en una y otra época del año. Debido a la heterogeneidad de las asociaciones ficológicas es difícil determinar cual especie es la dominante, o el grado de asociación que existe entre los organismos que la forman (Herrera, 1998). Por esta razón, solo se expondrá de una manera general, la presencia en términos numéricos las especies encontradas en coexistencia en la localidad durante las dos épocas de muestreo.

Cada muestra algal colectada estuvo conformada por la coexistencia de dos o mas especies, siendo los casos de 2 especies las mas frecuentes (Tabla VII).

Según la morfología y consistencia de cada alga, se realizó una clasificación de estas, la cual se presenta en la tabla VIII. El alga con mayor número de gasterópodos fue *Hypnea spinella* con 136 organismos, que por su tamaño y estadio no pudieron identificarse. En *Hypnea pannosa* el número de especies de gasterópodos fue de 8, seguida por *Halimeda discoidea* con 5 especies. En la tabla IX se presentan las especies de moluscos gasterópodos que se encontraron en cada especie algal .

Tabla VII. Coexistencia entre las algas encontradas en las estaciones de lluvias ( julio 1996 ) y secas ( febrero 1997 ) .

---

**Agrupación entre 2 especies**

*Caulerpa racemosa* y *Amphiroa mexicana*.  
*Codium* sp y *Amphiroa mexicana*.  
*Dictyota* sp y *Amphiroa mexicana*.  
*Gelidium pusillum* y *Jannia mexicana*.  
*Halimeda discoidea* y *Amphiroa dimorpha*.  
*Padina pavonia* y *Ulva lactuca*.  
*Polysiphonia hendry* y *Laurencia hancockii*.  
*Sargassum liebmanni* y *Cladophora glomerata*.  
*Zonaria* sp y *Cladophora glomerata*.

**Agrupación entre 3 especies**

*Hypnea spinella*, *Jannia mexicana* y *Amphiroa mexicana*.

**Agrupación entre 4 especies**

*Sargassum* sp, *Codium* sp, *Jannia tenella* y *Amphiroa mexicana*.

**Agrupación entre 5 especies**

*Gracilaria crispata* , *Ulva lactuca*, *Gelidium pusillum*, *Polysiphonia hendry* y *Jannia tenella*.

---

Tabla VIII. Clasificación de las macroalgas según su consistencia y morfología.

Morfología y Consistencia	Especie
Correoso - Carnosa	<i>Halimeda discoidea</i>
Correosa - Ramificada	<i>Gracilaria crispata</i>
Carnosa - Ramificada	<i>Hypnea pannosa</i> <i>Hypnea spinella</i>
Parenquimatosa	<i>Zonaria farlowii</i> <i>Zonaria sp</i> <i>Padina sp</i>
Pseudoparenquimatosa - ramificada	<i>Codium sp.</i>
Estolón - Ramificado	<i>Caulerpa racemosa var. peltata</i>
Filamentosa	<i>Polysiphonia hendry</i>
Calcárea - ramificada	<i>Amphiroa mexicana</i> <i>Amphiroa dimorpha</i>

Tabla IX. Especies y número de organismos (gasterópodos) encontrados en cada alga colectada.

Especies de Algas	Especies de gasterópodos	Número de organismos
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>peltata</i>	<i>Anachis gaiskoini</i>	2
	<i>Columbella fuscata</i>	2
	<i>Anachis pygmaea</i>	2
<i>Codium</i> sp	Lapa especie 3	1
<i>Halimeda discoidea</i>	<i>Anachis gaiskoini</i>	3
	<i>Anachis pygmaea</i>	4
	<i>Cerithium adastrum</i>	2
	<i>Littorina</i> sp	1
	<i>Crepidula aculeata</i>	3
<i>Padina</i> sp	<i>Anachis pygmaea</i>	2
	<i>Anachis gaiskoini</i>	1
	<i>Thiphora</i> sp	1
<i>Amphiroa dimorpha</i>	<i>Anachis gaiskoini</i>	1
	<i>Crepidula aculeata</i>	2
	<i>Cerithium</i> sp	3
	Lapa especie 1	2
<i>Amphiroa mexicana</i>	<i>Columbella fuscata</i>	2
<i>Gracilaria crispata</i>	<i>Thais biserialis</i>	1
	<i>Conus cleobula</i>	1
<i>Hypnea pannosa</i>	<i>Turritella</i> sp	2
	<i>Littorina aspera</i>	2
	Lapa especie 2	1
	<i>Fissurella</i> sp	1
	<i>Columbella fuscata</i>	5
	<i>Anachis gaiskoini</i>	3
	<i>Anachis pygmaea</i>	5
<i>Crucibulum</i> sp	1	
<i>Hypnea spinella</i>	Caracoles juveniles	136
<i>Polisyponia hendry</i>	<i>Rissoina</i> sp	1
	<i>Crepidula aculeata</i>	1

## DISCUSION

Este es el primer trabajo realizado en la Cruz de Huanacastle, Nayarit sobre las comunidades de macroalgas y los gasteropódos encontrados en ellas. Por lo tanto recopila e integra, información ficoflorística reciente de una nueva localidad y hace mas completa la información generada anteriormente para la región. Así mismo, la información aquí presentada permite conocer de manera mas continua la porción norte de Bahía de Banderas, al agregarse la localidad de la Cruz de Huanacastle a otras ya estudiadas, como Puerto Vallarta, Jalisco; El Tizate y Punta Mita, Nayarit.

De los estudios sobre macroalgas realizados con anterioridad para la parte Norte de la Bahía y comparables con el actual trabajo están el de Serviere (1993), en el cual reporta 24 especies para el Tizate, Nayarit; Mateo Cid (1992) reporta para la localidad de Punta Mita, Nayarit 75 especies y Mendoza García (1991), tiene un reporte de 85 especies para Puerto Vallarta, Jalisco. El presente trabajo reporta un total de 27 especies de macroalgas para la Cruz de Huanacastle, Nayarit, respecto al número de especies encontradas durante las 2 épocas del año, lluvias y secas, solo hubo una diferencia de 4 especies entre ambas épocas, encontrándose 16 especies en lluvias y 20 especies en secas. Es de considerarse que las diferencias cualitativas y cuantitativas entre los trabajos anteriores realizados en esta región y el actual, se deben principalmente al enfoque, metodología y épocas de muestreo de cada trabajo. Debido posiblemente a que la intensidad es decir, el número de recolectas a lo largo de año en que se hicieron los estudios anteriores, fueron mayores a los del presente trabajo. De esta manera en La Cruz de Huanacastle y las localidades de los estudios anteriores las especies encontradas en común fueron : *Gelidium pusillum*, *Amphiroa dimorpha*, *Jannia tenella*, *Hypnea pannosa*, *Hypnea spinella*, *Sargassum liebmanni*, *Ulva lactuca*, *Caulerpa racemosa var. peltata*, *Halimeda discoidea*, esto indica cierto grado de homogeneidad en la composición de la ficoflora para Bahía Banderas y la zona de estudio.

Los porcentajes registrados en otros trabajos para esta división fueron; el de Mateo Cid (1992) con 57.98 %, Mendoza González (1992) con 55.88 % , Serviere (1993) con 57.55 % ; y en el presente estudio se reporta un 52 %. Esto se debe principalmente a que las algas rojas son el grupo mas diverso en aguas tropicales (Dawes,1991). Encontrando otro aspecto en común entre las localidades estudiadas en Bahía de Banderas que la división Rhodophyta ha sido la dominante en cuanto al numero de especies.

Considerando estos resultados, se puede decir que la presencia de determinados grupos de especies algales encontrados de manera continua, en las dos épocas del año hace posible considerar a esta comunidad como una unidad ficoflorística, ya que en las dos diferentes épocas de muestreo se detectaron crecimientos similares formados generalmente por las mismas especies.

Una característica importante a observar en relación al establecimiento de las algas son condiciones de su medio ambiente. Cada una de las especie tiene distintos grados de tolerancia a los factores que se presentan en la zona intermareal y son significativamente importantes para la supervivencia de estas. Algunos factores ambientales tales como salinidad, temperatura del agua, intensidad del oleaje, microrelieve, nivel de marea y tipo de sustrato, influyen directamente en la presencia o ausencia de las especies de macroalgas(Gonzalez,1992). Esto explica su presencia o ausencias en alguna región ó ambiente. Para la localidad de La Cruz de Huanacaxtle, se presentaron 3 de los 4 ambientes característicos del intermareal rocoso, los cuales fueron plataformas rocosas, los canales de corrientes y las pozas de marea, los canales de corriente y plataformas rocosas registraron el mayor número de especies de algas, con 18 y 16 respectivamente.

De las 27 especies de macroalgas encontradas en este estudio, diez de ellas (33.3%) estuvieron presentes en las 2 épocas del año. La presencia en común de estas especies durante el periodo de estudio puede indicarnos que son especies resistentes o adaptadas a los cambios significativos de temperatura e intensidad del oleaje, que se dan a lo largo del año, tomando en cuenta que en la época de lluvias la temperatura fue de 30.5 ° C y en secas de 25° C, esto representa un cambio muy significativo en la temperatura, de 5.5° ; tomando en cuenta que la temperatura es importante para el desarrollo de las algas (Dawes, 1991).

Algunas macroalgas presentan eventos periódicos mayores a un ciclo estacional (Dawes,1991), por lo que pueden presentarse en fases diferentes de su ciclo de vida durante todo el año. La características propias de cada ambiente son determinantes para la presencia y ausencia de especies, esto coincide con la diferencia de especies encontradas entre las pozas de marea y las plataformas rocosas. A pesar de las características diferenciales entre estos dos ambientes intermareales, se presentaron las mismas especies en uno y en otro; estas fueron : *Cladophora glomerata*, *Amphiroa mexicana*, *Sargassum liebmanni*, lo que nos puede indicar que estas especies son resistentes a los cambios que se presentan con el los diferentes ciclos de mareas, ya los cuales afectan a factores tales como la temperatura , salinidad y desecación.

Las pozas de marea son ambientes en los cuales se encontró un número menor de especies, este tipo de ambientes presenta parámetros físico-químicos que varían en relación al ciclo de mareas, ya que durante la bajamar disminuye la circulación de agua y la cantidad de oxígeno disminuye, mientras que la temperatura y la evaporación aumentan por la exposición directa del sol. Estas variaciones están relacionadas tanto con el periodo de aislamiento (horas), como por una relación en la exposición y volumen del agua que contienen.

La única especie compartida entre los tres ambientes intermareales descritos anteriormente fue *Caulerpa racemosa* var. *peltata*, esto se debe a su tipo de reproducción (fragmentación) lo que hace más fácil su establecimiento en diferentes sustratos y además la consideramos especie tolerante por lo que se consideró que esta especie en particular esta adaptada a cambios notables de los factores físico-químicos presentes de los distintos ambientes.

Con respecto a los invertebrados encontrados entre las macroalgas se encontraron diferentes grupos taxonómicos de los que sobresalen los moluscos, crustáceos, anélidos y equinodermos. Los moluscos estuvieron representados por los gasterópodos, bivalvos y poliplacóforos; los crustáceos se encontraron isópodos, anomuros; anfipodos, dentro de los anélidos encontramos a los poliquetos y de los equinodermos por los holoturoideos, equinoideos y ofiuroideos. Para este trabajo solo se tomaron en cuenta los moluscos gasterópodos, los resultados resaltan la importancia de las macroalgas en la dinámica de los invertebrados marinos ya que sirven de hábitat, refugio, zonas de asentamiento larval y desove de muchos grupos. Para otros, son su fuente principal de alimento ya que algunas especies de algas son apetecibles para ellos, mientras otras tienen sustancias ingustables que repelen a los consumidores, tal es el caso de *Laurencia* (Cifuentes, 1987).

Las algas tienen una morfología y consistencia muy diversa, a lo que le podemos adjudicar que los organismos tengan preferencia por superficies adecuadas para que se puedan adherir a ellas, para este trabajo se realizó una clasificación con base a estas características, además las algas poseen bases rizoidales que son sitios ideales donde se alojan estos invertebrados.

Se encontró que las algas tienen una morfología de accesibilidad máxima y mínima, es decir, que tienen una superficie que por su forma es fácilmente invadida, utilizándola como alimento o solo como un sustrato de adhesión. De acuerdo a su morfología, el alga donde se encontró el mayor número de especies de gasterópodos fue *Hypnea pannosa* con 8 especies, esta forma se presta para albergar a un alto número de organismos dado que es de morfología carnosa enmarañada densa con ramificación abundante e irregular y por lo cual los organismos pueden estar retenidos en ella. En *Hypnea spinella* se encontró un total de 136 gasterópodos juveniles, en etapa juvenil que por su tamaño y su estadio no fue posible su identificación. La morfología de esta alga es similar a la de *Hypnea pannosa* con la diferencia que su ramificación es menos densa. En orden descendente le consigue *Halimeda discoidea* con 5 especies distintas de gasterópodos, la consistencia de esta es correosa-carnosa, con una superficie lisa y una base rizoidal lugar ideal para el alojamiento de los organismos.

Las especies más frecuentes de moluscos gasterópodos presentes en las macroalgas fueron; *Anachis gaiskoini*, *Anachis pygmaea* y *Columbela fuscata*, de la familia *Columbellidae*, con 8, 13 y 9 organismos respectivamente, *Crepidula aculeata*, de la familia *Calyptraeidae*, con 6 organismos.

Las especies donde no se encontraron gasterópodos fueron *Cladophora glomerata*, *Dictyota* sp, *Gelidium pusillum*. La consistencia de estas especies es poco apta para la presencia de organismos por ser de morfología muy delicada y frágil. En tanto que *Jannia tenella* y *Jannia mexicana* por su dura cubierta de carbonato de calcio no son tan buscadas como alimento por estos herbívoros.

De las otras algas mencionadas en las que no se encontraron gasterópodos como *Ulva lactuca*, *Sargassum liebmanni*, *Sargassum* sp, *Laurencia hanconki*, *Padina pavonia* estas tienen una morfología y consistencia que puede pensarse que es beneficiosa para los organismos, sin embargo podemos adjudicar su ausencia a varias razones, una puede ser el ambiente en el que se encontraban ubicadas las algas, recordando que los factores físico químicos, son distintos en cada ambiente y son determinantes para la presencia de alguna especie. Tanto las especies de las algas como los gasterópodos tienen un rango de tolerancia a los factores ambientales a los que están expuestas, esta nos puede explicar el porque, algunos gasterópodos se encuentran en algunas especies algales y en otras no. Cabe mencionar que en la especie de algas colectadas además de gasterópodos también se encontraron otros organismos como crustáceos, equinodermos, anélidos e hidrozooos, por lo que podemos precisar que de igual manera que para los gasterópodos y para estos grupos, las macroalgas les sirven de hábitat y alimento.

## CONCLUSIONES

- La riqueza específica de macroalgas fue mayor en la época de secas con 20 especies, en la época de lluvias solo se presentaron con 16 especies.
- Los ambientes con mayor número de especies fueron los canales de corriente (18) y las plataformas rocosas (16) y con el menor número de especies estuvieron las pozas de marea (5).
- Se considera que *Cladophora glomerata*, *Amphiroa mexicana*, *Sargassum liebmanni* están adaptadas a distintos factores ambientales y pueden proliferar en ambientes diferentes.
- *Caulerpa racemosa var. peltata* es la única especie que estuvo presente en los 3 ambientes descritos para este trabajo.
- Las especies de moluscos gasterópodos más comunes y frecuentes encontrados en las macroalgas son: *Anachis pygmaea*, *Anachis gaiskoini* y *Columbella fuscata*.
- Las especies algales que albergan mayor número de gasterópodos y gran diversidad de estos, debido a su morfología son *Hypnea pannosa* e *Hypnea spinella*.
- Debido a la heterogeneidad de los diferentes grupos de invertebrados encontrados en las algas se considera a estas importantes en la dinámica de las poblaciones intermareales de invertebrados, por servir de hábitat y alimento, proporcionándoles protección, refugio, sitios de reproducción y asentamiento larval.

## BIBLIOGRAFIA

- Abbott, I.A y J.G.Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press. Stanford. California. 789 pp.
- Aguilar, L. 1981. Algas rojas (Rhodophytas) de la Bahía de Todos los Santos, Baja California Sur. México, durante el ciclo anual 1978 - 1979. Ciencias Marinas 7 (1) 85 - 101.
- Aguila, R.N., A. Gaspar., I. Enciso. y R. M. Mora. 1998. Algas Marinas de la costa Sur de Jalisco. Boletín Instituto de Botánica. Vol. 5. Núm. 1-3. Pag 507.
- Barnes, R.D. 1984. Zoología de los invertebrados. Ed Interamericana. Mexico. 1157 pp.
- Bold, C. 1985. Introduction to the algae. Ed prentice. E.U.A. 720 pp
- Cifuentes, J. 1987. El océano y sus recursos. Las ciencias del mar, oceanografía biológica. Fondo de cultura economica. México. 7 - 197.
- Cifuentes, J. 1988. El océano y sus recursos. Flujos de energía en el mar, reproducción y migraciones. Fondo de cultura economica. México. 7 - 153.
- Cronquist, A. Introducción a la botanica. Ed continental. Mexico. D.F. 848 pp.
- Daly, M.A y A., C Mathiesun. 1997. The efect of sand movement of internidal seaweeds and selected invertebrates at Broun Rock New Hampshire. USA. Mar. Biol. 43 : 45 - 55.
- Darley, W. 1991. Biología de las algas. Limusa. México.
- Dawson, E. 1991. Bótanica marina. Limusa. México.
- Dawson, E.Y. 1953. Marine Red Algae of Pacific México. Part 1. Bangiales to corallinaceae. Subf. Corallinoidea. California, Press. USA.
- Dawson, E.Y. 1956. The seaweeds. Ed. WMC. Brown. USA.
- Dawson, E.Y. 1961. Marine Red Algae of Pacific México. Part 4. Gigartinales. California. Press. USA.
- Dawson, E.Y. 1962. Una clave ilustrada de los géneros de algas benticas del Pacifico de la América Central. Pacific naturalist. Vol 3. No 4.

- Escalante, M.Leon,D.Serviere,E.1987.Moluscos Asociados a macroalgas en la laguna de Bojorquez (sistema lagunar Nichupte ) Cancun Quintana Roo.Memorias de la III Reunión de Malacología y Conquiliología. Monterrey Nuevo León. 199- 215 pp.
- Esqueda, G.M.1995. Moluscos de la Bahía de Cuastecomate, Jalisco, México. (Clase Gastropoda y Bivalvia).*Tesis de Licenciatura*. CUCBA. Universidad de Guadalajara.México.122 pp.
- González - González, J. 1992. Estudio ficoflorístico ecológico de ambientes y comunidades algales del litoral rocoso de PTM. *Tesis Doctoral*. Facultad de Ciencias. Univ. Nac. Auto de Mex. 176 pp.
- González ,G,J.1994.Las algas : Sistemática de un grupo filofenético .En :Taxonomía Biológica. Llorente,J. Ediciones Científicas Universitarias.
- González Villareal,L.M. 1977. Estudio taxonómico de los gasterópodos marinos de Bahía de Tenacatita, Jalisco. México. *Tesis de Licenciatura* Universidad Autónoma de Guadalajara. Guad, México.78 pp.
- Guzmán del Proo, S.Mille, S. Guardarrama, R.1987.La comunidad bentónica de los bancos de abulon (*Haliotis* spp.Mollusca:gastropoda) en Bahía Tortugas, Baja California Sur,México.1987.
- Hernandez,G.Casas, M.Fajardo,C.Sanchez,I.Rodriguez,E.1990.Evolución de *Sargassum* spp , en la bahía de la Paz, B.C.S.Mexico.*Inv.Mar.CICIMAR*.Vol 5 (1) :36 - 47.
- Hernandez, Herrera. M. 1988 Análisis de comunidades de macroalgas en ambientes intremareales del sureste de Bahía Tenacatita, Jalisco. Tesis de Licenciatura. C.U.C.B.A. Universidad de Guadalajara,. Guad. Mexico.95 pp
- Holguin, Quiñones, O,E. Doval ,I.L y Flores, L. 1987. Algunas relaciones interespecificas entre algas y moluscos en facies rocosas de la franja de mareas del estado de Oaxaca, México. *Mem. Soc. Mex. Malaco*, 3 : 91- 105.
- Mateo Cid - Mendoza G. 1992. Algas marinas bentónicas de la costa sur de Nayarit, México. *Acta botánica Mexicana*. México. 20: 13- 28 pp.
- Mateo, L.Mendoza,C.1994.Algas marinas bentónicas de Todos los Santos, Baja California Sur.Mexico.*Acta Bot.Mex*.29:31 - 47.
- Meglitsch, P.A.1981.Zoología de invertebrados.Ed blume.España.906 pp.
- Norris ,J.1972.Marine Algae from the 1969 cruise of makrele to the northern part of the gulf of California.*Bol.Soc.Bot. México*.32 :1 - 30.

- Pérez , Peña. - Ríos, Jara . E.1998 Moluscos Gasterópodos de la Plataforma Continental de Jalisco y Colima , México : Especies recolectadas con red de arrastre. *Ciencias Marinas*. 24 (4) : 425 - 442.
- Pérez- Rodríguez, R. 1974. Notas sobre una colecta de moluscos litorales en San Blas Nayarit. *Dir. Gral. Ocean. Mex* 58 pp.
- Pérez - Rodríguez. 1986. Estudio poblacional de moluscos litorales relacionados a problemas de contaminación en la Bahía de Guaymas, Sonora. *Dir. Gral. Ocean. Señal. Mar, Secretaria de marina, México. D.F.* 204 pp.
- Reguero - Reza, M. 1985. Moluscos de la plataforma continental de Nayarit: Sistemática y ecología. *Tesis de Licenciatura*. Facultad de Ciencias . Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F
- Ríos, Jara.E. y Pérez, Peña. M. y Michel- Morfin, J.E. 1996. Nuevos registros de gasterópodos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas*. 22(3) : 347 - 359.
- Rodríguez - Sánchez, M.R Y Ramírez Martell,J.A. 1982. Contribución de estudio de las clases Bivalvia y Gastropoda del Phylum Mollusca de la Barra de Navidad, Jalisco. *Tesis de Licenciatura*. Univ Autónoma de Guadalajara. Guadalajara. México. 54 pp.
- Sánchez, I.Fajardo, M.Olveiro, C.1989.Estudio florístico Estacional de la algas en Bahía Magdalena, B.C.S.México.*Inv.Mar. CICIMAR*.Vol 4 (1) 36 - 47.
- Sánchez - González G. 1989. Contribución al estudio de la taxonomía de los gasterópodos marinos de la Bahía de Santiago, Colima. *Tesis profesional* .Facultad de Ciencias. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. México. 158 pp.
- Serviere, E.1993.Descripción y análisis de la ficoflora del litoral rocoso de Bahía de Banderas , Jalisco , Nayarit . *Tesis doctoral*.
- Simón y Schuster's. 1979.*Guide to Shells*. The American Museum of Natural History. New York.512 pp.
- Taylor.W.R. 1945. *Pacific marine algae of Allan Hancock expeditions to the Galapagos Islands*.Ed California. Press.Usa.
- Vázquez, J. y Santelices,B.1984.Comunidades de macroinvertebrados en discos de *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta ) en Chile Central.*Revista Chilena de Historia Natural*.57:131 - 154.