

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS.
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



“ ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL PEZ *Microspathodon dorsalis*
(Gill, 1863) EN LA ZONA ROCOSA DE BAHIA DE NAVIDAD,
JALISCO DURANTE EL PERIODO VERANO - OTOÑO 1993 ”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A :

NOEMI BOCANEGRA CASTILLO

GUADALAJARA, JAL., ENERO 1995

Universidad de Guadalajara



Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias División de Ciencias Biológicas y Ambientales Biología

1386/94

C. NOEMI BOCANEGRA CASTILLO
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis "ASPECTOS BIOLOGICOS DEL PEZ Microspathodon dorsalis (Gill, 1863) EN LA ZONA ROCOSA DE BAHIA DE NAVIDAD, JALISCO DURANTE EL PERIODO VERANO - OTOÑO 1983" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis el M. en C. Bernabe Aguilar Palomino.

C. U. C. B



DIV. DE CS.
BIOLOGICAS Y
AMBIENTALES

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas Zapopan, Jal. 16 de Noviembre de 1994

EL DIRECTOR

DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE

EL SECRETARIO

BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO

c.c.p.- El M. en C. Bernabe Aguilar Palomino, Director de Tesis.-pte.
c.c.p.- El expediente del alumno


DR. FERNANDO ALFARO BUSTAMANTE
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AMBIENTALES
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

PRESENTE

Por medio de la presente nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) pasante **NOEMI BOCANEGRA CASTILLO** código número **086504626** con el título "**ASPECTOS BIOLOGICOS DEL PEZ Microspathodon dorsalis** (Gill, 1863) EN LA ZONA ROCOSA DE BAHIA DE NAVIDAD, JALISCO, DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO 1993", consideramos que reúne los méritos necesarios para la impresión de los exámenes profesionales respectivos.

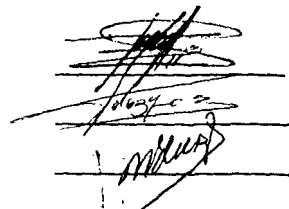
Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar.

ATENTAMENTE
Guadalajara, Jal. Noviembre de 1994


M. en C. ~~BERNABE~~ AGUILAR PALOMINO
Director de la tesis

SINODALES

1. M. en C. VICTOR ARRIAGA *Haro*
2. OCEA. SALVADOR VELAZQUEZ M.
3. M. en C. MA. ELENA DIAZ DIAZ



"ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL PEZ Microspathodon dorsalis
(Gill, 1863) EN LA ZONA ROCOSA DE BAHIA DE NAVIDAD JALISCO,
DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO 1993".

Tesis realizada en:

Centro de Estudios de la Costa
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Director de Tesis:

M. en C. Bernabé Aguilar P.

DEDICATORIAS

En el camino de la vida, siempre existen personas o seres queridos que estan contigo, te apoyan, te comprenden y te demuestran su gran cariño, es por eso que quiero agradecer y dedicar a todas esas personas la realización de uno de mis mas grandes sueños.

Con todo mi amor principalmente para:

Mi mamá por su amor y comprensión y por que siempre ha estado junto a mi en todo momento.

Mi papá por su apoyo y su comprensión durante el estudio de mi carrera.

Mis hermanos: Dalila, Douglas y Jazmin I. por su cariño y apoyo.

Tony Luévanos por el gran amor que hasta ahora me ha brindado.

AGRADECIMENTOS

Durante la realización de esta tesis, siempre hubo personas que de una u otra forma me ayudaron y me alentaron para que saliera adelante, por tal motivo quisiera reiterarles mis mas sinceros agradecimientos.

A mi director de tesis M. en C. Bernabé Aguilar Palomino por su ayuda para la elaboración de esta tesis y su amistad.

A los asesores en el Centro de Estudios de la Costa (CEC) M. en C. Jose Mariscal Romero, M. en C. Salvador Ruiz al Biol. Jorge A. Rojo V. y al Ocean. Rafael García de Quevedo M. gracias por sus consejos y su amistad.

Al Biol. Ramiro Flores V. y a la Maestra Cuquita por su ayuda en la identificación de algas.

Al M. en C. Victor Landa Jaime y a la Biol. Carmen Ezqueda por su colaboración en la identificación de Moluscos.

A los sinodales M. en C. Victor Arriaga, al Ocean. Salvador Velazquez M. y a la M. en C. Maria Elena Diaz Diaz por sus sugerencias y su ayuda.

A Bety, Imi, Maru, Gaby, Noche, por la gran amistad que nos une y a Estela, Julia, Carmen y Rocio por su amistad y por su gran apoyo.

A mis compañeros de la XIX de Lic. en Biología. Con especial cariño a los que vivimos juntos durante más de un año en Melaque, por todos aquellos momentos.

A mis amigos Gaspar y Mimi, Flor, Rosy, Memo, Oscar, Jose Luis, Fernando, Jaime y a todos los Checos, por todo el tiempo que convivimos.

A la familia Kosonoy por su amistad y en especial a Daniel Kosonoy por su ayuda.

Al Centro de Estudios de la Costa por darme la oportunidad de terminar mis estudios.

A la Universidad de Guadalajara por permitirme formar mi futuro.

CONTENIDO

	Pag
1.0. INTRODUCCION	1
2.0. ANTECEDENTES.....	4
3.0. JUSTIFICACION.....	7
4.0. OBJETIVOS.....	8
5.0. AREA DE ESTUDIO.....	9
6.0. MATERIAL Y METODOS	
6.1. MATERIAL.....	12
6.2. METODOLOGIA.....	13
6.2.1. ANALISIS ESTOMACAL.....	14
6.2.2. ANALISIS GONADICO.....	17
7.0. RESULTADOS	
7.1. PROPORCION SEXUAL DE <u>M. dorsalis</u>	20
7.2. COMPOSICION POR TALLAS DE <u>M. dorsalis</u>	23
7.3. COMPOSICION DEL ESPECTRO TROFICO DE	
<u>Microspathodon dorsalis</u>	30
7.3.1. METODO DE JONES (1968).....	31
7.3.2. METODO NUMERICO.....	34
7.3.3. METODO GRAVIMETRICO.....	34
7.3.4. METODO DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA... ..	37
7.3.5. INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA.....	38
7.4. ESTADIOS GONADICOS.....	38
7.5. MUESTREO VISUAL DE <u>Microspathodon dorsalis</u> ..	49
7.6. FACTORES AMBIENTALES.....	49

	Pag
8.0. DISCUSIONES.....	60
9.0. CONCLUSIONES.....	69
10.0. RECOMENDACIONES.....	70
11.0 BIBLIOGRAFIA.....	71

INDICE DE FIGURAS

	Pag
FIGURA 1. AREA DE ESTUDIO.....	11
FIGURA 2. PROPORCION SEXUAL DE HEMBRAS Y MACHOS DE <u>Microspathodon dorsalis</u> a) DURANTE EL MES DE AGOSTO b) DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1993....	21
FIGURA 3. PROPORCION SEXUAL DE HEMBRAS Y MACHOS DE <u>Microspathodon dorsalis</u> a) DURANTE EL MES DE OCTUBRE b) DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 1993.....	22
FIGURA 4. RESULTADOS DE LA PROPORCION SEXUAL. OBTENIDOS DURANTE EL ESTUDIO REALIZADO EN EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993. INDICANDO LAS TALLAS EN QUE SE AGRUPAN LA MAYORIA DE HEMBRAS Y MACHOS.....	24
FIGURA 5. COMPOSICION POR TALLAS DE <u>Microspathodon</u> <u>dorsalis</u> DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1993.....	25
FIGURA 6. COMPOSICION POR TALLAS DE <u>Microspathodon</u> <u>dorsalis</u> DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1993.....	26
FIGURA 7. COMPOSICION POR TALLAS DE <u>Microspathodon</u> <u>dorsalis</u> DURANTE EL MES DE OCTUBRE DE 1993....	27
FIGURA 8. COMPOSICION POR TALLAS DE <u>Microspathodon</u> <u>dorsalis</u> DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 1993.....	28

FIGURA 9.	RELACION DEL PROMEDIO DE TALLA Y PESO DE <u>Microspathodon dorsalis</u> DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.....	29
FIGURA 10.	VALORES NUMERICOS DE LAS ALGAS RODOFITAS.....	32
FIGURA 11.	ESPECTRO TROFICO DE <u>Microspathodon dorsalis</u> REPRESENTADO EN GRANDES GRUPOS.....	35
FIGURA 12.	ESPECTRO TROFICO DE <u>M. dorsalis</u> REPRESENTANDO LOS GRUPOS TROFICOS MAS IMPORTANTES EN LA DIETA.....	35
FIGURA 13.	RELACION DEL INDICE GONADICO Y GONADOSOMATICO DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.....	39
FIGURA 14.	ESTADIOS GONADICO DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1993.....	45
FIGURA 15.	ESTADIOS GONADICOS DURANTE EL MES DE SEP- TIEMBRE DE 1993.....	46
FIGURA 16.	ESTADIOS GONADICOS DURANTE EL MES DE OCT- TUBRE DE 1993.....	47
FIGURA 17.	ESTADIOS GONADICOS DURANTE EL MES DE NO- VIEMBRE DE 1993.....	48
FIGURA 18.	RESULTADOS OBSERVADOS EN EL MUESTREO VISUAL. INDICANDO LA PROPORCION DE JUVENILES Y ADUL- TOS.....	51
FIGURA 19.	RELACION DE LOS PARAMETRO DE TEMPERATURA Y SALINIDAD DURANTE LOS MESES DE AGOSTO A SEP- TIEMBRE DE 1993.....	52

FIGURA 20. RELACION DE LOS VALORES DEL INDICE GONADICO
Y LA TEMPERATURA.....56

FIGURA 21. RELACION DE LOS VALORES DEL INDICE GONADOSO-
Matico Y LA TEMPERATURA.....57

INDICE DE TABLAS

	Pag
TABLA I. VALORES OBSERVADOS MEDIANTE EL METODO DE JONES (1968).....	33
TABLA II. RESULTADOS OBSERVADOS MEDIANTE EL INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA (IIR).....	36
TABLA III. VALORES MENSUALES DE LOS INDICES GONADICO Y GONADOSOMATICO.....	39
TABLA IV. VALORES DE LOS INDICES GONADICO Y GONADOSOMATICO DURANTE LOS MESES DE AGOSTO A NOVIEMBRE DE 1993.....	40-43
TABLA V. PROMEDIO DEL CENSO VISUAL, DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.....	50
TABLA VI. REGISTRO DE TEMPERATURA Y SALINIDAD, DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993. EN LA BAHIA DE NAVIDAD, JALISCO.....	54

RESUMEN

El presente trabajo constituye uno de los primeros estudios conocidos que se haya realizado en el Occidente del país sobre biología básica de la "Damisela gigante" Microspathodon dorsalis como son aspectos alimentarios y reproductivos. Se colectaron 257 individuos de esta especie con una fízga hawaiana, en tres sitios distribuidos en las áreas rocosas de la Bahía de Navidad; las colectas se realizaron con una periodicidad mensual durante verano y otoño de 1993.

Se observó una proporción sexual de M. dorsalis en la Bahía de Navidad de 1:1.1; con una talla promedio de 29.16 cm y un peso promedio de 450 g.

Para el análisis cuantitativo y cualitativo de los contenidos estomacales se utilizó el índice propuesto por Jones (1968) y el Índice de Importancia Relativa propuesto por Pinkas, et al. (1971); se observó que la dieta de la especie se constituye principalmente por las algas rodofitas en particular la más importante Chnoospora sp. y Polysiphonia denudata, entre otras; también se observaron algas clorofitas e invertebrados, estos tal vez ingeridos de manera accidental. Para el análisis de madurez gonádica se utilizó la escala morfocromática de Nikolsky (1963), y los índices gonádico y gonadosomático los cuales presentaron los valores más altos en los meses de septiembre y octubre, cuando se registró los valores de temperatura más bajos.

1.0-INTRODUCCIÓN

Los arrecifes de coral contienen la mayor diversidad de organismos reunidos en el mundo marino. Alrededor del 15-25% de las diversas especies de peces de estos arrecifes consiste en peces herbívoros de las familias Scaridae, Acanthuridae y Pomacentridae, junto con otras familias (Ogden y Lobel, 1977).

El pez Microspathodon dorsalis es ubicado taxonómicamente de acuerdo a Nelson (1984); de la siguiente manera:

Phylum:Chordata

Superclase:Gnathostomata

Clase:Osteichthyes

Subclase:Actinopterygii

Infraclase:Neopterygii

División:Halecostomi

Infradivisión:Euteleostei

Superorden:Acanthopterygii

Orden:Perciformes

Familia:Pomacentridae

Género:Microspathodon

Especie:dorsalis

Los miembros de esta especie se encuentran generalmente en arrecifes a profundidades no mayores de 20 m (Nelson, op cit.) y algunos de los factores que influyen en su distribución, así como su abundancia o riqueza de la especie son los siguientes:

La disponibilidad de recursos (espacio, refugio, alimento), la topografía del sustrato, el grado de exposición de un lugar con respecto a corrientes y oleaje, y algunos patrones conductuales propios de las especies (hábitos alimenticios, territorialismo, diferentes tipos de simbiosis con otras especies, etc.) (Villareal-Cavazos, 1988).

El pez Microspathodon dorsalis conocido con el nombre vernáculo de "Damisela gigante" tiene gran importancia en los sistemas arrecifales, ya que se alimenta principalmente de esponjas y algas que recubren las áreas rocosas, y controla con su conducta de pastoreo, el crecimiento de las esponjas y algas; con lo que evita, que las esponjas monopolicen el sustrato (Thomson, et al., 1979; Bermúdez y García, 1985).

Este pez es considerado un residente primario de los arrecifes ya que su ciclo de vida está íntimamente relacionado con el sustrato rocoso o coralino, que utiliza con propósitos de alimentación, protección y con el fin de llevar a cabo múltiples ciclos reproductivos en un período anual (Villareal-Cavazos, 1988).

Los peces herbívoros están altamente confinados para las regiones tropicales, donde juegan un papel importante en la transformación de energía, fijada por las plantas bentónicas (Ogden y Lobel, 1977)

La distribución geográfica de esta especie comprende desde el centro del Golfo de California, concretamente de

Bahía Kino, Sonora; hasta las costas de Colombia (Isla Malpelo) y las Islas Galápagos (Thomson, et al., op. cit.).

El estudio de estos peces presenta problemas principalmente en lo que respecta a la identificación de las especies, debido a que sufren cambios morfológicos y cromáticos en el transcurso del desarrollo de juveniles a adultos. Los adultos se distinguen fácilmente por su tamaño y la prolongación de los bordes de sus aletas dorsal, anal y caudal. Durante el cortejo la cabeza y una cuarta parte del frente de su cuerpo de los adultos machos es con frecuencia blanca plateada. Otros adultos pueden ser de color azul fuerte o totalmente azul pastel. Los juveniles son azul iridiscente y se semejan a los juveniles del pez azul de Cortés (Eupomacentrus rectifraenum), pero difieren de estos por tener puntos brillantes azul claro a lo largo del dorso y uno más grande alrededor y a lo largo de la boca, esta última es redondeada con varios juegos de dientes móviles (Thomson, et al., op. cit.).

2.0- ANTECEDENTES

La mayoría de los estudios realizados en diversas partes del mundo sobre arrecifes coralinos, proporcionan un conocimiento más amplio y general de la estructura de las comunidades ictiológicas y de los factores que influyen sobre las mismas (Villareal-Cavazos, 1988).

Se han efectuado diferentes estudios sobre los peces de arrecife de coral en los cuales se investiga la conducta, reproducción, biología y hábitos alimenticios como son los de, Hiatt y Strasburg, 1960; Erlich, 1975; Sale, 1977,1978; Connel,1978; Smith,1979; Bosnsack y Talbot, 1980; Choat y Bellwood, 1985; Ebersole,1985; Thresher,1985).

En particular los estudios realizados dentro del Golfo de California sobre peces de arrecife, estan enfocados a la distribución de especies, la diversidad y la relación que guardan los parámetros físico (principalmente la temperatura y la transparencia del agua) con el habitat en que se encuentran (Walker,1960; Molles, 1978; Thomson, et al, 1979; Gilligan, 1980; Thresher,1985; Castro-Aguirre, 1982; Thomson y Gilligan, 1983; Bermúdez y García, 1985; Kotrschall y Thomson, 1986).

También Villareal-Cavazos (op cit.) utilizó una

clasificación de los peces de arrecife residentes de acuerdo a los encontrados en "Cabo Pulmo", y coloca a Microspathodon dorsalis dentro de los residentes primarios caracterizados por ser peces pequeños, poco móviles, con una dispersión muy pobre, con ciclos de vida corto y por lo tanto con un período larvario muy pequeño. Se reproducen con mucha frecuencia y producen por lo general un gran número de huevos. Sus huevos son demersales, en la mayoría de las especies y algunas especies son ovovivíparas. En su mayoría son carnívoros especializados o se alimentan de corales. Dependen en gran medida del arrecife ya sea para protegerse, alimentarse o reproducirse. Son peces con muy marcada conducta territorial; algunos forman "harenes" y otros desarrollan complicados cortejos. Algunos exhiben una clara conducta paternalista con cuidado de crías o de "nidos".

Son pocos los estudios realizados sobre Microspathodon dorsalis entre los cuales podemos mencionar el de W. Linn Montgomery (1980) donde realizó un análisis comparativo sobre la alimentación entre M. dorsalis y Eupomacentrus rectifraenum.

Actualmente en la costa de Jalisco se desconocen los trabajos realizados sobre peces de arrecife rocoso y en consecuencia alguno que aborde sobre la biología alimenticia y reproductiva de Microspathodon dorsalis.

En particular el presente trabajo pretende aportar el conocimiento biológico básico de una de las especies de peces residentes en las zonas rocosas del Estado de Jalisco. Y constituye uno de los primeros estudios realizados en el Pacífico Mexicano con la "Damisela gigante" Microspathodon dorsalis.

3.0- JUSTIFICACION

En la costa Occidental de México son escasos los trabajos realizados con peces marinos, particularmente en Bahía de Navidad se desconocen, por tal motivo el presente estudio pretende incrementar el conocimiento biológico de la "Damisela gigante" Microspathodon dorsalis, que es considerado un pez residente de áreas rocosas, así mismo esta especie constituye un recurso explotable generador de divisas, ya que los juveniles de M. dorsalis junto con otras especies son conocidas como "especies vivas de ornato" y son explotadas con la finalidad de abastecer los mercados extranjeros donde se venden con el propósito de exhibirlas en los acuarios públicos o privados.

Actualmente estas especies se explotan en diferentes partes del mundo sin que se conozca el impacto que esto puede ocasionar en los habitats en que estos organismos se desarrollan.

Por lo cual, para la explotación a futuro de cualquier recurso es importante realizar estudios que nos permitan conocer cual es el estado actual de este, para posteriormente llevar a cabo una adecuada administración y una consecuente explotación.

En ese sentido resulta de vital importancia la generación del conocimiento biológico básico de esta especie, en la región de Bahía Navidad y este es el objeto del presente trabajo.

4.0- OBJETIVOS

Objetivo General:

Describir algunos aspectos biológicos; como la proporción sexual, composición por talla, alimentación y estadios gonádicos de Microspathodon dorsalis, en la zona rocosa de la Bahía de Navidad durante el período Verano-Otoño de 1993.

Objetivos específicos:

1.- Determinar la composición específica del espectro trófico de Microspathodon dorsalis durante el período verano-otoño de 1993.

2.- Relacionar el grado de madurez gonádica del pez Microspathodon dorsalis con respecto a la temperatura superficial del agua, en la Bahía de Navidad, Jalisco.

5.0- AREA DE ESTUDIO

La Bahía de Navidad se encuentra localizada en el extremo sur de la costa del Estado de Jalisco, que limita con el Estado de Colima. Se encuentra ubicada entre los paralelos 19°10'30'' y 10°12'50'' Latitud Norte y entre los meridianos 104°43'45'' y 104°41'30'' Longitud Oeste (Figura 1).

Las estaciones establecidas para los muestreos fueron las siguientes:

- a) Punta Melaque
- b) Punta Corrales
- c) Caleta Cuastecomatito

El clima que presenta la región según la clasificación de Köppen, se determina como Awo(w) que representa a los cálidos subhúmedo (García, 1973).

La temperatura media anual varía entre 25.0°C y 27.0°C; con una máxima entre 33°C y 33.4°C en mayo, junio, julio y agosto (García, op. cit.); y la mínima es en el mes de febrero con un valor de 23 a 24°C (Secretaría de programación y presupuesto, 1981).

Tiene una precipitación anual de 1050 mm con lluvias en verano que comprende los meses de junio a septiembre; el mes más lluvioso es septiembre con 301.7 mm y el mes más seco es febrero con 1.6 mm (Rodríguez y Ramírez, 1982).

La zona rocosa de la Bahía está compuesta de rocas ígneas del tipo extrusivas ácidas, riolita, extrusiva intermedia.

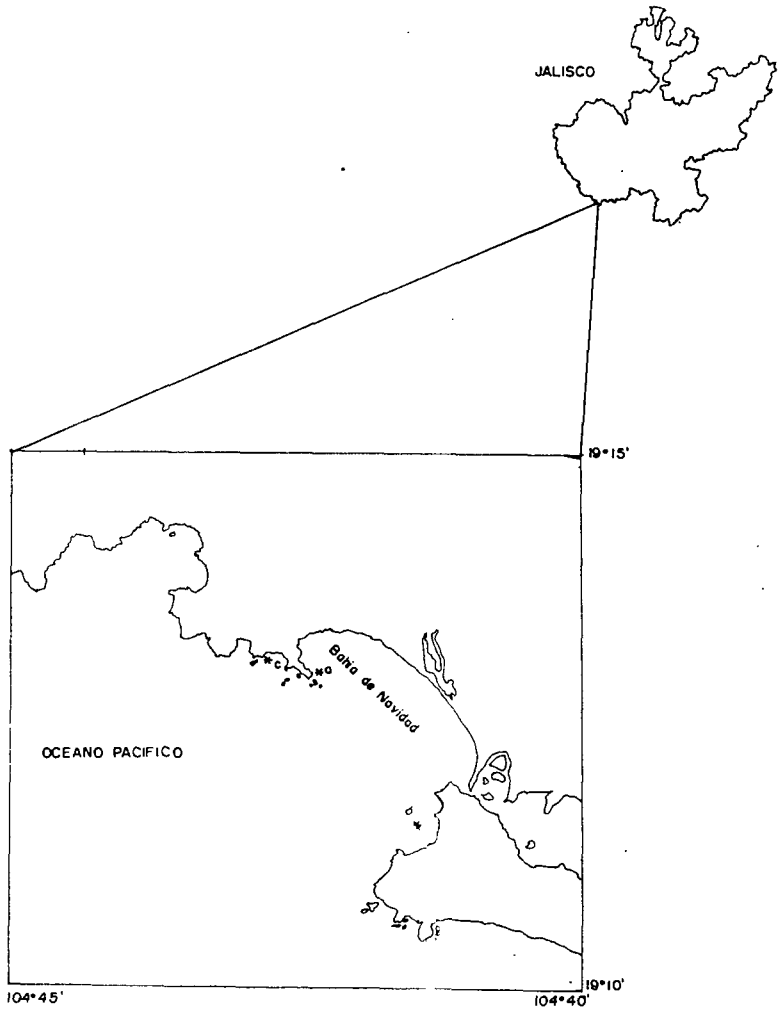


FIGURA 1.- AREA DE ESTUDIO. a), b) y c) INDICAN LOS SITIOS O PUNTOS DE MUESTREO.

6.0- MATERIAL Y METODOS

6.1.- MATERIAL

- Arte de pesca selectivo: Arpón (Fizga o Hawaiiiana)
- Tabla de conteo de acrilico y lápiz
- Bolsas de plástico de diferentes tamaños
- Cinta adhesiva y ligas
- Charola de metal
- Formatos de papel para registrar los datos
- Formol al 10% (v:v)
- Balanza granataria con capacidad de 10 K y una precisión de 5.0 g
- Balanza marca "SARTORIUS" electronic Toplooder 1002 MP9505 G. con capacidad de 500 grs y una precisión de 0.001 g
- Termómetro de mercurio con escala de 260°C y una precisión de 2°C
- Refractómetro marca "ATAGO" con rango de 0 a 100 ppm
- Ictiometro
- Estuche de disección
- Frascos de plástico o vidrio de diferentes tamaños.
- Estereoscopio marca CARL ZEISS modelo 475022
- Microscopio marca CARL ZEISS modelo 473014-9901
- Cajas de Petri
- Probeta graduada Pyrex de 200 ml
- Vaso de precipitado Pyrex de 50 ml

6.2.-METODOLOGIA

Se realizó un estudio preliminar para evaluar la factibilidad de los muestreos en la zona y determinar la localización de las estaciones de muestreo además de verificar la presencia de la especie en el lugar.

Una vez determinadas las estaciones o puntos de muestreo en el área, se realizaron colectas mensuales durante el período Verano-Otoño 1993.

Durante la colecta de los peces se tomaron los parámetros físicos del agua, como la temperatura con un termómetro de mercurio y la salinidad con un refractómetro; y se registraron los resultados en la hoja del formato.

Los censos se realizaron mediante buceo libre en un transecto de 100 m paralelo a la línea de costa a profundidades que oscilan entre los 4 y 8 metros. Durante el censo, el observador registro en la tabla de conteo todos los peces observados de la especie, que se clasificaron en juveniles y adultos según el patrón de coloración. En cada uno de los puntos establecidos se colectaron 20 organismos adultos mediante un arte de pesca selectivo: arpón y hawaiana.

Posteriormente los peces capturados se trasladaron al laboratorio de Necton del Centro de Estudios de la Costa (CEC) donde se tomaron datos como el peso para lo cual se utilizo una balanza granataria, así como los datos merísticos de longitud total y patrón con un ictiómetro convencional.

6.2.1. ANALISIS ESTOMACAL

Para la determinación del contenido estomacal se hizo la extracción del estómago y se tomaron algunos datos como: peso total del estómago lleno, volumen total y peso del contenido gástrico, con el objeto de hacer un análisis cuantitativo y cualitativo para lo cual se utilizó el método de Jones (1968) además se aplicó el Índice de Importancia relativa (IIR) propuesto por Pinkas, et al. (1971).

El método de Jones (1968) consiste en hacer una lista genérica o específica del contenido estomacal del pez de la siguiente manera: Se disecta el esófago y el estómago hasta la región del esfínter pilórico, esta región se abre y todo el contenido se coloca en una caja de Petri.

El contenido del tracto digestivo es completamente mezclado con una mínima cantidad de agua y es separado con una aguja de disección; tres gotas de esta mezcla son colocadas y extendidas en diferentes partes de otra caja de Petri (deslizamiento).

Cada una de las tres gotas es analizada con un microscopio y colocada sobre una rejilla cuadrículada que esta formada por nueve líneas verticales y nueve horizontales con un 0.1 mm de separado. La línea horizontal y la vertical del centro marca ocho puntos de intersección con las líneas en el plano opuesto más una intersección con cada otra. Esto resulta en 17 puntos de intersección. Así que son 17 puntos de intersección por rejilla contada, nueve rejillas por

deslizamientos y 27 rejillas en tres deslizamientos. El resultado es un total de 459 puntos de intersección examinadas por pez.

Este método considera la sección media o punto de intersección la cual es ocupada por un organismo en particular, el cual para este caso puede considerarse una alga.

La relación de cada alga se calculó de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Nº de intersecciones de la alga A}}{\text{A intersecciones con todas las algas}} = \text{Abundancia del alga}$$

Esto es la abundancia relativa del alga A en el estómago del pez. Y al multiplicar por 100 se obtiene el porcentaje de abundancia relativa de A.

Además el análisis cuantitativo de los contenidos estomacales se llevó a cabo utilizando los siguientes métodos:

Método numérico (N): Pinkas Pinkas, et al. (1971) Con este método se registraron numéricamente los organismos encontrados en un estómago. Cuando todos los estómagos fueron analizados, se obtuvo el número total de organismos de cada categoría y se expreso en porcentaje.

Método Volumétrico (V): Pinkas (op cit.). Se obtuvo el volumen de cada organismo consumido, de acuerdo al total de agua desplazada en una probeta graduada. Y se expresaron los volúmenes obtenidos como porcentaje del volumen total.

Método de Frecuencia de Ocurrencia (FO): Cailliet, et al. (1986) se registró el número de estómagos en los cuales apareció un determinado tipo de alimento. Los resultados se expresaron como porcentaje de ocurrencia de una especie con respecto al número total de estómagos.

Índice de Importancia Relativa (IIR), Pinkas (op cit). Este índice incorpora los métodos anteriores por medio de la siguiente fórmula, la cuál se basa y se expresa en porcentaje:

$$IIR = (N + V) * FO$$

donde **N**= Porcentaje del número de organismos

V= Porcentaje volumetrico

FO= Porcentaje de Frecuencia ocurrencia

Se consideró que el utilizar cualquiera de los métodos aplicados para el análisis (Númerico, Volumétrico, o de Frecuencia de Ocurrencia), se podría subestimar algunos organismos consumidos probablemente importantes, ya que por ejemplo, el método numérico, valora un gran número de organismos pequeños, y subestima a pocos de mayor tamaño, Así mismo el método volumétrico, da más importancia a organismos grandes, y no valora a los organismos pequeños.

El método de frecuencia de ocurrencia es útil debido a la representación del porcentaje de Microspathodon dorsalis que consume algún organismo en particular; sin embargo los organismos más frecuentes pueden no contribuir demasiado en número y volumen (Cailliet, et al., 1986), por tales razones

se utilizó el Índice de Importancia Relativa, ya que este incorpora los métodos antes señalados, y estima y da una importancia general a cada organismo consumido en particular.

Para la identificación de algas se utilizó el libro de Clinton (1986). Y para la identificación de moluscos se consulto las claves de Keen (1984).

6.2.2. ANALISIS GONADICO

Para la determinación del estadio gonádico se utilizó el método basado en la escala morfocromática de Nikolsky (1963) para lo cuál se extrajeron las gónadas, se pesaron y se determinó en que fase de desarrollo se encontraban mediante observaciones macroscópicas, donde se examina el tamaño, color y forma de la gónada, esto de acuerdo a la escala mencionada.

Estadios Gonádicos de acuerdo a Nikolsky (1963):

FASE I INMADUROS: individuos jóvenes que aún no han alcanzado la madurez sexual. Gónadas de tamaño muy pequeño.

FASE II EN DESCANSO: los productos sexuales no han alcanzado a desarrollarse. Gónadas de tamaño muy pequeño. Ovarios con los huevos no distinguibles a simple vista.

FASE III EN MADURACION: las gónadas de mayor tamaño, sufren un incremento muy rápido en peso.

FASE IV MADUROS: productos sexuales maduros. Las gónadas han alcanzado su máximo peso, pero los productos sexuales no salen al exterior cuando se aplica presión al vientre.

FASE V EN REPRODUCCION: los productos sexuales se expulsan en respuesta a una presión ligera en la región abdominal. El peso de la gónada decrece rápidamente desde el principio del desove a su terminación.

FASE VI DESOVADOS: los productos sexuales han sido expulsados. La abertura genital está inflamada. Las gónadas tienen la apariencia de sacos desinflados. Los ovarios generalmente contienen unos cuantos huevecillos residuales y los testículos algo de esperma.

FASE VII EN DESCANSO: los productos sexuales han sido expulsados. La inflamación alrededor de la abertura genital ha sido disminuida hasta desaparecer. Las gónadas han vuelto a tener un tamaño muy pequeño y no se distinguen huevecillos a simple vista.

Después de obtener las fases o estadios de madurez gonádica de cada organismo, se aplicarán los siguientes índices:

Índice gonadal (kume y Joseph, 1969)

$$IG = W/L (10)$$

donde:

W= peso total de la gónada en gramos

L=longitud patrón del organismo en centímetros.

Indice gonadosomático (Viera, 1989)

$$IG = Wg/W$$

donde:

Wg = peso de la gónada en gramos

W = peso del organismo en gramos.

7.0.-RESULTADOS

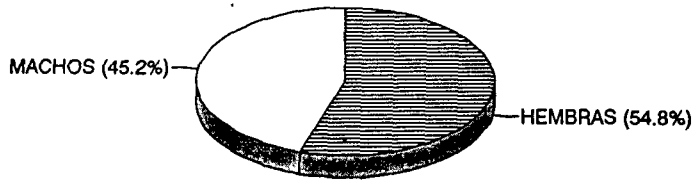
7.1.-PROPORCION SEXUAL DE Microspatohodon dorsalis

De un total de 257 ejemplares colectados 130 fueron hembras, 112 machos y 15 indeterminados; se observo una proporción sexual 1:1.1

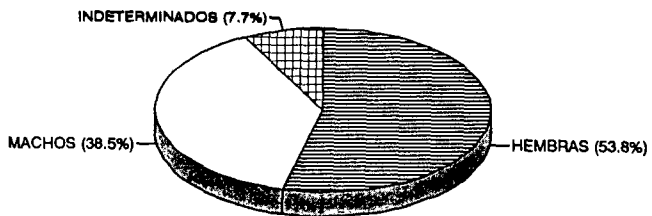
De acuerdo al análisis de datos observados, donde se determinó el sexo mediante la escala morfocromática de Nikolsky (1963), la proporción sexual de los peces capturados con arpón o hawaiana es la siguiente: Para el mes de agosto de 1993 se encontraron 34 hembras que representaron el 54.8 % y 28 machos que aportaron el 45.2% del total de peces capturados en los tres sitios de muestreo. En el mes de septiembre del mismo año las hembras capturadas fueron 35, que representan el 53.8 %, y 25 machos que aportaron el 38.5 %, así mismo se observaron cinco peces indeterminados que representaron un 7.7 % (Figura 2).

En el mes de octubre las hembras fueron 31 lo cual representó el 46.3 %, de la misma manera, 28 machos constituyeron el 41.8 % y ocho indeterminados por lo que se observa que, este es el mes en que se encontró mayor número de organismos indeterminados, los cuales representaron el 11.9 %.

En noviembre del total de organismos capturados, 31 fueron machos, que representaron el 49.2 %, así mismo 30 hembras constituyeron el 47.6 %. El restante 3.2% lo representaron dos organismos indeterminados (Figura 3).

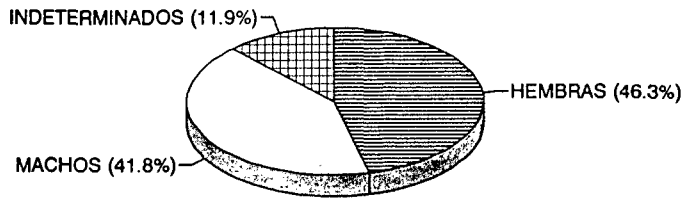


a)

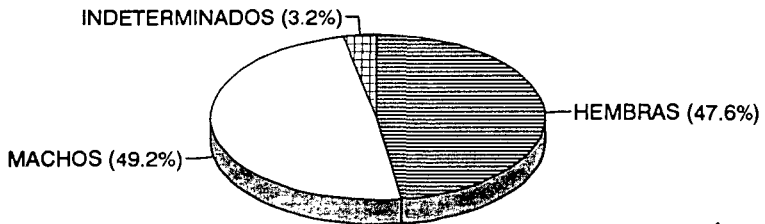


b)

FIGURA 2.-PROPORCION SEXUAL DE HEMBRAS Y MACHOS DE *Microspathodon dorsalis* a) DURANTE EL MES DE AGOSTO b) DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1993.



a)



b)

FIGURA 3.-PROPORCION SEXUAL DE HEMBRAS Y MACHOS DE Microspathodon dorsalis a) DURANTE EL MES DE OCTUBRE b) DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 1993.

7.2.-COMPOSICION POR TALLAS DE Microspathodon dorsalis

Se observó que, en los peces capturados, la mínima longitud total fue de 18 cm representada por un pez indeterminado, de la misma manera la talla máxima fue de 35 cm y se obtiene una talla promedio de 29.16 cm. Los resultados indican que la mayoría de las hembras se agruparon alrededor de la talla de 29 cm, así mismo, la mayoría de los machos se agruparon alrededor de los 31 cm (Figura 4).

En el mes de agosto la mayoría de los machos se agruparon entre los 31-33 cm y las hembras se mantienen entre los 24-29 cm (Figura 5).

Para el mes de septiembre las hembras que representaron la mayoría, se encontraron entre los 27 y 33 cm, y los machos se agruparon de igual manera, entre los 27-33 cm (Figura 6).

Durante el mes de octubre la mayoría de las hembras se encontraron entre los 29 y 32 cm y los machos se mantienen constantes entre los 27-34 cm (Figura 7).

En el mes de noviembre los machos se agruparon alrededor de la talla de 31 cm; las hembras se mantienen constantes entre los 29-30 cm (Figura 8).

Se registraron los promedios de la talla y el peso de los organismos capturados para los cuatro meses que abarcan el período de muestreo comprendido durante verano-otoño de 1993 (Figura 9).

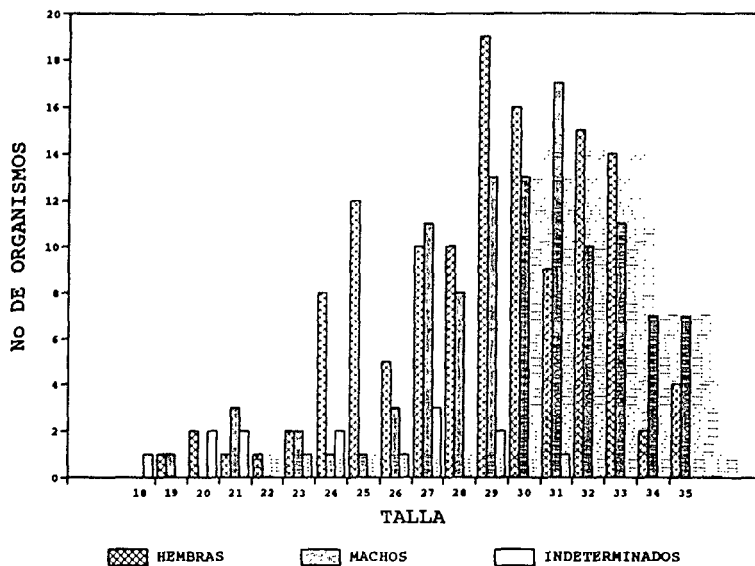


FIGURA 4.- RESULTADOS DE LA PROPORCION SEXUAL. OBTENIDOS DURANTE EL ESTUDIO REALIZADO EN EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993. INDICANDO LAS TALLAS EN QUE SE AGRUPAN LA MAYORIA DE HEMBRAS Y MACHOS.

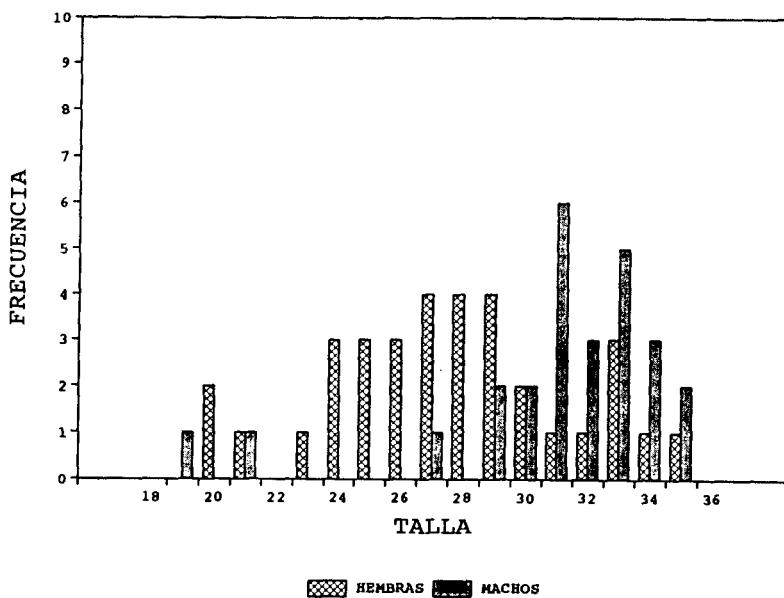


FIGURA 5.-COMPOSICION POR TALLAS DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1993. OBSERVANDOSE LAS TALLAS DONDE SE AGRUPAN LA MAYORIA DE HEMBRAS Y MACHOS.

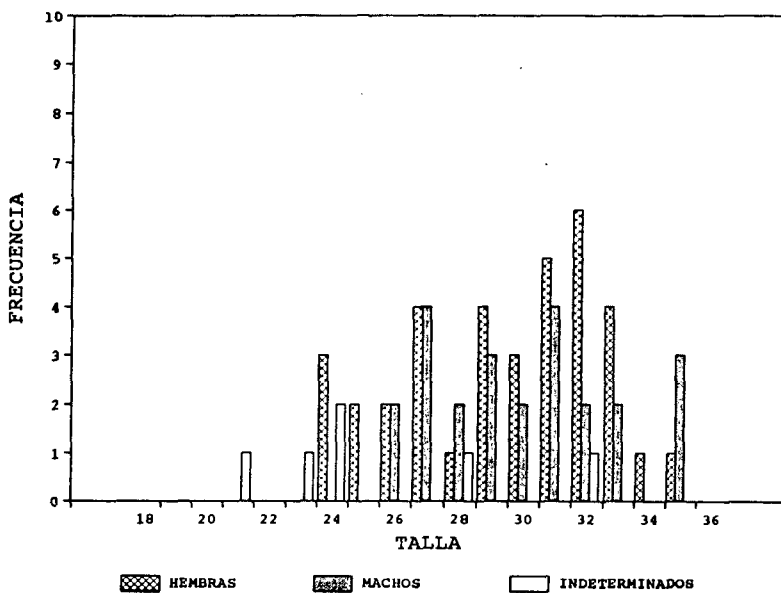


FIGURA 6.-COMPOSICION POR TALLAS DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1993. OBSERVAN-DOSE LAS TALLAS DONDE SE AGRUPAN LA MAYORIA DE HEMBRAS Y MACHOS.

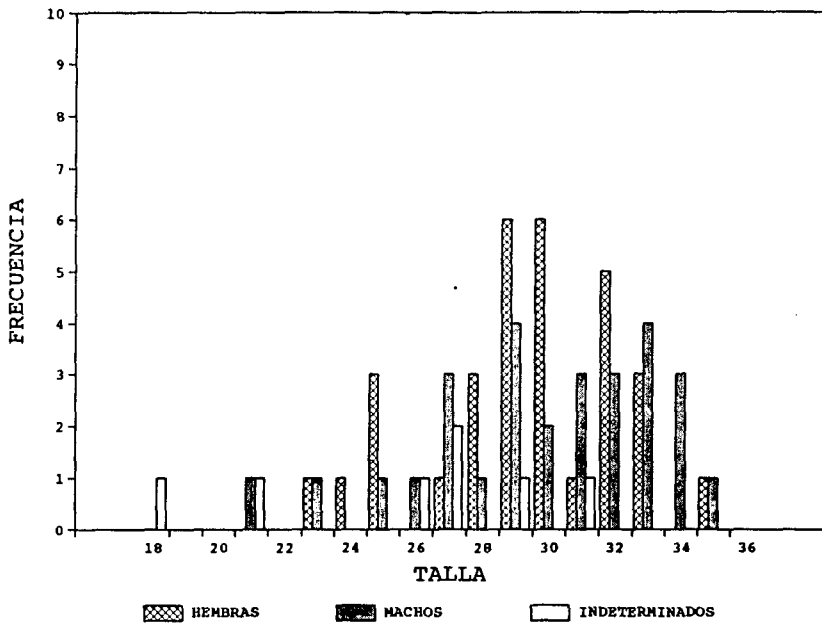


FIGURA 7.-COMPOSICION POR TALLAS DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL MES DE OCTUBRE DE 1993 OBSERVANDOSE LAS TALLAS DONDE SE AGRUPAN LA MAYORIA DE HEMBRAS Y MACHOS.

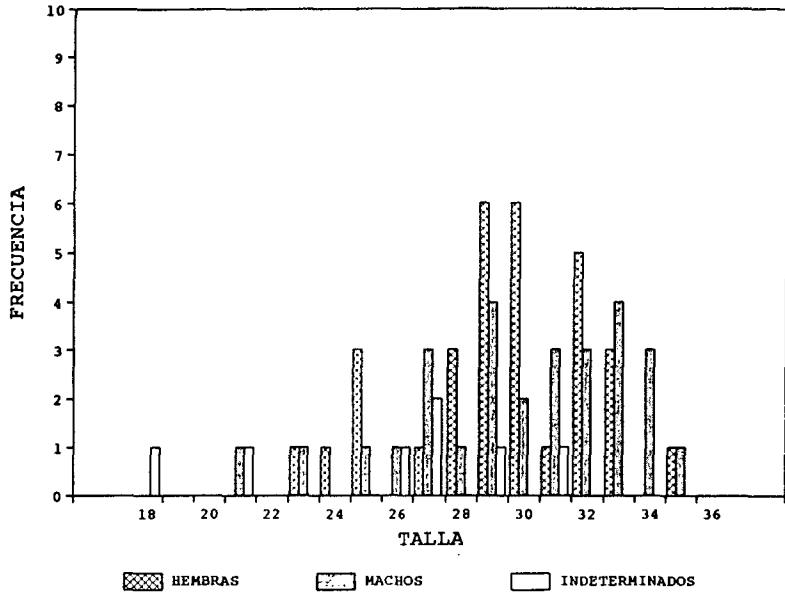


FIGURA 8.-COMPOSICION POR TALLAS DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 1993. OBSERVAN-DOSE LAS TALLAS DONDE SE AGRUPAN LA MAYORIA DE HEMBRAS Y MACHOS.

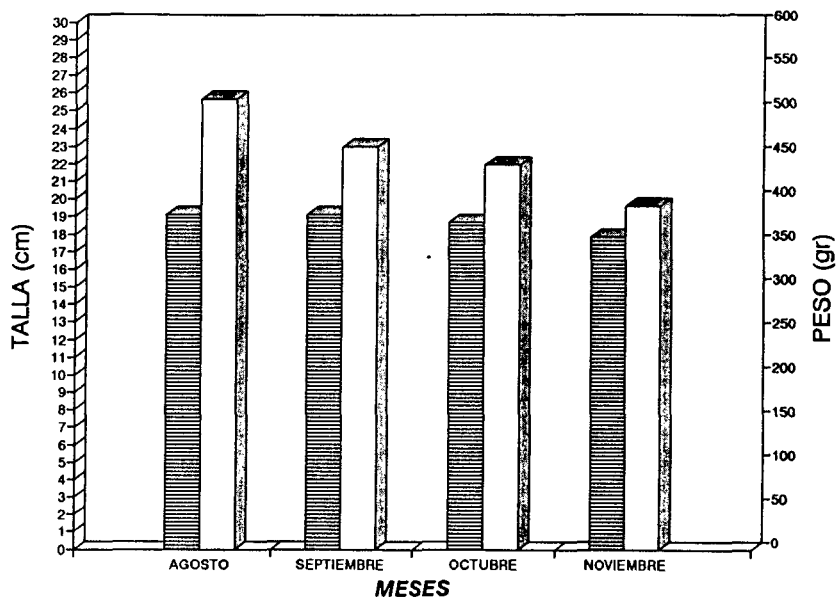


FIGURA 9.- RELACION DEL PROMEDIO DE TALLA Y PESO DE *Microspathodon dorsalis*, DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.

En el mes de agosto se observó una media en la longitud patrón de 19 cm, con un peso promedio de 512 g. En el mes de septiembre la longitud patrón promedio fue igual que en el mes de agosto (19 cm) con un peso promedio de 460 g. Para octubre el promedio de la longitud patrón fue de 18.6 cm con un peso de 438 g. Durante noviembre fue de 17.7 y 392 g respectivamente.

7.3.—COMPOSICION DEL ESPECTRO TROFICO DE Microspathodon dorsalis

El estudio de las preferencias alimenticias de M. dorsalis se basó en los resultados observados del análisis del contenido gástrico de los ejemplares capturados .

Durante el análisis de los contenidos estomacales se procedió a separar las diferentes especies consumidas de acuerdo al grupo taxonómico al que estos pertenecían, identificándose hasta el mayor taxón posible.

De los estómagos analizados se identificaron un total de 43 tipos diferentes de organismos consumidos, dentro de los cuales encontramos: algas de la clase Chlorophyta (algas verdes) y algas de la clase Rhodophyta (algas rojas); Moluscos de la clase Gastropoda, Bivalvia y Polyplacophora; Y Artrópodos de la clase Crustácea, Isópoda, Decápoda (cangrejos y camarones), Megalopas y Balanos. Además que se encontraron puntas de erizo Diadema mexicanum, pedazos de coral, pedazos de esponja, escamas tanto de M. dorsalis como

de otros peces; estos últimos organismos mencionados que se encontraron en el tracto digestivo de M. dorsalis se incluyeron dentro de la clasificación en las figuras 11 y 12 como "OTROS", así mismo se encontró materia orgánica no identificada la cual se denominó (MONI) (Tabla I).

7.3.1. METODO DE JONES (1968)

Se realizó una modificación de este método ya que tres deslizamientos no resultaron significativos en la apreciación del contenido gástrico, por lo cual se procedió a analizar toda la muestra donde se observaron los siguientes resultados: Se realizó la lista genérica donde se identificaron un total de 43 organismos consumidos los cuales representan un total de 16,003 intersecciones (Tabla I), de las cuales el alga rodofita Chnoospora sp. representó la mayor abundancia relativa con valor de 22.71 (3,635 intersecciones) seguida de Polysiphonia denudata con valor de 19.07 (3,052 intersecciones); este método es utilizado para determinar contenidos estomacales de peces, el grupo trófico más importante en la dieta de M. dorsalis, lo constituyeron las algas de la clase Rhodophyta (algas rojas) (Figura 10).

Debido a que este método proporciona valores cuantitativos insuficientes para determinar en realidad cual es el grupo trófico más importante en la dieta de M. dorsalis; se utilizó el Índice cuantitativo de Importancia Relativa (IIR) el cual es una combinación de tres métodos: Método

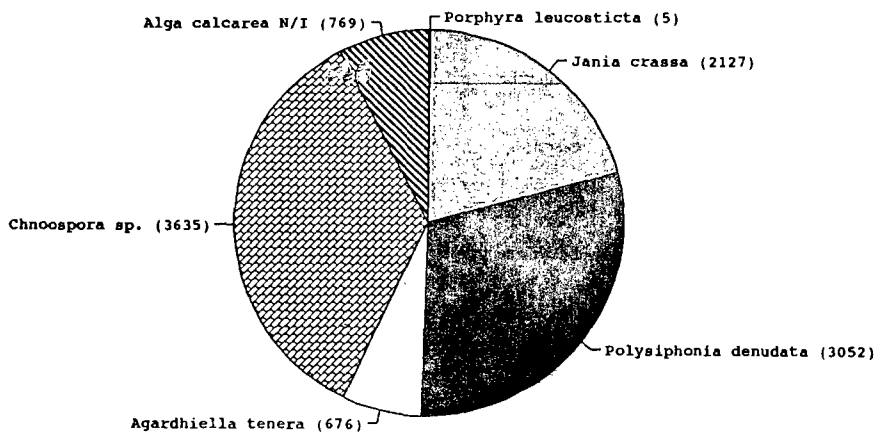


FIGURA 10.- VALORES NUMERICOS DE LAS ALGAS RODOFITAS GRUPO TROFICO MAS IMPORTANTE EN LA DIETA DE *Microspathodon dorsalis*.

ORGANISMOS CONSUMIDOS	INTERSECCION	ABUNDANCIA RELATIVA %
ALGAS		
ALGAS CLOROFITAS		
Ulothrix sp.	387	2.92782569224
Enteromorpha sp	212	1.60387350583
Ulva lactuca	863	6.52897563928
Rhizoclonium hookeri	568	4.29717052504
Bryopsis sp	263	1.98971100015
Caulerpa sp.	11	0.08321985172
Cladophora sakali	650	4.91753669239
ALGAS RODOFITAS		
Porphyra leucosticta	5	0.03782720533
Janlia crassa	2127	16.0916931457
Agardhiella tenera	676	5.11423816008
Polysiphonia denudata	3052	23.089726131
Chnoospora sp.	3635	27.5003782721
Alga calcarea N/I	769	5.81782417915
MOLUSCOS		
CLASE GASTROPODA		
Pyramidellidae/Odostomia	347	2.16834343561
Vitrinellidae/Vitrinella	1101	6.8799600075
Cerithiidae/Triphora hanna	2	0.01249765669
Cerithiidae/Bittium sp.	19	0.11872773855
Epitonidae/Epitonium sp.	2	0.01249765669
Littorinidae/Littorina sp.	7	0.04374179841
Neritidae/Nerita sp.	11	0.06873711179
Columbellidae/Columbella fuscata	5	0.03124414172
Columbellidae/Columbella strombiformis	2	0.01249765669
Columbellidae/Mitrella guttata	1	0.00624882834
Mitridae/Mitra sp.	1	0.00624882834
Vermitidae	157	0.98106605012
Caecidae/Caecum spp.	127	0.79360119978
Siphonariidae/Siphonaria palmata	7	0.04374179841
CLASE PELECYPODA		
Mytilidae/Brachidontes adamsianus	5	0.03124414172
Isognomonidae/Isognomon sp.	3	0.01874648503
Psammobidae/Gari sp. (Posible)	2	0.01249765669
Bivalvos N/I	160	0.99981253515
CLASE POLYPLACOPHORA		
Chitonidae	6	0.03749297007
CRUSTACEOS		
Cangrejo	15	0.09373242517
Copepodo	9	0.0562394551
Camaroncito	38	0.2374554771
Isopodo	31	0.19371367869
Megalopa	60	0.37492970068
PUNTA DE ERIZO (Diadema mexicanum)	115	0.71861525964
PEDAZO DE CORAL	318	1.98712741361
PEDAZO DE ESPONJA	147	0.91857776667
OPERCULO	30	0.18746485034
ESCAMA M.dorsalis	19	0.11872773855
ESCAMA	31	0.19371367869
FRESA	7	0.04374179841
TOTALES	16003	100

TABLA I.-VALORES OBSERVADOS MEDIANTE EL METODO DE JONES (1968)
DEL ANALISIS DE CONTENIDO ESTOMACAL DE *Microspathodon dorsalis*.

número (N), Método volumétrico o gravimétrico (V ó P) y el Método de Frecuencia Ocurrencia (FO). Los cual arrojaron los siguientes resultados:

7.3.2.METODO NUMERICO (N)

De acuerdo a este método se cuantificarón un total de 16,003 organismos consumidos donde el 82.6 % (13,218 organismos) correspondió a algas, el 12.3 % (1,965 organismos) a Moluscos, el 1.0% correspondió a Crustáceos (153 organismos) y Otros un 4.2 % (Figura 11).

Se observó una dominancia en las especies de algas; el alga rodofita Chnoospora sp. aportó el 33.3 % (3 635) seguida de Polysiphonia denudata con 28 % (3 052) y Jania crassa con 19.5 % (2 127).

Dentro del grupo de los Moluscos Vitrinella sp. representó el 56 % (1,101) seguida por Odostomia sp. con el 17.7% (347). En tanto que Megalopas con el 39.2 % (60) fue el crustáceo de mayor abundancia (Figura 12 y Tabla II).

7.3.3.METODO GRAVIMETRICO (P)

El índice de importancia relativa (IIR) emplea el método volumétrico ó gravimétrico. El método volumétrico consiste en medir el volumen total desplazado por los grupos taxónomicos de los organismos consumidos, mediante una probeta graduada. En este caso el volumen no podía ser medido debido al tamaño tan pequeño de los organismos

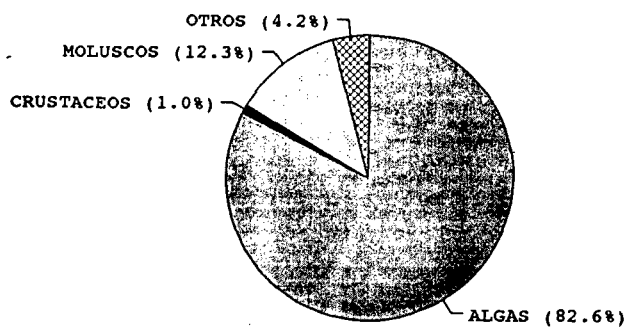


FIGURA 11.- ESPECTRO TROFICO DE *Microspathodon dorsalis* REPRESENTADO EN GRANDES GRUPOS.

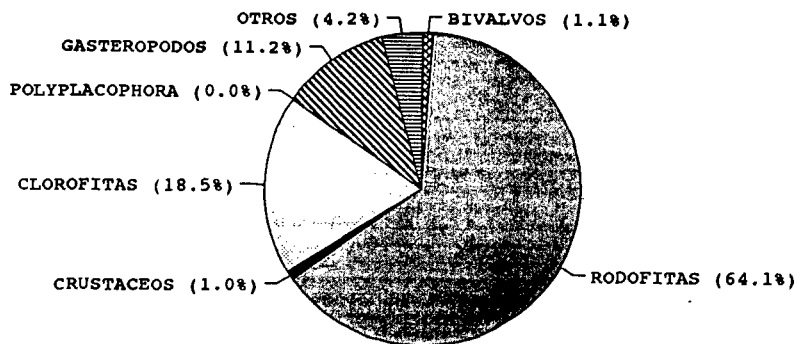


FIGURA 12.- ESPECTRO TROFICO DE *Microspathodon dorsalis* REPRESENTANDO LOS GRUPOS TROFICOS MAS IMPORTANTES EN LA DIETA DE *M. dorsalis*.

ORGANISMOS CONSUMIDOS	N	P		FO		IIR		
ALGAS		%	%		%		%	
ALGAS CLOROFITAS								
U othr x sp	387	2 4183	1 3045	1 94856	16	59 6296	260 394	1 5881
Enteromorpha sp	212	1 32475	-	0	4	15 1852	20 1166	0 1227
U va actua	863	5 39274	3 2911	4 91602	23	85 5556	881 971	5 3788
Rh zoc on um hooker	568	3 54933	-	0	20	74 4444	264 228	1 6114
Bryops e sp	263	1 64344	0 8865	1 32422	12	44 8148	132 995	0 8111
Cau erpa sp	11	0 06874	-	0	3	11 4815	0 7892	0 0048
C adophora saka	650	4 06174	1 5854	2 36811	25	92 963	597 738	3 6454
ALGAS RODOFITAS								
Porphyra eucostia	5	0 03124	-	0	3	11 4815	0 35873	0 0022
Jan a crassa	2127	13 2913	3 3762	5 04312	25	92 963	1704 42	10 395
Agardh e a tenera	676	4 22421	2 331	3 48194	16	59 6296	459 514	2 8024
Po ys phon a denudata	3052	19 0714	4 0912	6 11108	27	100 37	2527 58	15 415
Chnoospora sp	3635	22 7145	20 46	30 5612	26	96 6667	5149 98	31 408
A ga ca carea N/I	769	4 80535	5 4929	6 20484	21	78 1481	1016 72	6 2006
MOLUSCOS								
CLASE GASTROPODA								
Pyram de dae/Odostom a	347	2 16834	1 9829	2 96185	26	96 6667	495 919	3 0244
V tr ne dae/V tr ne a	1101	6 87996	0 4568	0 68241	26	96 6667	731 029	4 4583
Cer th dae/Tr phora hanna	2	0 0125	-	0	2	7 77778	0 0972	0 0006
Cer th dae/B ti um sp	19	0 11873	-	0	6	22 5926	2 68237	0 0164
Ep ton dae/Ep ton um sp	2	0 0125	0 2	0 29875	3	11 4815	3 57354	0 0218
L ttor n dae/L ttor na sp	7	0 04374	-	0	5	18 8889	0 82623	0 0005
Ner t dae/Ner ta sp	11	0 06874	-	0	6	22 5926	1 55295	0 0095
Co umbe dae/Co umbe a fuscata	5	0 03124	0 5	0 74686	2	7 77778	6 05196	0 0369
Co umbe dae/Co umbe a etromb form s	2	0 0125	1 1	1 6431	1	4 07407	6 74504	0 0411
Co umbe dae/M tre a guttata	1	0 00625	0 1	0 14937	1	4 07407	0 63401	0 0039
M tr dae/M tra sp	1	0 00625	0 1	0 14937	1	4 07407	0 63401	0 0039
Verm t dae	157	0 98107	1 0828	1 61735	19	70 7407	183 814	1 121
Caec dae/Caecum spp	127	0 7936	0 8194	1 22389	21	78 1481	157 664	0 9615
S phonar dae/S phonar a pa mata	7	0 04374	-	0	7	26 2963	1 15025	0 0007
CLASE PELECYPODA								
Myt dae/Brach dontes adams anus	5	0 03124	0 2	0 29875	2	7 77778	2 56659	0 0157
Isognomon dae/Isognomon sp	3	0 01875	-	0	3	11 4815	0 21524	0 0013
Psammoda dae/Gar sp (Pos b e)	2	0 0125	-	0	2	7 77778	0 0972	0 0006
B va vos N/I	160	0 99981	1 1852	1 77035	21	78 1481	216 483	1 3203
CLASE POLYPLACOPHORA								
Ch ton dae	6	0 03749	-	0	6	22 5926	0 84706	0 0052
CRUSTACEOS								
Cangre o	15	0 09373	0 1898	0 28355	11	41 1111	15 5105	0 0946
Copepodo	9	0 05624	0 1139	0 17013	6	22 5926	5 11426	0 0312
Camaronc to	38	0 23746	0 4809	0 71832	9	33 7037	32 2133	0 1965
Isopodo	31	0 19371	0 3923	0 586	7	26 2963	20 5036	0 125
Mega opa	60	0 37493	0 7593	1 1342	15	55 9259	84 3993	0 5147
PUNTA DE ERIZO (D adema mex canum)	115	0 71862	1 7692	2 64275	19	70 7407	237 786	1 4502
PEDAZO DE CORAL	318	1 98713	1 6645	2 48627	21	78 1481	349 588	2 132
PEDAZO DE ESPONJA	147	0 91858	4 6026	6 87509	15	55 9259	435 868	2 6582
OPERCULO	30	0 18746	-	0	9	33 7037	6 31826	0 0385
ESCAMA M dorsa e	19	0 11873	2 4429	3 64897	9	33 7037	126 985	0 7744
ESCAMA	31	0 19371	3 9857	5 95358	11	41 1111	252 722	1 5413
FRESA	7	0 04374	-	0	4	15 1852	0 66423	0 0041
TOTALES	16003	100	66 947	100			16397 1	100

TABLA II - RESULTADOS OBSERVADOS MEDIANTE EL INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DEL ANALISIS DEL CONTENIDO ALIMENTICIO DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.

consumidos y por lo tanto para el análisis de IIR se utilizó el método gravimétrico. Este consistió en tomar el peso total de cada grupo taxonómico de los organismos encontrados en el tracto digestivo de M. dorsalis mediante una balanza con capacidad de 500 g y una precisión de una décima de gramo.

El peso total de los organismos consumidos fué de 66.94 g, de los cuales el grupo de las algas rodofitas fué el grupo más importante con un peso total de 35.750 g, las algas clorofitas con un peso de 7.067 g; en los moluscos, el grupo de la clase gastrópoda fué el más alto con un peso de 5.5223 g, seguido de la clase Bivalvia con un peso de 1.385 g, los crustáceos representaron un peso de 1.936 g y los organismos consumidos restantes obtuvieron un peso de 14.464 g (Tabla II).

7.3.4. METODO DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA (FO)

Las algas fueron el alimento dominante en la dieta de Microspathodon dorsalis que ocurrieron en un 100 % (27 estómagos) del total de estómagos y las presas más frecuentes fueron Polysiphonia denudata con el 100 % (27 estómagos), el alga rodofita Chnoospora sp. con 96 % (26) y una alga clorofita Clodophora sakaii con el 92 % (20). De los Moluscos ocurrieron en un 96 % (26) de los cuales Odostomia sp. (26) y Vitrinella sp. (26) fueron los mas frecuentes. Con respecto a crustáceos se presentaron con una frecuencia del 55 % (15)

de los cuales las Megalopas ocurren en el 55 % (15) de los estómagos (Tabla II).

7.3.5. INDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA

Al combinar los tres métodos antes citados. se observó que las algas también fueron el grupo de mayor importancia relativa. Dentro del espectro trófico las algas presentaron valores de 79.385%, y las especies presa de mayor importancia fueron las algas rodofitas con 66.22% dentro de las cuales Chnoospora sp. con 31.40% y Polysiphonia denudata con 15.41% fueron las más importantes.

Los moluscos obtuvieron valores de 11.05% donde Vitrinella sp. fue la más sobresaliente con 4.45% (Tabla II).

7.4. ESTADIOS GONADICOS

Para realizar el análisis de las gónadas se utilizó el índice gonádico y el gonadosomático (Tabla III). Donde se observan los siguientes valores: En el mes de agosto es de 0.8005 y 0.00291 respectivamente, y aumenta en septiembre con 1.2833 el índice gonádico y 0.00491 el gonadosomático.

En el mes de octubre vuelve a disminuir con 0.8188 y 0.00305 y disminuye en el mes de noviembre con 0.49806 y 0.00213 respectivamente (Figura 13 y Tabla IV).

MESES	INDICE GONADICO	INDICE GONADOSOMATICO
AGOSTO	0.8005	0.00291
SEPTIEMBRE	1.2833	0.00491
OCTUBRE	0.8188	0.00305
NOVIEMBRE	0.49806	0.00213

TABLA III. VALORES MENSUALES DE LOS INDICES GONADICO Y GONADOSOMATICO. BAHIA DE NAVIDAD, JALISCO. DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.

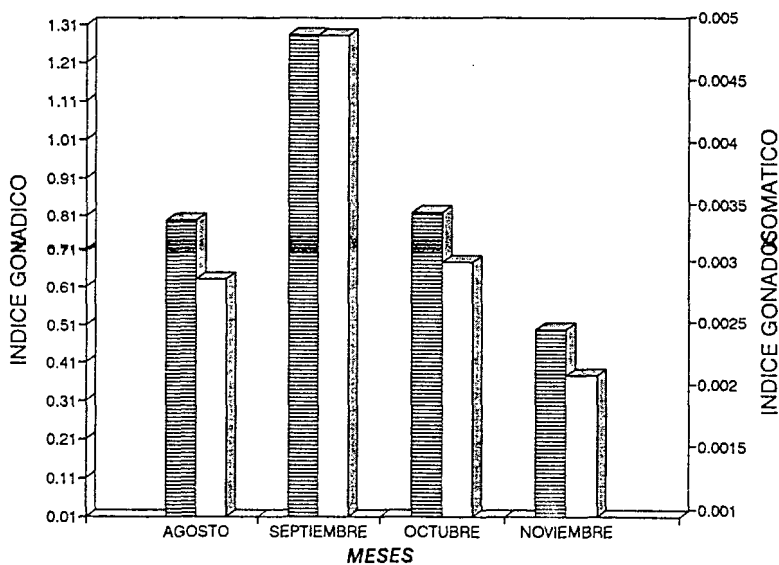


FIGURA 13.-RELACION DEL INDICE GONADICO Y EL INDICE GONADOSOMATICO DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.

AGOSTO						
LP	IG=W/L	IG=W/L*10	PESO	IG=W/Wg	GONADA	SEXO
12	0 008333	0 08333333	175	0 000571	0 1	H
14	0 006429	0 06428571	250	0 00036	0 09	H
15	0	0	261 5	0	-	H
15	0 06	0 6	498 5	0 001805	0 9	H
15	0 38	3 8	466	0 012232	5 7	H
15 5	0 051613	0 51612903	300	0 002667	0 8	H
16	0 0125	0 125	325	0 000615	0 2	H
16	0 01875	0 1875	300	0 001	0 3	H
16	0 005625	0 05625	350	0 000257	0 09	H
16	0 01875	0 1875	410	0 000732	0 3	H
16	0 005625	0 05625	218 6	0 000412	0 09	H
16 5	0 012121	0 12121212	287 5	0 000696	0 2	H
16 5	0 024242	0 24242424	350	0 001143	0 4	H
17	0 176471	1 76470588	355	0 008451	3	H
17	0 011765	0 11764706	400	0 0005	0 2	H
17	0 023529	0 23529412	461	0 000868	0 4	H
17 5	0 011429	0 11428571	456	0 000439	0 2	H
17 5	0 32	3 2	420	0 013333	5 6	H
17 5	0 034286	0 34285714	440	0 001364	0 6	H
17 5	0 005714	0 05714286	402	0 000249	0 1	H
18	0 016667	0 16666667	400	0 00075	0 3	H
18	0 366667	3 66666667	440	0 015	6 6	H
19	0 010526	0 10526316	354 8	0 000564	0 2	H
19	0 315789	3 15789474	500	0 012	6	H
19	0 021053	0 21052632	500	0 0008	0 4	H
19 2	0 010417	0 10416667	415 3	0 000482	0 2	H
19 5	0 230769	2 30769231	500	0 009	4 5	H
20	0 05	0 5	550	0 001818	1	H
20	0 61	6 1	605	0 020165	12 2	H
20 5	0 287805	2 87804878	619	0 009532	5 9	H
21	0 090476	0 9047619	578	0 003287	1 9	H
22	0 05	0 5	665	0 001854	1 1	H
22	0 154545	1 54545455	705	0 004823	3 4	H
22 5	0 124444	1 24444444	711	0 003938	2 8	H
14	0 007143	0 07142857	325	0 000308	0 1	M
17 5	0 017143	0 17142857	385	0 000779	0 3	M
16	0 1	1	457	0 003939	1 8	M
19	0 063158	0 63157895	425	0 002824	1 2	M
19 5	0 004615	0 04615385	435 3	0 000207	0 09	M
20	0 035	0 35	515	0 001359	0 7	M
20	0 01	0 1	502 2	0 000398	0 2	M
20 5	0 107317	1 07317073	614 5	0 00358	2 2	M
20 5	0 102439	1 02439024	624	0 003365	2 1	M
20 8	0 052885	0 52884615	585	0 00188	1 1	M
20 8	0 081731	0 81730769	585 3	0 002904	1 7	M
21	0 038095	0 38095238	639	0 001252	0 8	M
21	0 061905	0 61904762	631 5	0 002059	1 3	M
21 3	0 061033	0 61032864	602	0 002159	1 3	M
21 5	0 065116	0 65116279	579 8	0 002415	1 4	M
21 5	0 023256	0 23255814	575	0 00087	0 5	M
21 5	0 032558	0 3255814	668 5	0 001047	0 7	M
21 5	0 032558	0 3255814	595 5	0 001175	0 7	M
22	0 068182	0 68181818	742 5	0 00202	1 5	M
22	0 040909	0 40909091	790 5	0 001139	0 9	M
22	0 090909	0 90909091	740	0 002703	2	M
22	0 081818	0 81818182	630 5	0 002855	1 8	M
22	0 036364	0 36363636	631 5	0 001267	0 8	M
22 3	0 03139	0 31390135	752 8	0 00093	0 7	M
22 5	0 031111	0 31111111	679 5	0 00103	0 7	M
23	0 03913	0 39130435	765 2	0 001176	0 9	M
23	0 078261	0 7826087	814	0 002211	1 8	M
23 2	0 043103	0 43103448	818 5	0 001222	1	M
19 09839	0 080056	0 80055966	512 5613	0 002913	1 549355	

TABLA IV:-VALORES DE LOS INDICES GONADICO Y GONADOSOMATICO DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1993.

SEPTIEMBRE

LP	IG=W/L	IG=W/L*10	PESO	IG=W/Wg	GONADA	SEXO
19 5	0 010256	0 1025641	500	0 0004	0 2	-
19	0 005263	0 0526316	435	0 00023	0 1	-
14	0 005714	0 0571429	250	0 00032	0 08	-
16	0 00625	0 0625	300	0 000333	0 1	-
16	0	0	275	0	-	-
15	0 002	0 02	310	9 68E-05	0 03	H
15	0 02	0 2	250	0 0012	0 3	H
15	0 02	0 2	270	0 001111	0 3	H
15 5	0 006452	0 0645161	300	0 000333	0 1	H
16	0 03125	0 3125	350	0 001429	0 5	H
16	0 00625	0 0625	295	0 000339	0 1	H
16	0 00625	0 0625	350	0 000286	0 1	H
17	0 041176	0 4117647	350	0 002	0 7	H
18	0 072222	0 7222222	350	0 003714	1 3	H
18	0 116667	1 1666667	420	0 005	2 1	H
18	0 011111	0 1111111	425	0 000471	0 2	H
18 5	0 027027	0 2702703	375	0 001333	0 5	H
19	0 036842	0 3684211	480	0 001458	0 7	H
19	0 005263	0 0526316	470	0 000213	0 1	H
19	0 242105	2 4210526	325	0 014154	4 6	H
19	0 021053	0 2105263	500	0 0008	0 4	H
19	0 047368	0 4736842	385	0 002338	0 9	H
19	0 021053	0 2105263	360	0 001111	0 4	H
20	0 465	4 65	520	0 017885	9 3	H
20	0 42	4 2	550	0 015273	8 4	H
20	0 46	4 6	600	0 015333	9 2	H
20	0 325	3 25	450	0 014444	6 5	H
20	0 575	5 75	660	0 017424	11 5	H
20	0 105	1 05	395	0 005316	2 1	H
20	0 01	0 1	405	0 000494	0 2	H
20	0 15	1 5	530	0 00566	3	H
20	0 515	5 15	385	0 026753	10 3	H
20 5	0 795122	7 9512195	675	0 024148	16 3	H
21	0 390476	3 9047619	600	0 013667	8 2	H
21	0 238095	2 3809524	470	0 010638	5	H
21	0 033333	0 3333333	590	0 001186	0 7	H
21	0 361905	3 6190476	565	0 013451	7 6	H
21	0 77619	7 7619048	600	0 027167	16 3	H
22	0 054545	0 5454545	505	0 002376	1 2	H
22	0 159091	1 5909091	550	0 006364	3 5	H
22	0 481818	4 8181818	725	0 014621	10 6	H
16 5	0 018182	0 1818182	370	0 000811	0 3	M
17 5	0 017143	0 1714286	400	0 00075	0 3	M
18	0 027778	0 2777778	235	0 002128	0 5	M
18	0 022222	0 2222222	350	0 001143	0 4	M
18	0 011111	0 1111111	395	0 000506	0 2	M
18	0 002778	0 0277778	350	0 000143	0 05	M
18 5	0 027027	0 2702703	425	0 001176	0 5	M
18 5	0 016216	0 1621622	425	0 000706	0 3	M
19	0 026316	0 2631579	400	0 00125	0 5	M
19	0 1	1	425	0 004471	1 9	M
19	0 026316	0 2631579	475	0 001053	0 5	M
19 5	0 102564	1 025641	525	0 00381	2	M
20	0 11	1 1	550	0 004	2 2	M
20	0 025	0 25	420	0 00119	0 5	M
20	0 02	0 2	365	0 001096	0 4	M
20	0 06	0 6	500	0 0024	1 2	M
20 5	0 073171	0 7317073	625	0 0024	1 5	M
21	0 095238	0 952381	575	0 003478	2	M
22	0 118182	1 1818182	550	0 004727	2 6	M
22	0 127273	1 2727273	845	0 003314	2 8	M
22	0 040909	0 4090909	710	0 001268	0 9	M
22	0 077273	0 7727273	625	0 00272	1 7	M
22	0 063636	0 6363636	575	0 002435	1 4	M
23	0 056522	0 5652174	695	0 001871	1 3	M
19 1076923	0 128339	1 2833855	460 1538	0 004919	2 6101538462	

TABLA IV.-VALORES DE LOS INDICES GONADICO Y GONADOSOMATICO DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1993.

OCTUBRE						
LP	IG=W/L	IG=W/L*10	PESO	IG=W/Wg	GONADA	SEXO
18 8	0	0	380	0	-	-
20 5	0	0	465	0	-	-
17	0 005882	0 05882353	290	0 000345	0 1	-
11	0	0	65	0	-	-
18	0 022222	0 22222222	320	0 00125	0 4	-
13	0	0	120	0	-	-
15 8	0 012658	0 12658228	220	0 000909	0 2	H
16	0 03125	0 3125	245	0 002041	0 5	H
16	0 04375	0 4375	360	0 001944	0 7	H
16 5	0 030303	0 3030303	295	0 001695	0 5	H
16 8	0 071429	0 71428571	250	0 0048	1 2	H
17 5	0 051429	0 51428571	275	0 003273	0 9	H
18	0 238889	2 38888889	530	0 008113	4 3	H
18	0 072222	0 72222222	420	0 003095	1 3	H
18 4	0 054348	0 54347826	375	0 002667	1	H
18 5	0 075676	0 75675676	415	0 003373	1 4	H
18 5	0 102703	1 02702703	390	0 004872	1 9	H
18 5	0 016216	0 16216216	365	0 000822	0 3	H
18 8	0 069149	0 69148936	380	0 003421	1 3	H
19	0 063158	0 63157895	385	0 003117	1 2	H
19	0 063158	0 63157895	400	0 003	1 2	H
19	0 357895	3 57894737	560	0 012143	6 8	H
19	0 036842	0 36842105	430	0 001628	0 7	H
19 5	0 871795	8 71794872	650	0 026154	1 7	H
19 5	0 107692	1 07692308	460	0 004565	2 1	H
19 5	0 035897	0 35897436	360	0 001944	0 7	H
19 5	0 148718	1 48717949	550	0 005273	2 9	H
19 8	0 075758	0 75757576	432	0 003472	1 5	H
20	0 51	5 1	620	0 016452	10 2	H
20 5	0 180488	1 80487805	700	0 005286	3 7	H
20 5	0 034146	0 34146341	480	0 001458	0 7	H
21	0 061905	0 61904762	490	0 002653	1 3	H
21	0 104762	1 04761905	590	0 003729	2 2	H
21 5	0 213953	2 13953488	600	0 007667	4 6	H
21 8	0 151376	1 51376147	610	0 00541	3 3	H
22	0 240909	2 40909091	590	0 008983	5 3	H
23 5	0 106383	1 06382979	635	0 003937	2 5	H
14 5	0 006897	0 06896552	160	0 000625	0 1	M
16	0 00625	0 0625	230	0 000435	0 1	M
17	0 029412	0 29411765	370	0 001351	0 5	M
17 2	0 011628	0 11627907	290	0 00069	0 2	M
18	0 016667	0 16666667	420	0 000714	0 3	M
18	0 016667	0 16666667	290	0 001034	0 3	M
18	0 011111	0 11111111	300	0 000667	0 2	M
18 5	0 059459	0 59459459	560	0 001964	1 1	M
18 5	0 010811	0 10810811	360	0 000556	0 2	M
18 5	0 059459	0 59459459	530	0 002075	1 1	M
18 5	0 027027	0 27027027	480	0 001042	0 5	M
18 5	0 005405	0 05405405	310	0 000323	0 1	M
18 8	0 170213	1 70212766	520	0 006154	3 2	M
19	0 004211	0 04210526	400	0 0002	0 08	M
19	0 010526	0 10526316	370	0 000541	0 2	M
19	0 052632	0 52631579	600	0 001667	1	M
19	0 042105	0 42105263	620	0 00129	0 8	M
19	0 031579	0 31578947	540	0 001111	0 6	M
19 5	0 035897	0 35897436	570	0 001228	0 7	M
19 5	0 010256	0 1025641	410	0 000488	0 2	M
19 8	0 065657	0 65656566	650	0 002	1 3	M
20	0 045	0 45	600	0 0015	0 9	M
20 5	0 039024	0 3902439	700	0 001143	0 8	M
21	0 080952	0 80952381	530	0 003208	1 7	M
21	0 07619	0 76190476	665	0 002406	1 6	M
18 66935	0 083677	0 83677365	438 3387	0 003127	1 64	M

TABLA IV. VALORES DE LOS INDICES GONADICO Y GONADOSOMATICO DURANTE EL MES DE OCTUBRE DE 1993.

NOVIEMBRE							
LP	IG=W/L	IG=W/L*10	PESO	IG=W/Wg	GONADA	SEXO	
11	5	0	0	100	0	-	-
12	0 008333	0 0833333	110	0 000909	0 1	H	
13	0 007692	0 0769231	130	0 000769	0 1	H	
13	0 007692	0 0769231	130	0 000769	0 1	H	
14	5	0 034483	0 3448276	280	0 001786	0 5	H
15	5	0 012903	0 1290323	240	0 000833	0 2	H
15	5	0 006452	0 0645161	260	0 000385	0 1	H
16	0 0375	0 375	260	0 002308	0 6	H	
16	0 003125	0 03125	280	0 000179	0 05	H	
16	5	0 060606	0 6060606	340	0 002941	1	H
17	0 035294	0 3529412	280	0 002143	0 6	H	
17	5	0 068571	0 6857143	390	0 003077	1 2	H
17	5	0 04	0 4	360	0 001944	0 7	H
17	5	0 068571	0 6857143	410	0 002927	1 2	H
18	0 083333	0 8333333	420	0 003571	1 5	H	
18	0 066667	0 6666667	390	0 003077	1 2	H	
18	5	0 054054	0 5405405	400	0 0025	1	H
18	5	0 091892	0 9189189	410	0 004146	1 7	H
18	5	0 12973	1 2972973	460	0 005217	2 4	H
18	5	0 075676	0 7567568	500	0 0028	1 4	H
19	0 057895	0 5789474	450	0 002444	1 1	H	
19	0 089474	0 8947368	410	0 004146	1 7	H	
19	0 036842	0 3684211	440	0 001591	0 7	H	
19	0 147368	1 4736842	530	0 005283	2 8	H	
19	5	0 394872	3 9487179	585	0 013162	7 7	H
19	5	0 097436	0 974359	470	0 004043	1 9	H
19	5	0 071795	0 7179487	450	0 003111	1 4	H
19	5	0 153846	1 5384615	600	0 005	3	H
20	0 095	0 95	470	0 004043	1 9	H	
20	0 085	0 85	450	0 003778	1 7	H	
20	5	0 112195	1 1219512	530	0 00434	2 3	H
13	5	0 000741	0 0074074	140	7 14E-05	0 01	M
14	0 071429	0 7142857	200	0 005	1	M	
16	0 00625	0 0625	260	0 000385	0 1	M	
16	5	0 000606	0 0060606	275	3 64E-05	0 01	M
17	5	0 011429	0 1142857	320	0 000625	0 2	M
17	5	0 005714	0 0571429	390	0 000256	0 1	M
17	5	0 001714	0 0171429	350	8 57E-05	0 03	M
17	5	0 000571	0 0057143	250	4 E-05	0 01	M
17	5	0 005714	0 0571429	220	0 000455	0 1	M
17	5	0 022857	0 2285714	410	0 000976	0 4	M
17	5	0 001714	0 0171429	370	8 11E-05	0 03	M
17	5	0 017143	0 1714286	320	0 000938	0 3	M
17	5	0 011429	0 1142857	270	0 000741	0 2	M
18	0 005556	0 0555556	280	0 000357	0 1	M	
18	0 011111	0 1111111	390	0 000513	0 2	M	
18	0 166667	1 6666667	400	0 0075	3	M	
18	0 011111	0 1111111	270	0 000741	0 2	M	
18	5	0 043243	0 4324324	445	0 001798	0 8	M
18	5	0 162162	1 6216216	455	0 006593	3	M
18	5	0 032432	0 3243243	490	0 001224	0 6	M
18	5	0 016216	0 1621622	390	0 000769	0 3	M
18	5	0 010811	0 1081081	470	0 000426	0 2	M
18	5	0 016216	0 1621622	420	0 000714	0 3	M
19	0 010526	0 1052632	430	0 000465	0 2	M	
19	0 047368	0 4736842	330	0 002727	0 9	M	
19	5	0 020513	0 2051282	610	0 000656	0 4	M
20	0 01	0 1	610	0 000328	0 2	M	
20	0 05	0 5	500	0 002	1	M	
20	5	0 04878	0 4878049	575	0 001739	1	M
21	0 033333	0 3333333	640	0 001094	0 7	M	
26	5	0 000377	0 0037736	210	4 76E-05	0 01	M
17	7983871	0 049807	0 4980698	392 3276	0 002139	0 9266129032	

TABLA IV - VALORES DE LOS INDICES GONADICO Y GONADOSOMATICO DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 1993

De acuerdo al análisis efectuado para determinar el estadio de madurez gonádico por medio de la escala morfocromática según Nikolsky (1963). Se encontraron los estadios I, II, III, IV y VI. Para el mes de agosto se encontraron 34 hembras en estadios del I-IV y VI donde la mayoría de las hembras (11) se encuentran en el estadio II.

Los machos (29) se encontraron en estadios del I-IV y VI la mayoría de los machos (12) en el estadio II (Figura 14).

En el mes de septiembre las hembras capturadas fueron 35 en estadios de I-IV la mayoría (16) en el estadio IV. Los machos (24) se encontraron en los estadios del I-III, donde la mayoría (13) se agrupó en el estadio II (Figura 15).

Durante el mes de octubre las hembras colectadas fueron 31 en los estadios del I-IV y VI encontrándose la mayoría (12) en el estadio III. Los machos (28) presentaron estadios del I-IV y la mayoría se agrupó de la siguiente manera: estadio I con 9, estadio II con 10 y estadio III con 8 ejemplares (Figura 16).

Para el mes de noviembre se capturaron 30 hembras agrupadas en los estadios del I-IV y la mayoría (15) se agrupó en el estadio III. Los machos (31) colectados se encontraron en los estadios del I-III y la mayoría (20) en el estadio I (Figura 17).

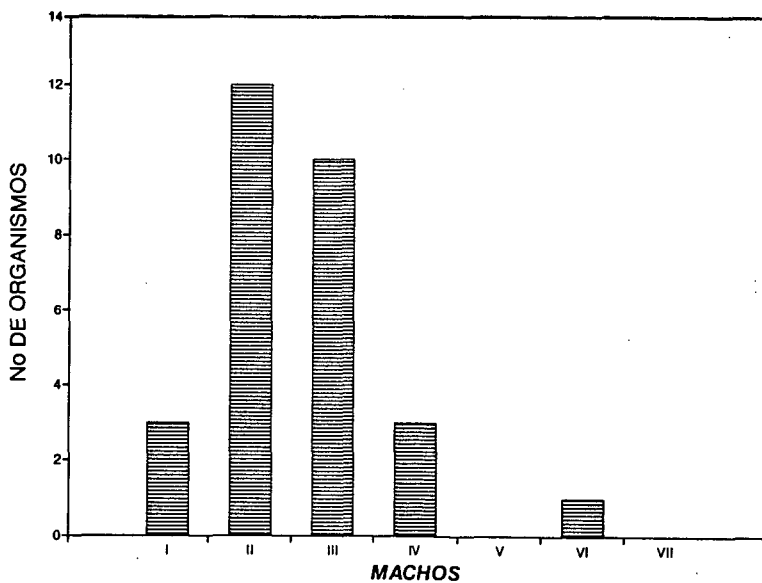
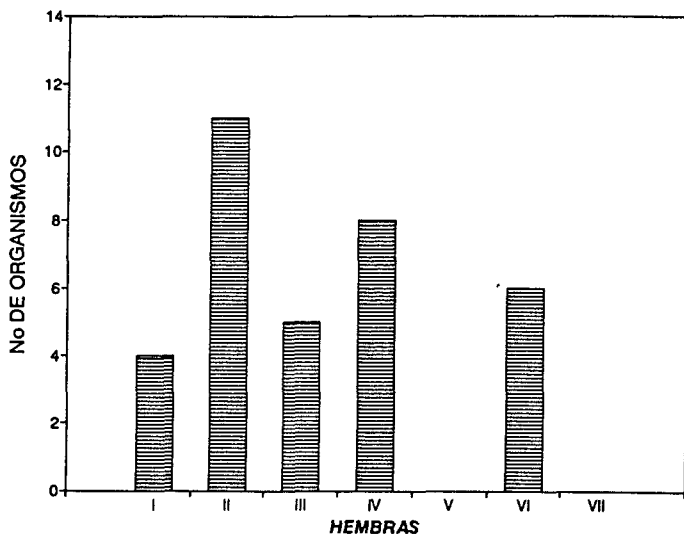


FIGURA 14.- ESTADIOS GONADICOS DE HEMBRAS Y MACHOS DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 1993.

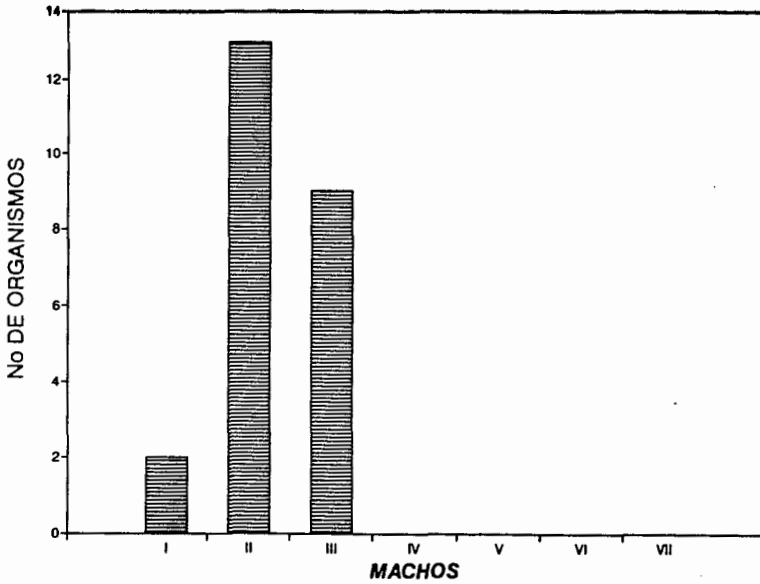
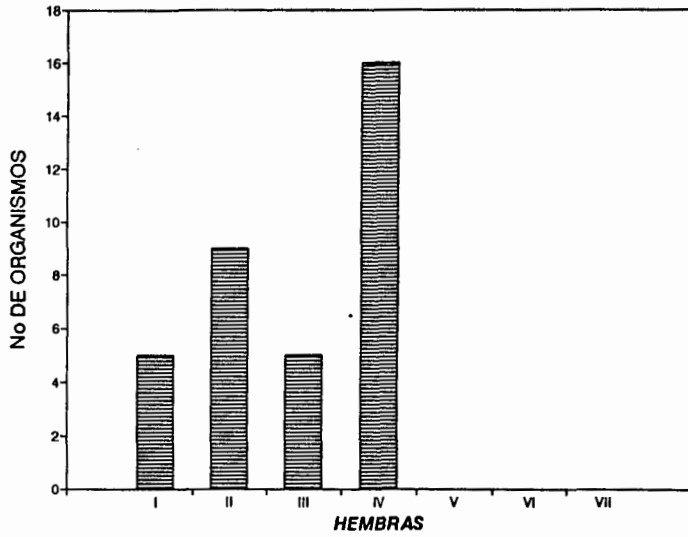


FIGURA 15.- ESTADIOS GONADICOS DE HEMBRAS Y MACHOS DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1993.

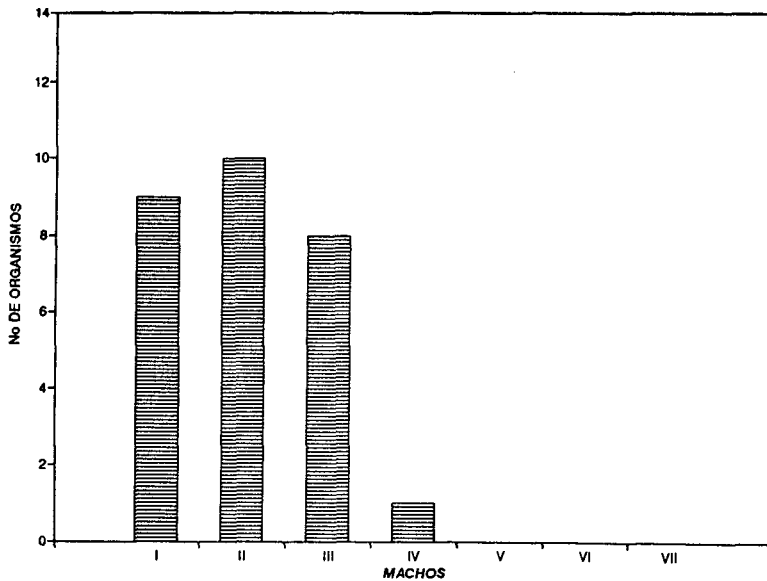
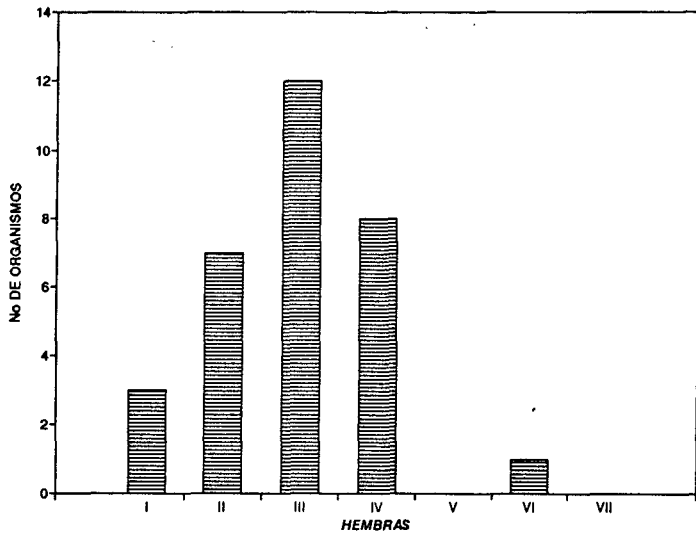


FIGURA 16.- ESTADIOS GONADICOS DE HEMBRAS Y MACHOS DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL MES DE OCTUBRE DE 1993.

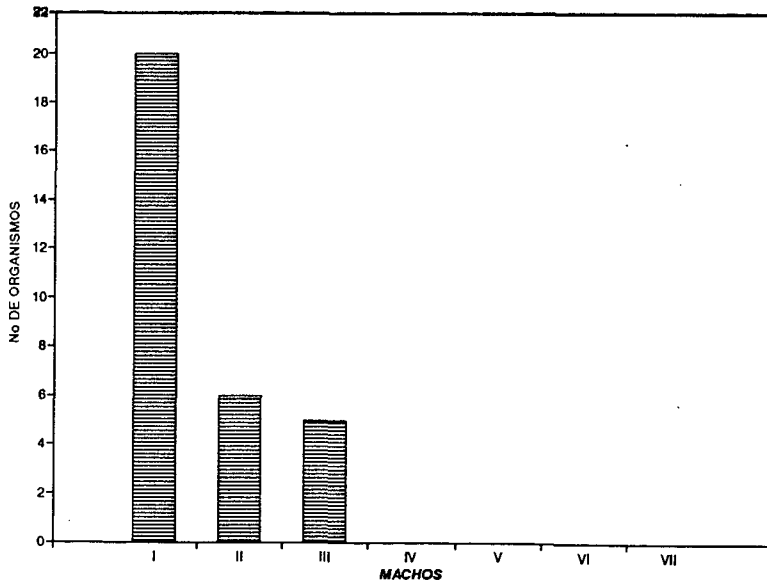
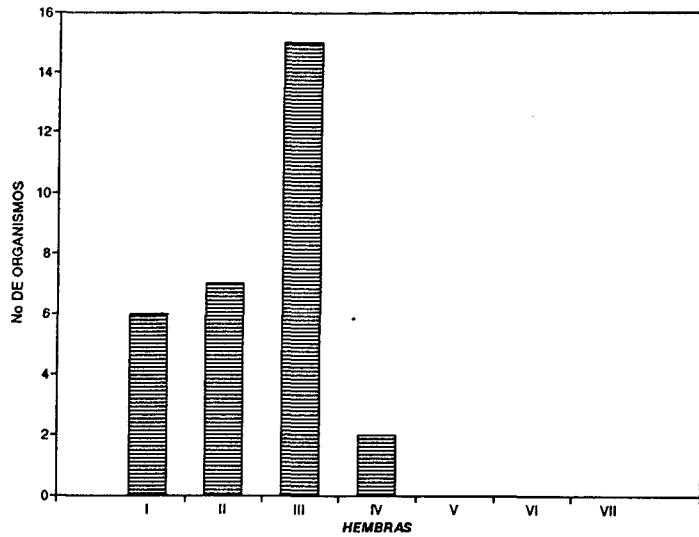


FIGURA 17.- ESTADIOS GONADICOS DE HEMBRAS Y MACHOS DE *Microspathodon dorsalis* DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 1993.

7.5. MUESTREO VISUAL DE Microspathodon dorsalis

Como puede apreciarse en la Tabla V la inmensa mayoría de los individuos ocurrieron en su etapa adulta en los tres sitios de muestreo y durante el período verano-otoño de 1993.

En el mes de agosto se observaron 348 adultos que representan el 91.3% y 33 juveniles que representan un 8.7%.

Para el mes de septiembre se observaron 247 adultos y 35 juveniles que representan el 87.6% y el 12.4% respectivamente.

Se observa para el mes de octubre 226 adultos y 29 juveniles lo cual significa que es el mes en que menos ejemplares se censaron con 88.6% y el 11.4% respectivamente.

Con 367 adultos y 65 juveniles se observa el mes de noviembre, este mes fue el mas numeroso con el 85.3% los adultos y 14.7% los juveniles. (Figura 18)

7.6. FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales juegan un papel muy importante en la estructura de las comunidades ictiológicas en los arrecifes. Los datos registrados de Temperatura y Salinidad tomados en cada estación o sitio de muestreo, durante los meses de agosto a noviembre proporcionan los siguientes resultados (Figura 19). En agosto la toma de parámetros se realizó en la tarde entre las 5:00 y las 6:30 pm; en septiembre, octubre y noviembre fueron tomadas en el

Fecha:	Agosto 1993				
Estacion:	PUNTA		CALETA		PUNTA
Adultos	CORRALES	Estacion:	CUASTECOMATITO	Estacion:	MELAQUE
	Juveniles	Adultos	Juveniles	Adultos	Juveniles
X=140	X=16	X=150	X=14	X=58	X=3
Fecha:	Septiembre 1993				
Estacion:	PUNTA		CALETA		PUNTA
Adultos	CORRALES	Estacion:	CUASTECOMATITO	Estacion:	MELAQUE
	Juveniles	Adultos	Juveniles	Adultos	Juveniles
X=103	X=15	X=86	X=12	X=58	X=8
Fecha:	Octubre 1993				
Estacion:	PUNTA		CALETA		PUNTA
Adultos	CORRALES	Estacion:	CUASTECOMATITO	Estacion:	MELAQUE
	Juveniles	Adultos	Juveniles	Adultos	Juveniles
X=120	X=15	X=78	X=12	X=28	X=2
Fecha:	Noviembre 1993				
Estacion:	PUNTA		CALETA		PUNTA
Adultos	CORRALES	Estacion:	CUASTECOMATITO	Estacion:	MELAQUE
	Juveniles	Adultos	Juveniles	Adultos	Juveniles
X=141	X=25	X=137	X=24	X=99	X=16

TABLA V.- PROMEDIO DEL MUESTREO VISUAL DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.

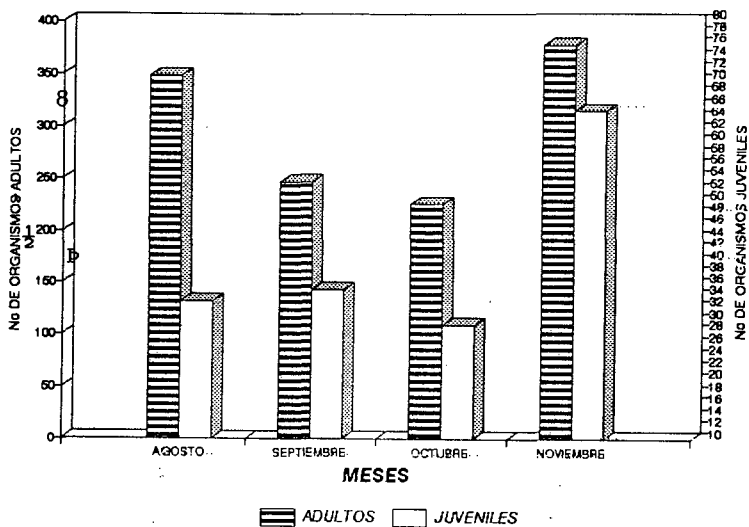


FIGURA 18.- RESULTADOS OBSERVADOS EN EL CENSO VISUAL INDICANDO LA PROPORCION DE JUVENILES Y ADULTOS, DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.

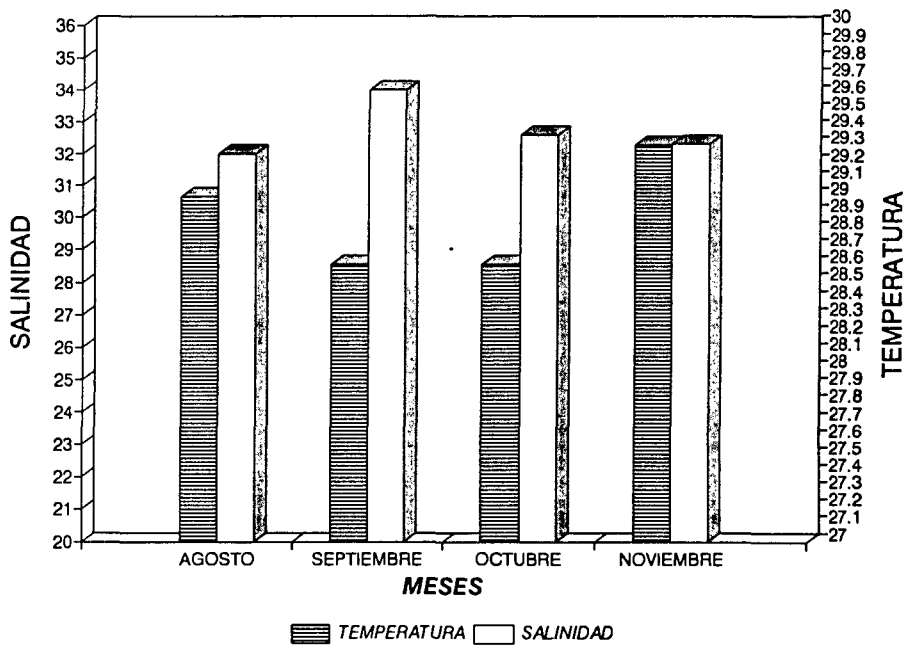


FIGURA 19.- RELACION DE LOS PARAMETROS DE TEMPERATURA Y SALINIDAD. DURANTE LOS MESES DE AGOSTO A NOVIEMBRE DE 1993 EN LA BAHIA DE NAVIDAD.

transcurso de la mañana entre las 9:30 am y las 1:00 pm. Estos datos están registrados en la Tabla VI.

Para el mes de agosto se registra una temperatura promedio de 29°C y una salinidad de 32 ppm. Respecto al análisis gonádico los valores observados para el índice gonádico y el gonadosomático son 0.8005 y 0.00291 para el primero y segundo respectivamente. En relación al censo visual se observó un total de 381 peces, 348 (91.3 %) adultos y 33 (8.7 %) juveniles.

En el mes de Septiembre la temperatura promedio fué de 28.6°C y una salinidad promedio de 34 ppm. Con valores para el índice gonádico y el gonadosomático de 1.2833 y 0.00491. Donde se observan 282 peces; 247 adultos y aumenta el número de juveniles (35).

El mes de octubre reporta un promedio en la temperatura de 28.6°C y una salinidad promedio de 32.6 ppm. El valor del índice gonádico para este mes es de 0.8188 y del índice gonadosomático de 0.00305.

En este mes se observaron un total de 255 peces de los cuales 226 ocurrieron en su etapa adulta y el resto (29) en su etapa juvenil. Se observó un número menor de peces con respecto al resto de los meses.

En noviembre la temperatura promedio fue de 29.3°C y la salinidad de 32.3 ppm. Con valores de 0.49806 y 0.00213 para el índice gonádico y gonadosomático respectivamente.

Fecha: AGOSTO DE 1993					
Estacion:	PUNTA CORRALE	Estacion:	CALETA CUASTECOMATITO	Estacion:	PUNTA MELAQUE
Hora:	5:10 PM	Hora:	4:45 pm	Hora:	6:20 pm
T°C	S	T°C	S	T°C	S
29	32	29	32	28	32
Fecha: SEPTIEMBRE DE 1993					
Estacion:	PUNTA CORRALE	Estacion:	CALETA CUASTECOMATITO	Estacion:	PUNTA MELAQUE
Hora:	10:30 am	Hora:	11:45 am	Hora:	12:30 pm
T°C	S	T°C	S	T°C	S
28	33	29	34	29	35
Fecha: OCTUBRE DE 1993					
Estacion:	PUNTA CORRALE	Estacion:	CALETA CUASTECOMATITO	Estacion:	PUNTA MELAQUE
Hora:	9:30 am	Hora:	11:30 am	Hora:	1:00 pm
T°C	S	T°C	S	T°C	S
29	33	28	32	29	33
Fecha: NOVIEMBRE DE 1993					
Estacion:	PUNTA CORRALE	Estacion:	CALETA CUASTECOMATITO	Estacion:	PUNTA MELAQUE
Hora:	10:00 am	Hora:	11:30 am	Hora:	1:00 pm
T°C	S	T°C	S	T°C	S
28	32	30	33	30	32

TABLA VI.- REGISTRO DE TEMPERATURA (T) Y SALINIDAD (S) DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993. EN LA BAHÍA DE NAVIDAD, JAL.

Donde se observó un total de 432 peces, de los cuales 367 ocurrieron en su etapa adulta y 65 en su etapa juvenil.

Se presentan por lo tanto un porcentaje mayor para este mes de M. dorsalis en etapa juvenil de 14.7 %.

Como puede apreciarse en la figura 20 donde se encuentran los valores mensuales del índice gonádico el valor en el mes de agosto es de 0.8005 y en este mes la temperatura promedio del agua de 29°C.

Para el mes de septiembre el valor del índice gonádico se incrementa y presenta un valor de 1.2833, pero la temperatura del agua disminuyó a 28.6°C.

En el mes de octubre el valor del índice gonádico es de 0.8188 y este valor disminuye, pero la temperatura superficial del agua se mantiene igual que el mes anterior.

Para el mes de noviembre el valor del índice gonádico disminuye hasta observarse un valor de 0.49806 y la temperatura vuelve a aumentar a 29.3°C.

En la figura 21 se observan los valores del índice gonadosomático donde se presenta el mismo comportamiento que el índice gonádico, en el mes de agosto el valor del índice gonadosomático es de 0.00291 para el mes de septiembre este valor aumenta 0.00491 y comienza a disminuir con un valor de 0.00305 en el mes de octubre, para el mes de noviembre el valor del índice gonadosomático fué de 0.00213.

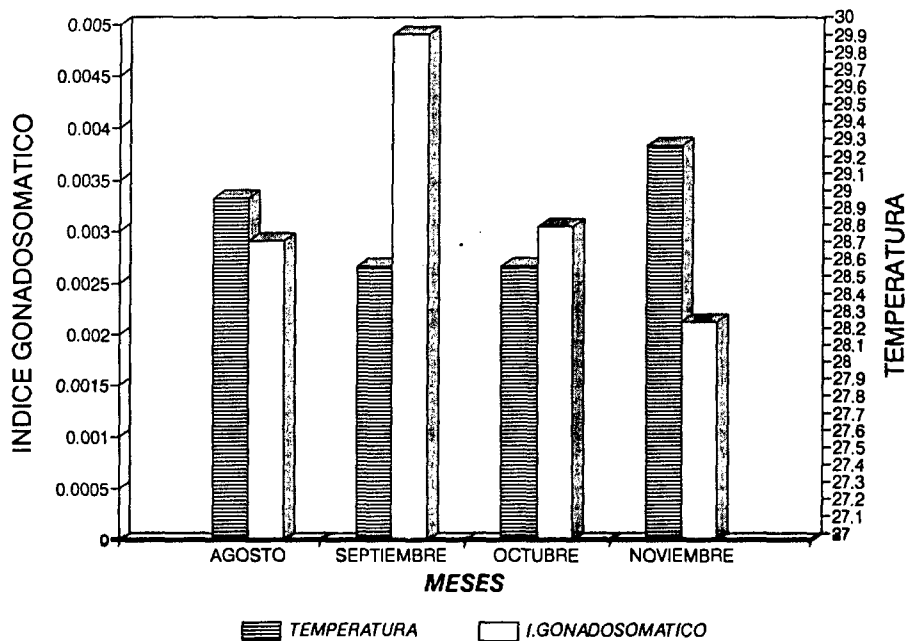


FIGURA 20.- RELACION DE LOS VALORES DEL INDICE GONADICO Y LA TEMPERATURA, DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.

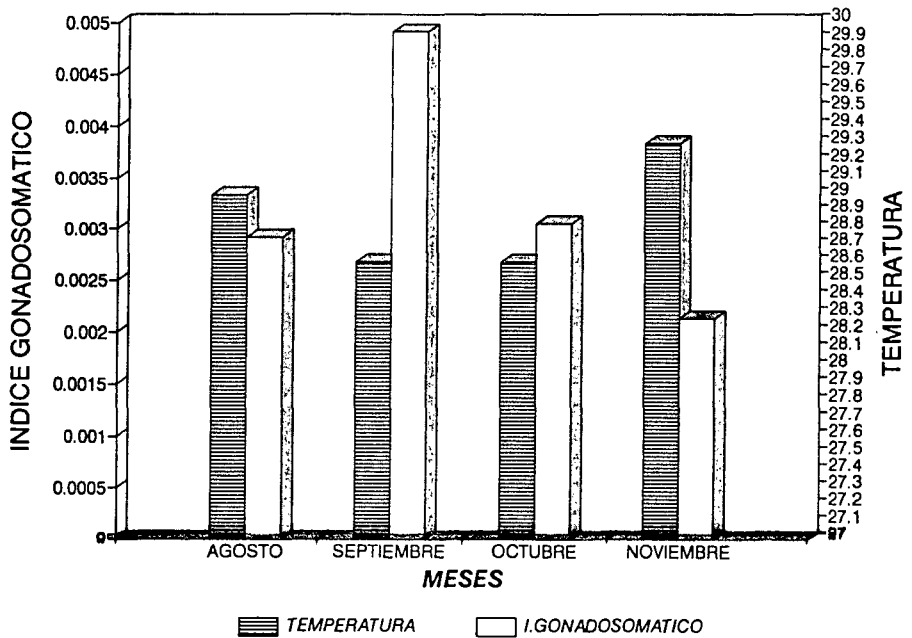


FIGURA 21.- RELACION DE LOS VALORES DEL INDICE GONADOSOMATICO Y LA TEMPERATURA, DURANTE EL PERIODO VERANO-OTOÑO DE 1993.

Como puede apreciarse en las figuras 20 y 21 en los meses de agosto y noviembre se presentan los valores del índice gonádico y el gonadosomático los cuales son bajos, con una temperatura promedio del agua de 29°C .

Con respecto al mes de septiembre los valores del índice gonádico y gonadosomático son altos con una temperatura promedio del agua de 28.6°C. En el mes de octubre la temperatura se mantiene constante pero el índice comienza a disminuir, puede apreciarse en las figuras 20 y 21 un pico más alto en el mes de septiembre que disminuye gradualmente.

Para el mes de agosto los valores del índice gonádico y gonadosomático son bajos, la temperatura promedio es de 29°C (alta) y el número de juveniles observados durante este mes es de 33.

En el mes de septiembre ocurre que el índice gonádico y el gonadosomático tienen valores altos (1.2833 y 0.00491 respectivamente) la temperatura registrada es baja de 28.6°C (con respecto al resto de las temperaturas de los otros meses) y el número de juveniles observados es bajo de 35, pero en el mes de octubre donde se registra una temperatura igual a la del mes anterior (28.6°C), el número de juveniles observados es todavía más bajo (29) y el índice gonádico y gonadosomático presentan valores menores.

Se observa también que el número de peces de M.dorsalis en etapa juvenil es mayor durante el mes de noviembre, cuando la temperatura del agua es alta (29.3°C) y los índices

la temperatura del agua es alta (29.3°C) y los índices gonádico y gonadosomático presentan valores bajos (0.49806 y 0.00213 respectivamente).

8.0 DISCUSIONES

El presente trabajo se realizó mediante un muestreo visual en un transecto de 100 m debido a que solamente se trataba del estudio de una sola especie, en la Bahía de Navidad la familia Pomacentridae es una de las familias más dominantes tanto en número de especies como en abundancia de organismos, se reporta la ocurrencia de Microspathodon dorsalis que se distribuye a lo largo de toda el área rocosa y demuestra una preferencia por lugares que dentro del arrecife, le ofrezcan una topografía llena de refugios pero, que además se encuentren a profundidades a partir de los cuatro metros. En el presente estudio de acuerdo con el realizado por Villareal-Cavazos (1988) el espacio, la profundidad y algunos factores como: patrones de conducta, hábitos alimentarios, la talla de los individuos y la duración del período de reproducción así como su frecuencia, constituyen los principales factores limitantes para la distribución de la especie dentro del arrecife.

Del total de peces colectados en estado adulto, el 50.58 % correspondió a hembras (130), el 43.57 % a machos (112) y el 5.836 % fueron indeterminados, esto determina la proporción sexual y se plantea que para el área rocosa de Bahía de Navidad, Jalisco la proporción sexual de M. dorsalis durante el período verano-otoño de 1993 fue de 1:1.1 esto indica que la proporción de hembras y machos en Bahía de Navidad es casi igual. Esto debido a que durante los meses de agosto,

septiembre, octubre y noviembre los peces capturados en su mayoría fueron hembras con excepción del mes de noviembre en que los machos sobrepasaron a las hembras por uno.

Se observó que los peces capturados en la Bahía de Navidad presentaron una talla promedio de 29.16 cm y un peso promedio de 450 grs. Los organismos que presentaron las tallas mas grandes fueron los que se colectaron en Caleta Cuastecomatito con una talla promedio de 31.23 cm seguidos de los peces capturados en Punta Corrales donde la talla promedio fue de 29.38 cm, y en Punta Melaque los peces capturados presentaron las tallas mas pequeñas con un promedio de 26.59 cm. En tanto Thomson et al., (1979) reportan una talla promedio para machos de Microspathodon dorsalis de 26 cm, igual a la talla promedio de los peces capturados en Punta Melaque pero, en Caleta Cuastecomatito la talla promedio fue de 31.23 cm casi igual a la que reporta Thomson et al.(op cit.), en el Golfo de California, donde llegan a medir hasta 30.5 cm.

La variación en las tallas respecto de un sitio a otro puede estar relacionada con la disponibilidad de los recursos alimenticios, ya que Villareal-Cavazos (op cit.) menciona que la talla y el peso de estas especies contribuye con mayor biomasa al total de la comunidad ictiológica del arrecife y que el arrecife solo puede soportar una biomasa determinada por que los recursos alimenticios la limitan.

Esto puede explicar por que en la Punta Melaque que es

un sitio de muestreo que se encuentra cercano a la zona urbana los ejemplares de M. dorsalis sean de tallas mas pequeñas, debido a que por ser un área cercana a la urbe, esta zona presente una mayor perturbacion que el resto de los sitios y que la talla de esta especie esta relacionada con el tamaño de los refugios ahí existentes y con la cantidad de alimento disponible en el área.

En lo que respecta al peso promedio de los peces capturados L. Montgomery (1980) reporta un peso promedio para M. dorsalis de 450 grs, igual que el que se obtiene en el presente trabajo.

Y ya que la talla de M. dorsalis esta relacionada con su alimentación, este es otro de los factores limitantes para la distribucion de la especie en el lugar, en el presente estudio realizado durante el período verano-otoño de 1993 en la Bahía de Navidad se encontró en base al análisis estomacal del tracto digestivo que M. dorsalis tiene una preferencia por las algas, del total de organismos encontrados en el tracto de los peces el 82.6 % correspondió a algas de la clase Chlorophyta y Rhodophyta y en el Índice de Importancia Relativa (IIR) fue de 79.38 %. Las algas de la clase Rhodophyta fueron las mas importantes en la dieta de M. dorsalis principalmente: Chnoospora sp. que fue la que se encontró con mayor frecuencia con un 33.3 % y con un IIR de 31.40 %, seguida de Polysiphonia denudata con un 28 % y el IIR de 15.41 %.

Además de las algas se encontraron algunos moluscos que por sus bajos valores en el IIR de 11.05 % se consideraron como presas ingeridas accidentalmente, esto puede ser debido a que se encontraban presentes en la comunidad de algas en el momento en que el pez se alimentaba.

Se observó también en base al análisis de datos sobre hábitos alimentarios realizados en este trabajo, la presencia de escamas de la misma especie, y por lo tanto podemos decir que M. dorsalis es un pez herbívoro, que tiene un comportamiento territorialista, defiende intra e interespecíficamente su piedra o su sitio y este sitio no puede ser invadido por otro pez que quiera protegerse o alimentarse en él. Debido a la alta conducta territorialista, su estrategia adaptativa es la de permanecer en su sitio donde lo defiende (intra e interespecíficamente) para poder reproducirse en él y cuidar a sus descendientes con lo cual mantiene su nicho dentro del sistema y defiende además las fuentes de alimentación que existen en su territorio. Estos patrones conductuales son por lo tanto otro factor que determina la distribución de la especie en el área.

Las preferencias alimenticias de Microspathodon dorsalis por las algas rojas carnosas y en especial por Chonoospora sp. y Polysiphonia denudata puede ser debido a la abundancia de estas algas en el área ya que L. Montgomery (1980) en el estudio realizado entre dos especies herbívoras Eupomacentrus rectifraenum y Microspathodon dorsalis en el Golfo de

California, menciona que M. dorsalis es un pez no selectivo en lo que come pero tiene una gran preferencia por las algas rojas carnosas y en especial por Polysiphonia denudata ya que esta especie domina la comunidad de algas en los territorios de M. dorsalis.

Por los motivos de que Microspathodon dorsalis utiliza el sustrato rocoso con fines principalmente reproductivos y de alimentación, es considerado un pez residente de la zona rocosa de la Bahía de Navidad.

En lo particular sobre sus hábitos reproductivos, en base al análisis morfocramático realizado de acuerdo a la escala de Nikolsky (1963) se observó en el período verano-otoño casi el total de los estadios gonádicos, sin variar en cada mes, se observarán peces en los primeros tres estadios, en el mes de agosto se registran peces con gónadas maduras (en estadio IV) y peces con gónadas desovadas (en estadio VI) en ambos sexos. Para el mes de septiembre se reportan hembras con gónadas maduras y desovadas y machos en estadios inmaduros.

Durante el mes de octubre se encontraron peces con gónadas maduras y desovadas y machos con gónadas maduras. Y el mes de noviembre se reporta la presencia de hembras con gónadas maduras y machos con gónadas inmaduras.

Como puede apreciarse las hembras presentan los cuatro meses gónadas maduras en mayor o menor proporción y los machos no todos los meses presentaron gónadas maduras. Esto

en relación con lo que Villareal-Cavazos (1988) menciona donde las especies que tienen una mayor temporada reproductiva y mayor frecuencia dentro de la misma como Microspathodon dorsalis y que además mantienen poco tiempo sus larvas en el planctón, tienen mayor oportunidad de tener un buen número de juveniles listos a aprovechar el primer espacio disponible que se presente en el arrecife y por lo tanto su abundancia es mayor y pueden colonizar mayor número de sitios en el arrecife. De ahí que durante todo el período verano-otoño de 1993 durante el muestreo visual se observó la presencia de juveniles y adultos de M. dorsalis en el área.

El ciclo de vida de estos peces, esta relacionado con el tipo de huevos que producen, (demersales) ya que esto indica que su ciclo de vida es corto y que por lo tanto el tiempo de duración de estos huevos en el planctón es muy corto, sus temporadas y frecuencias de reproducción son muy amplias y por consiguiente continuamente se incorporan individuos al arrecife. Sale (1978) indica que quizá la mejor estrategia de los peces de arrecife sobre todo para especies territorialistas, como M. dorsalis sea el reproducirse continuamente o durante mucho tiempo, producir un elevado número de huevos y que sus larvas permanezcan un breve período de tiempo en el planctón.

La temperatura registrada para este período de verano-otoño de 1993 esta relacionada con la época reproductiva de M. dorsalis ya que durante la realización de este trabajo

durante el mes de septiembre, se registra el valor de temperatura mas bajo y los valores de los índices gonádico y gonadosamático son altos y cuando la temperatura comienza a aumentar los valores de los índices gonádico y gonadosomático disminuyen. Por lo tanto el factor de temperatura es importante en el arrecife ya que cuando la temperatura disminuye ocurre la mayor productividad en los mares y además en la época fría y principios de la cálida ocurren la mayoría de las temporadas reproductivas de los peces arrecifales; lo cual permite que durante las primeras etapas de los juveniles cuando principian a alimentarse exista suficiente alimento disponible para ellos.

Sobre la biología reproductiva de Microspathodon dorsalis se desconoce sobre los estadios gonádicos y sus épocas de reproducción, y se menciona que la producción de huevos por hembras territorialistas es sensitiva por la disponibilidad de comida y que existe un correlación entre el tamaño del pez y la fecundidad, hay un alto radio de consumo antes de la época de reproducción, lo cual en hembras que comienzan la época de reproducción con un talla grande para asegurar que su fecundidad por desove sea alta (Russ y John 1988). De acuerdo con esto los organismos capturados, presentaron en el mes de agosto un incremento en el peso, y que en los meses de septiembre y octubre cuando los valores de los índices gonádico y gonadosomático son altos el peso de estos organismos disminuye y se mantiene constante durante

los dos meses, en el mes de noviembre cuando los valores de los índices gonádico y gonadosomático vuelven a disminuir el peso de los organismos presenta valores bajos.

En los peces territorialistas, la fecundidad por desove es primeramente determinada por el peso de las hembras y el comienzo entre los intervalos de desove. Las hembras que consumen altas cantidades de alimento son más fecundas que aquellas que no consumen tanto alimento.

Así pues en hembras territorialistas el peso y largo de cuerpo, determina el número de huevos producidos en el desove, pero la alimentación suministrada determina el número total de desoves durante la época de reproducción y así la fecundidad.

En base al muestreo visual realizado durante este trabajo y en el período verano-otoño de 1993, se observó en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre la presencia de juveniles en mayor o menor proporción pero la mayoría de los peces de M. dorsalis ocurrieron en su etapa adulta. Esto concuerda con el trabajo realizado por Bosch y Guevara (1992) en el arrecife donde encontraron que la mayoría de los individuos ocurrieron también en su etapa adulta. Durante la realización del presente trabajo, la profundidad de los sitios de muestreo no era mayor de 10 mt así es que la transparencia del agua fue favorable para la realización de los muestreos y la captura de los ejemplares.

La mayoría de los peces arrecifales prefieren las aguas

claras. Quizá uno de las principales razones para esto, sea la importancia que tiene la coloración de los peces para muchos patrones de conducta (reproductivos, de protección, simbiosis de limpieza, etc.) que exhiben estos y que requieren que la luz permita que sean apreciados por los sujetos a quien se dirigen.

9.0.-CONCLUSIONES

- Microspathodon dorsalis es un pez herbívoro y su alimentación no es selectiva.

- Microspathodon dorsalis es un pez territorialista, residente de la zona rocosa de la Bahía de Navidad, Jalisco.

-Durante el período verano-otoño M. dorsalis presentó en su gran mayoría organismos en una etapa de madurez, tiene ciclos de vida corto.

10.0 RECOMENDACIONES

1.- Se recomienda continuar con el estudio de los aspectos biológicos y básicos de Microspathodon dorsalis durante un ciclo anual, con el objeto de incrementar el conocimiento hasta ahora generado con el presente trabajo.

2.- Es recomendable, observar mediante buceo autónomo, las relaciones intra e interespecíficas de Microspathodon dorsalis, en el habitat, así como otros patrones conductuales.

3.- Se recomienda se realicen, estudios basados en su importancia potencial como un pez de ornato, ya que en conjunto con otros peces de arrecife, puede constituir un ingreso de divisas al país.

11.0.-LITERATURA CITADA

- BERMUDEZ, B.R. y G. GARCIA, 1985. Hábitos alimenticios en los peces de las zonas rocosas de la Bahía de La Paz, B.C.S. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 259 p
- BOHNSACK, J.A. y F.H. TALBOT, 1980. Species-packing by reef fishes on Australian and Caribbean reefs; an experimental approach. Bull. Mar. Sci. Vol.30. 3:710-722. Citado por VILLAREAL, CAVAZOS A. 1988. Distribución y diversidad de peces en el arrecife coralino de Cabo Pulmo-Los frailes, B.C.S. Tesis profesional para obtener el título de Biólogo Marino. Universidad Autónoma de B.C.S. Area interdisciplinaria de Ciencias del Mar. Departamento de Biología Marina. Ciudad Universitaria La Paz, B.C.S.
- BOSCH Y GUEVARA, 1992. Determinación de la abundancia de especies en el arrecife de coral de "Cabo Pulmo" Baja California Sur, México 18-25 pp.
- CAILLIET, G. M, B.S. ANTRIM y D.S. AMBROSE 1986. Trophic ecology of fishes. Citado por AGUILAR, PALOMINO B. 1993. Espectro trófico del dorado Coryphaena hippurus 1758 (Osteichthyes: Coryphaenidae), capturado en la Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, Baja California Sur, México, durante 1990 y 1991. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. La Paz, B.C.S. 102 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L.; J.ARVIZU, y J. PAEZ, 1970. Contribucion al conocimiento de los peces del Golfo de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. XXXI. 107-180 p.
- CHOAT, J. H. y D. R. BELLWOOD, 1985. Interactions amongst herbivorous fishes on a coral reef; influence of spatial variation. Marine Biology. 89:221-234. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.
- CLINTON, J.D. 1986. Botánica Marina. Ed. Limusa. México, D.F. 673 pp.
- CONNEL, J.H. 1978, Diversity in tropical rain forest and coral reef. Science. 199:1300-1310. Citado en Villareal-Cavazos op, cit. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.

- EBERSOLE, J.O. 1985. Niche separation of two damselfish species by aggression and differential microhabitat utilization. Ecology. 66(1):14-20 PP. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.
- EHRlich, P.R. 1975. The population biology of coral reef fishes. Annual review of Ecological Systems. 6:211-239 p. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.
- GARCIA, V.A. 1973. Modificación del sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la UNAM. 246 p.
- GILLIGAN, M.R. 1980. Beta diversity of a Gulf of California rocky-shore fish community. env. Biol. Fish. 5(2):109-116. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.
- HIATT, R.W. y D. W. STRASBURG. 1960. Ecological relationship of the fish fauna on coral reefs of the Marshall Islands. Ecological Monographs. 30:65-127. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.
- JONES, R.S. 1968. A suggested method for quantifying contents in herbivorous fishes. Micronesica (2):369-371 p. Universidad de Guam. Indopacífico.
- KEEN, A.M. 1984. Sea shells of tropical west America. 2da edic. Stanford University Press. Stanford, California.
- KOTRSCHAL, K. y D. A. THOMSON. 1986. Feeding patterns in eastern tropical Pacific blennioid fishes (Teleostei: TRIPTERYGIIDAE, LABRISOMIDAE, CHAENOPSIDAE, BLENNIIDAE). Oecologia. 70:367-378. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.
- KUME Y JOSEPH. 1969. Citado por LUCANO-RAMIREZ, G. 1991. Estudios sobre madurez gonádica y estructura poblacional de Mugil curema Valenciennes 1836 (Lisa) de la laguna costera Agua Dulce Jalisco, México. Tesis profesional para obtener el título de Lic. en Biología. Universidad de Guadalajara. Facultad de Ciencias Biológicas. 85 p
- MOLLES, M. C. 1978. Fish species diversity on model and natural reef patches: experimental insular biogeographic. Ecol. Monoqr. 48:289-303. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.

- MONTGOMERY, W.L. 1980. Comparative feeding ecology of two herbivorous damselfishes (Pomacentridae: Teleostei) from the Gulf of California, Mexico. *J.exp. mar. Biol.Ecol.* 1980. Vol. 47. 9-24 pp.
- NIKOLSKY, G. V. 1963. The ecology of fishes. Academic press. 352 p.
- NELSON, J.S. 1984. Fishes of the world. 2da edición. John Wiley & Sons. 523 p.
- OGDEN, C.J. & LOBEL, S.P. 1977. The role of herbivorous fishes and urchins in coral reef communities. *Inv.Biol.Fish*, Vol. 3. No. 1. 49-63 pp.
- PINKAS, L.; MALCOLM S. OLIPHANT & INGRID L.K.IVERSON. 1971. Food habits of Albacore, Bluefin Tuna and Bonito in California waters. State of California. The resources agency. Department of fish and game. Fish Bulletin 152. 105 p.
- RODRIGUEZ, S.M.R.; RAMÍREZ-MARTELL, J.A. 1982. Contribución al estudio taxonómico de la clase Bivalvia y Gasterópoda del phylum Mollusca de la laguna de Barra de Navidad, Jalisco. UAG tesis profesional. 54 p.
- RUSS G. & J.St. JOHN (1988). Diet, wrowth and secondary production of coral reef fishes. Department of Marine Biology. Australia. 37-43 pp
- SALE, P. F. 1977. Maintenance of high diversity in coral reef fish communities. *Am. Nat.* 111:337-359. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.
- SALE, P. F. 1978. Coexistence of coral reef fishes a lottery for living space. *Env. Biol. Fish.* Vol 3 No.1. 85-102 p. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.
- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. 306 p.
- SMITH, G.B. 1979. Relationships of Eastern Gulf of Mexico reef-fish communities to the species equilibrium theory of insular Biogeography. *Journal of Biogeography.* 6:49-61. Citado por Villareal-Cavazos, op,cit.

- THOMSON, D. A.; FINDLEY, L.T. & KERSTITCH, A.N. 1979. Reef Fishes of the Sea of Cortez. Ed. John Wiley & Sons. N.Y. 302 p.
- THOMSON, D. A. y M. GILLIGAN. 1983. The rocky shore fishes. En Island Biogeography in the Sea of Cortez. Case T.J. y M.L. Gody, (Eds). cap V. University of California Press. 98-119 pp. Citado por Villareal-Cavazos, op, cit.
- THRESHER, R.E. 1985. Distribution, abundance, and reproductive succes in the coral reef fish: Acanthochromis polyacanthus. Ecology 66:1139-1150 pp. Citado por Villareal-Cavazos, op, cit.
- VIERA, 1989. Citado por LUCANO-RAMIREZ, G. 1991. Estudios sobre madurez gonádica y estructura poblacional de Mugil curema Valenciennes 1836 (Lisa) de la laguna costera Agua Dulce Jalisco, México. Tesis profesional para obtener el título de Lic. en Biología. Universidad de Guadalajara. Facultad de Ciencias Biológicas. 85 p
- VILLAREAL, CAVAZOS A. 1988. Distribución y diversidad @ peces en el arrecife coralino de Cabo Pulmo- Los Frailes, B.C.S. Tesis profesional para obtener el título de Biólogo Marino. Universidad Autónoma de B.C.S. Area interdisciplinaria de Ciencias del Mar. Departamento de Biología Marina. Ciudad Universitaria La Paz, B.C.S.
- WALKER, B.W. 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. Symposium: The biogeography of Baja California and adjacent seas. Syst. Zool. 9(3-4):123-133. Citado por Villareal-Cavazos, op, cit.