

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS.

"ALGUNOS ASPECTOS SOBRE MADUREZ GONADAL
En Haliotis fulgens y Haliotis corrugata. (Phylum Mo-
lusca, clase Gasterópoda por observación directa."

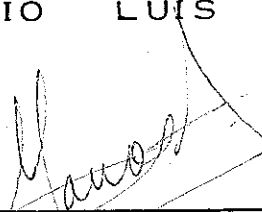
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

OCEANOLOGO

PRESENTA

MARIO LUIS ANDRADE PATRON



ENSENADA, B.C. 1971.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

DEPENDENCIA: ESCUELA SUPERIOR DE
CIENCIAS MARINAS.

OFICIO No.: 528/1970/71.-

ASUNTO: Se comunica aceptación .

Ensenada, Baja California 4 de Febrero de 1971.-

C. Mario Andrade Patron
P r e s e n t e .

Distinguido C. Mario Andrade P.:

En relación a su solicitud relativa me es grato transcribir a Usted el Tema que fué aprobado por la H. Comisión de Exámenes Profesionales de ésta Institución Docente, para que lo desarrolle en su Tesis con objeto de obtener el Título Profesional de OCEANOLOGO.

"ALGUNOS ASPECTOS SOBRE MADUREZ GONADAL
EN Haliotis fulgens y Haliotis corruga
-ta. (Phylum Mollusca, Clase Gasteropoda)
por OBSERVACION DIRECTA.

Habiendo estudiado con detalle el programa presentado por Usted, ésta H. Comisión considera bastante interesante el desarrollo del Tema de su Tesis -- propuesta.

Así mismo comunicamosle haber designado como Director de su Tesis al Ocean. Carlos R. de Alba Pérez .

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA



ESCUELA SUPERIOR
DE CIENCIAS MARINAS

A t e n t a m e n t e .

" POR LA REALIZACION PLENA DEL HOMBRE " .

OCEAN. CARLOS R. DE ALBA PEREZ.

Director Provisional.

C.ep. Ocean. Carlos R. de Alba P.

C.ep. Expet. Respectivo.

A MI PADRE:
Salvador Andrade Cabrera
por su rectitud y ejemplo.

A MI ESPOSA E HIJOS:
Balbina, Dinorah y Mario Luis
Andrade, por su cariño, abne-
gación y confianza.

A MI HERMANO Y PRIMO:
Rafael Andrade e Israel
Olachea por sus consejos y
propias experiencias.

INDICE

| CAPITULOS | PAGINAS |
|-------------------------------|---------|
| INTRODUCCION..... | |
| I.- Aspectos Biológicos..... | I |
| II.- Métodos de Estudios..... | 13 |
| III.- Resultados..... | 24 |
| IV.- Discusión..... | 45 |
| V.- Conclusiones..... | 47 |
| VI.- Resumen..... | 49 |
| VII.- Recomendaciones..... | 51 |
| VIII.- Literatura Citada..... | 52 |

AGRADECIMIENTOS

Quiero aprovechar ésta oportunidad para hacer patente mi agradecimiento a todos los pescadores de los campos pesqueros de Punta Eugenia, Bahía Tortugas, Puerto Escondido, San Pablo, San Roque, Bahía Asunción, San Hipólito, Punta Prieta, La Bocana, y Punta Abreojos, por poner a mis órdenes sus 5, 10, 15, 20, ó 25, años de experiencia, facilitando el desenvolvimiento de mis actividades de campo, así como la participación activa de ella en los muestreos, alimentación, hospedaje, facilidades de equipo de buceo, transporte y colaboración entusiasta en todas las actividades de investigación.

Igualmente amplíó mis respetos a los actuales directivos de la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera en Baja California, F.C.L., así como a los directivos de las Sociedades Cooperativas, "La Purísima," "Bahía Tortugas," "Emancipación," "California de San Ignacio," "Progreso," "Punta Abreojos" y "Buzos y Pescadores," S.C.L., por las facilidades de transporte aereo, material y equipo y su interés inucitado por el éxito íntegro del proyecto.

No quiero pasar desapercibida mi gratitud y consideraciones, al Oceanólogo José Ma. Robles Pacheco y al Biólogo Martín Ortíz Quintanilla, por las interesantes opiniones y efectivas orientaciones sobre el tema.

De igual forma dedico especial agradecimiento a los Sres. Sebastian Piñuelas Morales y Sra. Esposa Refugio P. de Piñuelas, así como al Sr. Víctor Manuel López Castro y Sra. Esposa Julia O. de López, por poner a mi disposición sus casas habitación y colaboración indirecta para la realización de proyectos en el Laboratorio de campo establecido en Bahía Tortugas, B.C. Sur.

PRESENTACION

Este trabajo se realizó en base a una observación directa de la Gónada. Llevándose a cabo en los bancos abuloneros de las zonas de captura de las Cooperativas de Producción Pesqueras Purísima, Bahía Tortugas, Emancipación, California de San Ignacio, Progreso y Punta Abreojos.

La duración del estudio fué de un ciclo anual de muestreos mensuales, de Junio del 69 a Junio de 1970.

Se obtuvieron resultados que indican la extemporaneidad de la veda en vigor para las especies de Haliótidós tratados en el presente trabajo, con respecto al tiempo establecido para las mismas. Igualmente los datos sobre composición tendientes a verificar la efectividad de las tallas que en la actualidad estan en vigor.

INTRODUCCION

Siendo la explotación del abulón de Baja California una de las actividades fundamentales y de gran importancia económica dentro de la Industria Pesquera de nuestro país, varias Empresas privadas y doce Cooperativas dedican personal en número considerable a la explotación e industrialización del abulón, razón por la cual es indudable que al respecto existan infinidad de intereses. Sin embargo, ninguno hasta la fecha dentro del aspecto Técnico ni mucho menos Científico.

OBJETIVOS

Considerando la actual estadística de Producción abulonera reflejo de las condiciones naturales en las cuales se carece de un mínimo de control, el objetivo del presente trabajo es el de realizar un estudio "gonadal" del abulón para apoyar las bases científicas en que habrá de cimentarse la temporada de veda, única medida hasta la fecha adoptada en nuestro país para la conservación y protección del recurso a un nivel óptimo de explotación.

ANTECEDENTES

En nuestro país los estudios al respecto son muy escasos, pudiendo citarse por ejemplo los de Chapa-Saldaña, Héctor, (1962), "Importancia de los abulones como recurso pesquero." Sevilla-Hernández, M. Luisa, (1966), "Estudios histológicos comparativos de algunos moluscos de importancia económica en México (Incluyendo haliótidos), Ortiz-Quintanilla, Martín, (1966), "Estudios sobre pesquerías de abulón en las Islas Benitos, Cedros y Guadalupe," Félix-Cota Ignacio, (1970), "fecundación artificial y desarrollo embrionario de Haliotis fulgens y Haliotis rufescens, en condiciones de acuario." Estos trabajos en forma indirecta revelan que la temporada de maduración y desove de los abulones en los lugares de estudio, son incompatibles con la temporada de veda vigente.

CAPITULO. I)

1.- Diagnósis.-

El abulón es un Molusco de simetría bilateral primitiva cuyo cuerpo consta de una cabeza no diferenciada con tentáculos sensoriales, un pie aplanado en forma oval en el lado ventral con el que reptan; una masa visceral en la parte dorsal del pie a la que deben en nombre de la clase, cubierta por una concha auriforme con una serie de pequeños agujeros en el lado izquierdo, cuyo número varía según la especie. La cavidad paleal es limitada por el pliegue tegumentario llamado manto, donde se desembocan los aparatos excretor, digestivo y genital; también alojan los Ctenidios u órganos que intervienen en la respiración; durante su metamorfosis presentan larva de simetría bilateral que posteriormente sufre rotación de 90 grados también en sentido contrario a las manecillas del reloj, aunque más lentamente, como resultado del crecimiento del músculo columnar, ocasionando con ello que los órganos que inicialmente fueron posteriores se colocan a un lado de la región cefálica.

Estos organismos son vegetarianos, Unisexuales, (Gonocórico) y bentónicos.

2.- POSICION TAXONOMICA.-

Phyllum..... Molusco.
Clase..... Gasterópoda.
Subclase..... Prosobranchia.
Orden..... Archeogasterópoda.
Suborden..... Zigobranchia.
Superfamilia..... Pleurotamareacea.
Familia..... Haliotidae.
Género..... Haliotis sp.

2b.- Especies de Moluscos, Gasterópodos del género Haliotis, que se encuentran en las costas occidentales de Baja California.

| <u>NOMBRE CIENTIFICO</u> | <u>NOMBRE VULGAR</u> |
|---|----------------------|
| <u>Haliotis rufescens</u> , (Swainson 1822).... | Abulón rojo. |
| <u>Haliotis corrugata</u> , (Gray, 1828)..... | Abulón amarillo. |
| <u>Haliotis fulgens</u> , (Phillipi, 1845)..... | Abulón azul. |
| <u>Haliotis sorenseni</u> , (Beartsch, 1940)... | Abulón rosa ó chino. |
| <u>Haliotis cracherodi</u> ,(Leach, 1971)..... | Abulón negro. |

De estas especies, las más importantes, por aspectos cuantitativos son Haliotis fulgens y Haliotis corrugata.

Así mismo las más apreciadas por su tamaño , además de las antes citadas, tenemos las especies: Haliotis rufencens y Haliotis sorenseni.

3.- Distribución regional de las especies de Haliótidos en Baja California, .

a).- Haliotis rufescens, Swainson, 1822).

(Véase fotografía No. 1 y 2; Lámina I Pag. 5)

Desde las Islas Coronado hasta el paralelo 28 grados de Latitud Norte, siendo su mayor concentración en las puntas y promontorios rocosos de la Península de Baja California e Islas San Jerónimo entre las 6 y 18 brazas de profundidad, llegando a entrar en mayor porcentaje de captura sobre las restantes especies comerciales en Punta San Carlos, Punta Blanca; así como en Santo Tomás y Punta Colonet, en donde se encuentran en aguas menos profundas pudiendo decir en general que se hallan donde los efectos del oleaje son más acentuados.

(Ver mapa No. 1; Pag. 6)

b).- Haliotis corrugata, Gray, 1828.

(Véase fotografía No. 3; Lámina No. 1; Pag. 5)

Desde las Islas Coronado hasta Punta Abreojos incluyendo las islas San Jerónimo, Natividad, Cedros, Benitos, Guadalupe, San Roque y Asunción, se halla desde la zona de más baja marea hasta las 30 brazas de profundidad siendo su mayor concentración en las costas rocosas de la parte media de la Península, donde se encuentran mantos de algas Phaeophytas y en profundidades de 4 a 13 brazas.

(Ver mapa No. 1; Pag. 6)

c).- Haliotis fulgens, Philippi 1945.

(Véase fotografía No. 4; Lámina No. 1 Pag. 5)

Desde Punta Descanso en Rosarito, B.C.N. hasta la Bahía Magdalena en aguas bajas de las costas rocosas y alrededor de las Islas Todos Santos, San Jerónimo, Cedros, Benitos, Guadalupe Natividad, San Roque y Asunción, siendo su mayor concentración en las Islas Cedros hasta Isla Asunción, y por la costa desde Campos al noroeste de Chester Rock, hasta Punta Abreojos.

(Ver mapa No. 1, Página 6)

d).- Haliotis sorenseni, (Beartsch, 1940)

(Véase fotografías #5, Láminas #I, Pag. #5)

Desde las Islas Coronado hasta la Bahía Magdalena siendo su mayor concentración en las aguas profundas de 18 brazas, en la región de Punta Eugenia e Islas Cedros, Natividad, Benitos y San Jerónimo.

(Ver mapa #1, Pag. #6)

e).- Haliotis cracherodii, (Leach, 1817)

(Véase fotografías #6, Lámina #I, Pag. #5)

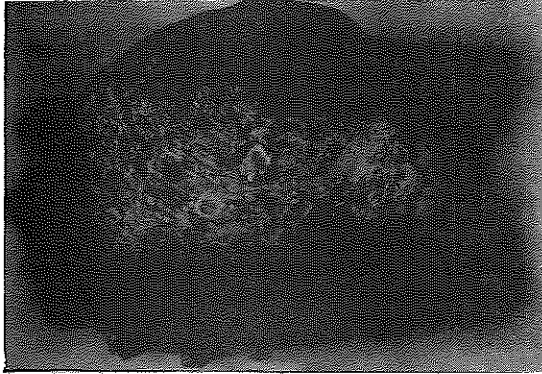
Desde las Islas Coronado hasta Punta Prieta al Sur de Bahía Asunción, siendo su mayor concentración en la costa Noroeste de la Península de Baja California, localizándose en la zona de entre mareas.

(Ver mapa #I, Pag. #6)

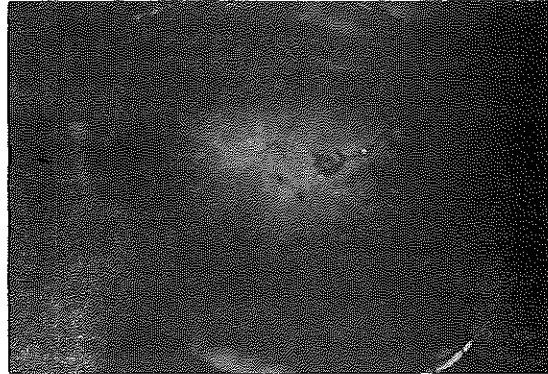
FIGURA No.1

LAMINA No.1

FIGURA No.2

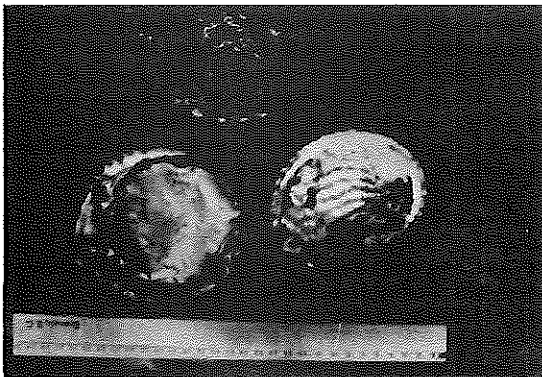


Vista dorsal de la concha en H. rufescens, (Swainson, 1822)



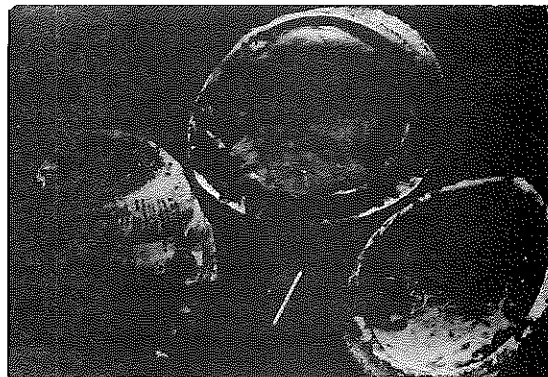
Vista dorsal de la concha y masa muscular en la misma especie.

FIGURA No.3



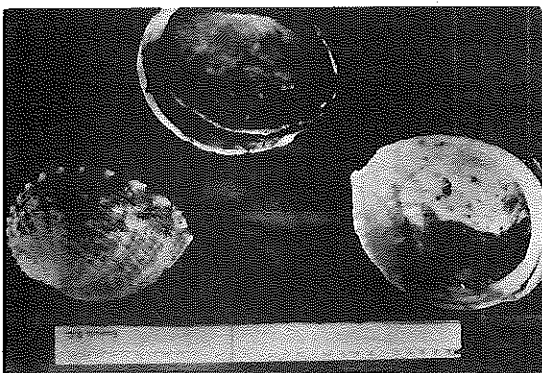
H. corrugata, en vistas dorsal y ventral de su concha y masa muscular (Gray, 1828)

FIGURA No.4



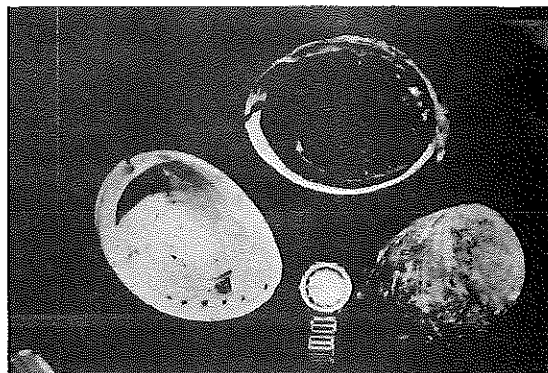
H. Fulgens, en vistas dorsal y ventral de su concha y su masa muscular. (Phillipi, 1845).

FIGURA No.5

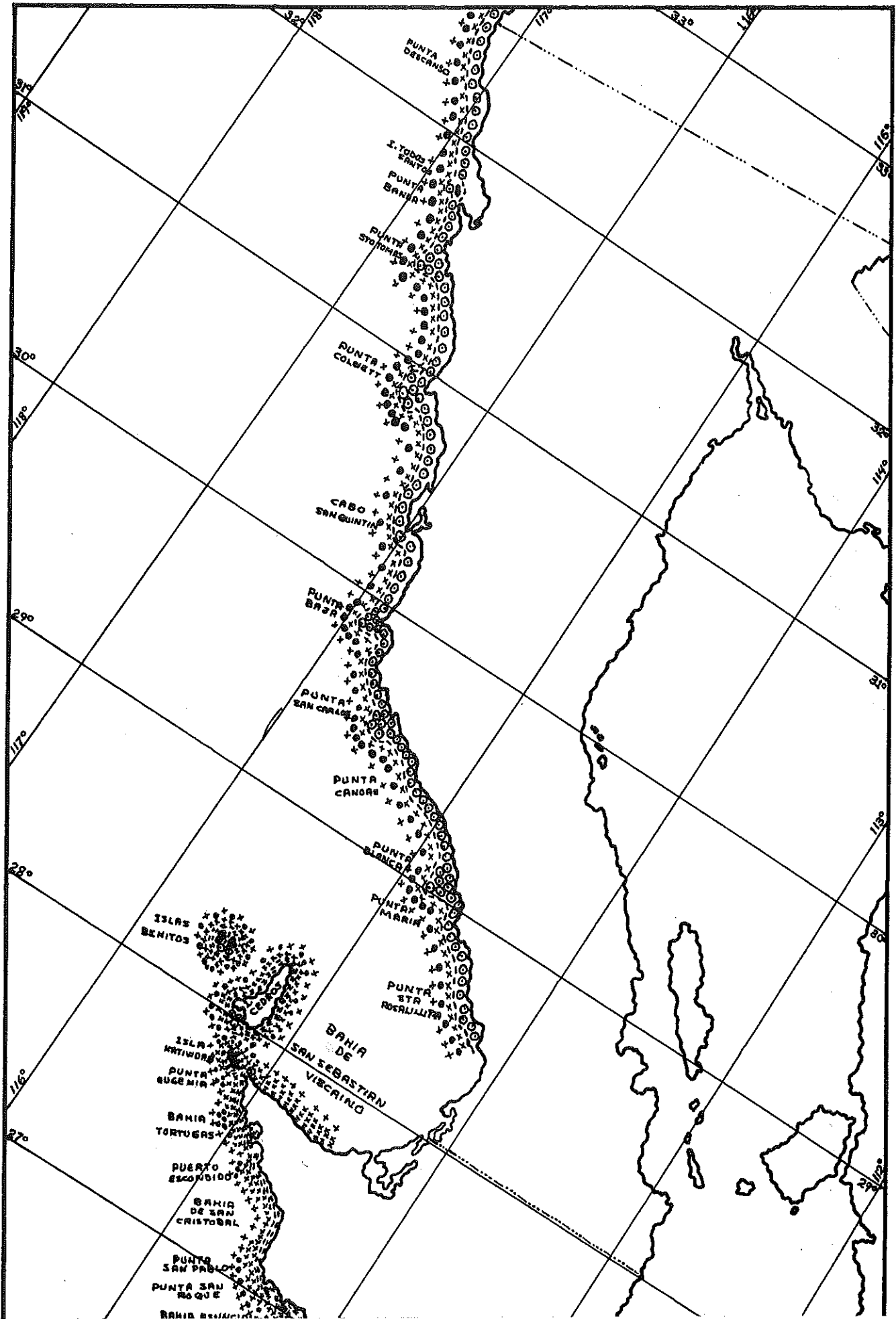


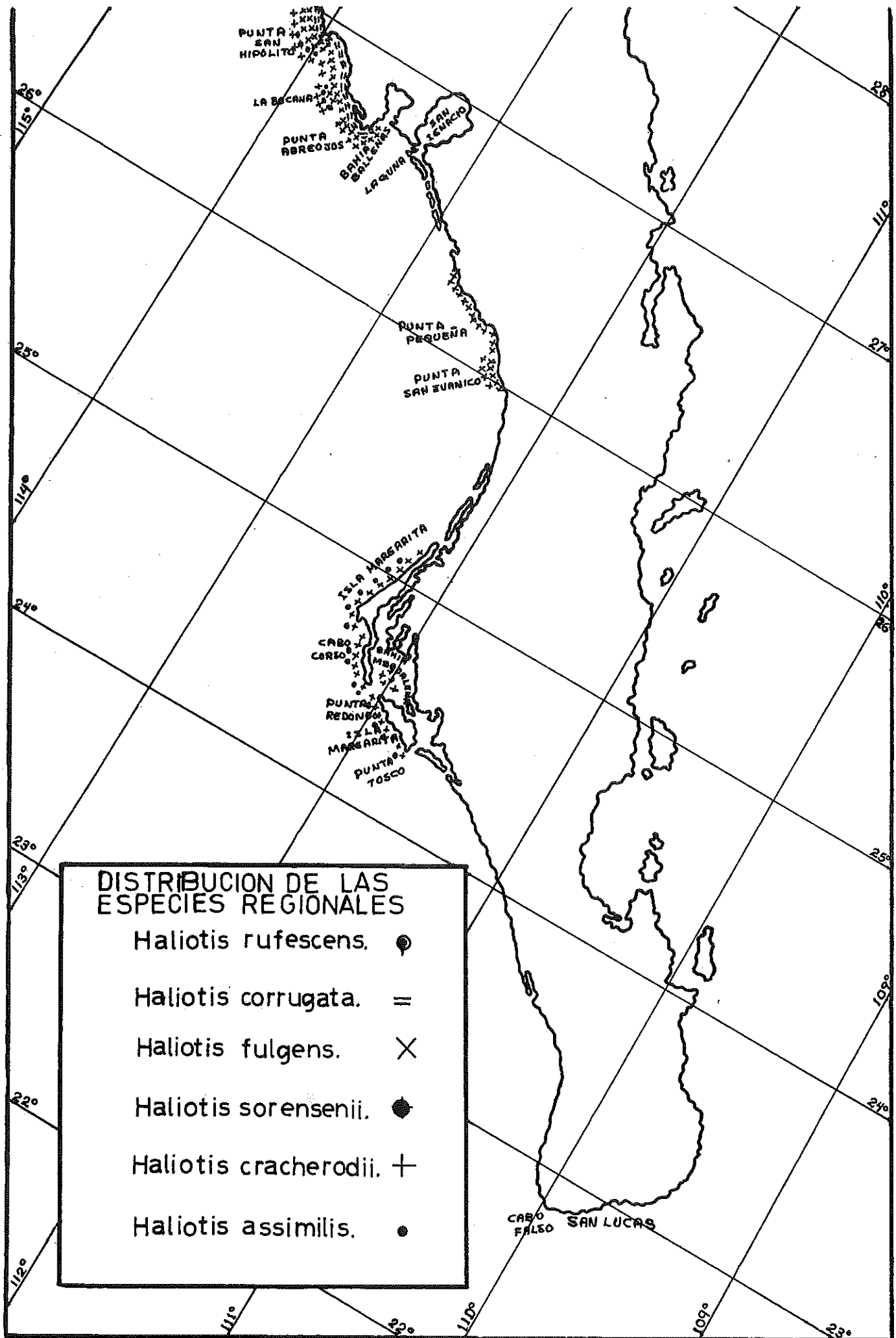
H. sorensenii, en vistas dorsal y ventral de su concha y masa muscular. (Bertsch, 1940.)

FIGURA No.6



H. cracherodii, en vistas dorsal y ventral de su concha y masa muscular. (Leach, 1817).





4. DESCRIPCIÓN DEL APARATO REPRODUCTOR.

Los sexos están separados, son organismos Gonocóricos; las Gónadas ocupan la misma posición en ambos sexos y se encuentran extensamente desarrolladas sobre la glándula digestiva y posteriormente en forma de cono, cuya estructura se asemeja a la de un cuerpo a lo largo del músculo columnar, cuando el abulón está completamente maduro; es decir próximo a desovar; éste cono cubre todo el hígado, estómago, órganos renales y corazón, sobresaliendo del margen derecho de la concha.)

Los productos sexuales son descargados dentro de la cavidad renal derecha, luego pasan a través de su abertura renal a la cámara respiratoria de ahí son expulsados al exterior a través del tercer o cuarto poro respiratorio.)

* (Ver fotografía No. 1, Lámina No. 2; Pag. 12)

5.- IDENTIFICACION DE LOS SEXOS EN HALIOTIDOS.

El sexo de Haliotis puede ser determinado relativamente fácil desconchándolo con una espátula e introduciéndosela por la parte anterior en el filo de la concha a lado opuesto de los poros respiratorios y mediante la observación visual de la coloración que presentan las Gónadas, Siendo un color amarillo cremoso o café claro para el macho y de un color verde grisáceo u olivo, para la hembra. Las gónadas son rápidamente observadas después de empujar hacia atrás el pie y el epipodidum sobre el lado derecho y mirando sobre el apéndice cónico. El mismo criterio para identificar una hembra de un macho puede ser aplicado cuando los abulones están en su período crítico de madurez sexual, ya que como mencionábamos anteriormente dicha gónada al cubrir el estómago y el corazón, sobresale del epipodidum y puede fácilmente observarse para estudios de acuario, principalmente en cultivos, para lo cual, se coloca hacia arriba el pie del abulón y al intentar adherirse éste a una superficie sólida permite observar su gónada.

El mismo procedimiento puede ser aplicado dejándolo fijarse y posteriormente echar la concha hacia arriba y observar pero ésto puede lastimar al organismo y ocasionar su muerte.

(Ver fotografía #2, Página # 12)

En Haliotis corrugata y Haliotis fulgens, las gónadas son visibles desde que los organismos tienen 8 centímetros de longitud y el desove se presenta cuando tienen 9 centímetros.

En Haliotis rufescens, el desarrollo gonadal es parecido al de Haliotis corrugata y Haliotis fulgens, pero su desove se realiza posteriormente o sea cuando alcanza una talla de 10 centímetros de longitud.

En Haliotis cracherodii, las gónadas se observan hasta que el abulón alcanza 8 centímetros de longitud de su concha, el desove es posterior al desarrollo de la actividad reproductora, siendo el macho el que madura primero al alcanzar esa longitud, precedido luego por la hembra a los 9 centímetros de longitud de su concha.

Igualmente los ciclos de maduración de los productos sexuales para Haliotis cracherodii y Haliotis rufescens, establecidos por Leighton (1959). Las gónadas son muy pequeñas a finales de el otoño, empezando a manifestarse su maduración a fines de el invierno y a principios de primavera y desde entonces hasta mediados de verano alcanzan su máximo desarrollo, dependiendo de la localidad y de la especie.

* 6.- DESOVE.

El desove es diferente para cada una de las especies de Haliotis y para cada localidad, inclusive la liberación de los productos sexuales no se lleva a cabo hasta que la temperatura del agua alcanza los 20 grados celcius (Ino 1952). En nuestras aguas, el desove se lleva a cabo cuando la temperatura del agua alcanza los 19 grados celsius.

Carlisle (1945), fué el primero en inducir el desove del abulón rojo bajo condiciones de laboratorio, demostrando que la temporada de desove se extiende de Julio a Septiembre y que tal hecho coincide con las aguas calientes a lo largo de la costa. Así también, aunque algunos abulones de esta especie son capaces de desovar en primavera, la fertilización de los mismos no ocurre sino hasta fines del año.

Otros investigadores han encontrado espermias móviles y huevos maduros en las gónadas de los abulones rojos en Monterrey, California, (E.E.U.U.), a lo largo de todo el año, sin embargo los abulones rojos machos pueden ser obligados a expulsar espermias en cualquier mes del año practicamente. Félix-Cota (1970).

{ En las hembras, durante ciertas épocas, sus ovarios pueden aparecer maduros a traves del año, pero la fertilización de los huevos y desarrollo larvario se llevará a cabo solamente después de que sus gónadas han alcanzado su completo desarrollo fisiológico.

La alimentación de los abulones es también un factor importante para que el desove se realice en forma natural. Solo los abulones machos han sido observados cuando están desovando y esto se realiza a través del tercer poro respiratorio en forma de nube blanca.

✕ (Ver fotografía No. 3; Lámina No. II; Pag. 12)

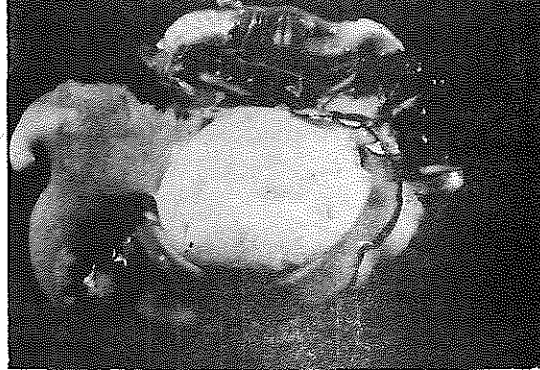
Los óvulos no son fácilmente localizados en virtud de su color verde los cuales se confunden con el color del agua de mar.

Durante la expulsión de los productos sexuales, la concha es a menudo levantada y el cuerpo contraído, y una vez empesado el desove, ésta continúa sin interrupción de tal manera que una gran cantidad de espermas y óvulos son producidos y esparcidos tan densamente que algunas veces la concha es ocultada por ellos. MEDEN (1948).- Logró sin ningún estímulo la expulsión de espermas, estando o no presentes las hembras, utilizando para ello un vaso de agua que inclinaba en el tanque a intervalos rítmicos, imitando la contracción muscular natural del desove, concluyendo de éste experimento, que el desove es ocasionado por estimulaciones físicas y no químicas como se pensaba.

Lo anterior fué confirmado por Ino (1952) quien dijo que una simple estimulación mecánica o un aumento de temperatura en el agua era necesario para ocasionar el desove de los individuos maduros, CARLISLE (1945), expuso abulones rojos al aire durante una hora y quince minutos antes de que los machos arrojaran gran cantidad de esperma. Cuando éstos fueron colocados junto a las hembras y estando todos los individuos dispuestos en los tanques, bien aireados con agua de mar, las hembras desovaron durante seis y ocho horas produciendo cerca de un millón de óvulos.

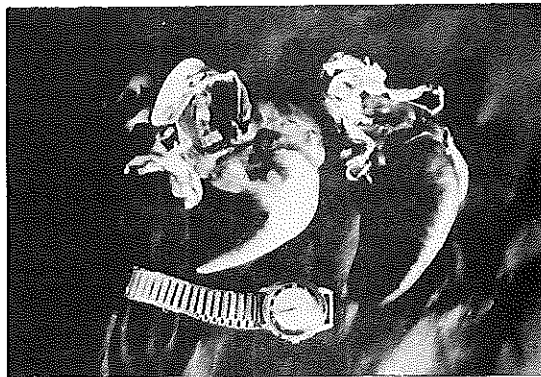
LEIGHTON (1959), reportó que los abulones machos de Haliotis cracherodii, preceden a las hembras en su maduración en la primavera y se encuentran flácidos en el mes de Noviembre y sugirió que puede ser un estímulo de maduración sobre la hembra.

✓ FIGURA No.1



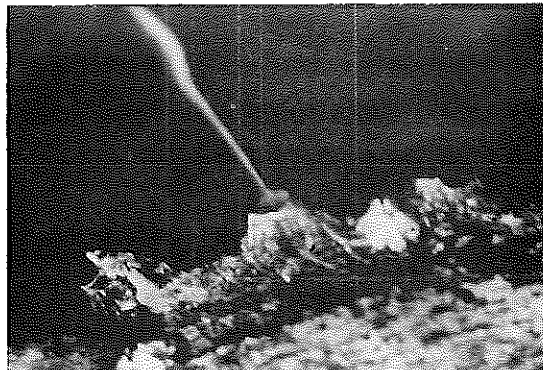
Obsérvese al lado izquierdo de la masa muscular, la posición que ocupa la gónada sobre la misma.

✓ FIGURA No.2



La gónada de color crema amarillento, corresponde al macho. La Gónada de color gris verdoso corresponde a la hembra.

✓ FIGURA No.3



Véase a través del tercer poro respiratorio, la expulsión de los espermias en un ejemplar de Haliotis sorensenii, obtenida en laboratorio por estimulación física.

CAPITULO .- II, METODOS DE ESTUDIOS

1.- Descripción del área de estudio. (Véase mapa #2, Pag. #14)

A.- Estación Punta Eugenia y Subestaciones Campitos, Punta Quebrada y Punta Clam-bay.

a) Situación Geográfica .-

| | Campitos - Pta. Eugenia | - Pta Quebrada | - Pta Cla-bay |
|----------|-------------------------|----------------|--------------------------------|
| Latitud | 27°-50'-15" | 27°-51' -00" | 27°-42' - 30" 27°- 37'-15" |
| Longitud | 114°-51'-20" | 115°-05' -00" | 115°- 00' - 15" 114° - 50'-45" |

b) Tipo de Costa.-

La costa en general es muy heterógenea en su mayor parte con playas de rocas metamórficas, algunas con rocas sueltas, canto rodado o gravas.

Se localizan tres amplias zonas de arenas representadas por las Bahías Tortugas, Clam-bay y el Playón, generalmente son playas de arena de origen cuarsoso.

De Punta Eugenia hasta Punta Cla-bay, la presencia de zonas acantiladas es notoria, más que en la costa de la Bahía del Viscaino debido a la fisiografía irregular de la costa, donde las altas serranias forman acantilados rocosos de bastante altura y por consiguiente marcadas depresiones en zona de entremareas.

(Ver fotografías #1, 2 y 4; Lámina #3, Pag. #19)

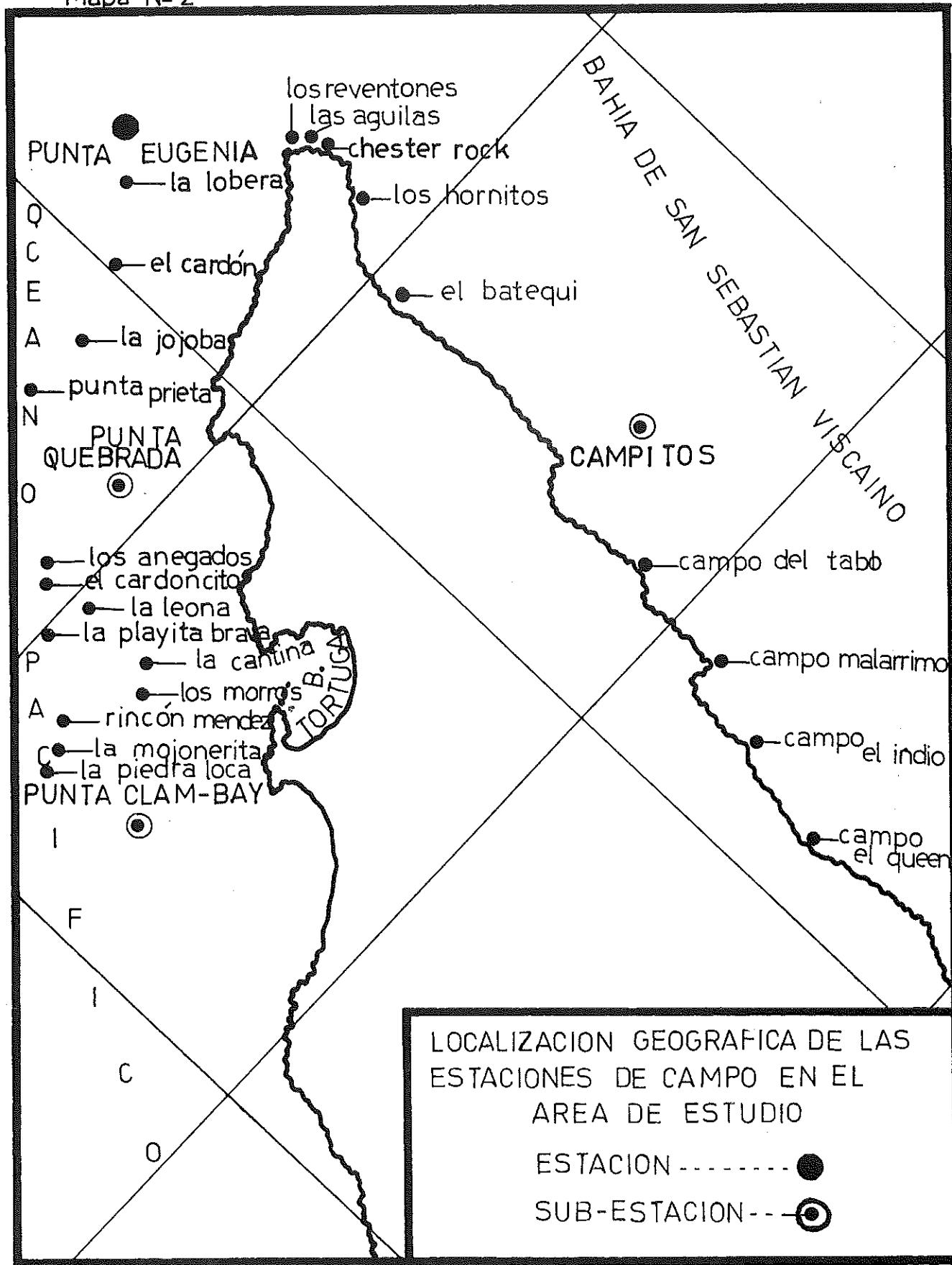
c) Grado de exposición de la costa.-

El área de la estación Campitos, está expuesta frecuentemente a los vientos del Norte en Invierno y a los vientos del Sur en Verano, mientras que el Noroeste es predominantes el resto del año.

De Chester Rock a Punta Eugenia, está más expuesta a los vientos del Norte durante el Invierno y el Oeste y Noroeste predominantes el resto del año, siendo muy acentuadas las fuerzas de las co-rrientes y resacas.

De Punta Eugenia a Punta Clam-bay, está expuesta al viento dominante del Oeste y Noroeste, influyendo el viento del Sur en el verano, el viento del Norte afecta muy poco.

Mapa Nº 2



B.- Estación San Pablo y subestación Puerto Escondido, Puerto Nuevo, Isla San Roque e Isla Asunción.

(Véase mapa #3, Pag. #15)

a).- Situación Geográfica.-

Pto Escondido - Pto Nuevo - Pta San Pedro - I. San Roque
Latitud 27°- 31' - 30" 27°- 26' - 53" 27°- 13' - 19" 27°- 08' - 56"
Longitud 114°- 44' - 46" 114°- 32' - 32" 114°- 28' - 22" 114°- 22' - 19"

Isla Asunción
Latitud 27°- 06' - 31"
Longitud 114°-17' - 33 "

b) Tipo de costa.-

Al igual que las estaciones anteriores encontramos que la presencia de las serranías están más acentuadas con el litoral costero ya que precisamente derivan hacia la costa las prolongaciones de las sierras de San José de Castro, San Andrés y San Pablo, lo que origina una verdadera zona de acantilados, un tanto abrupta, en relación con las localizadas al Norte de Punta Cla-bay; solamente nos encontramos una Bahía, la de San Cristobal, a la cual confluyen los arroyos provenientes de las sierras antes citadas, dando origen igualmente en sus deltas a notorias barras de dunas.

Las terrazas marinas están poco presente debido a la dominancia del talud costero de considerable altura y por consiguiente una depresión bien marcada en su zona de entremareas.

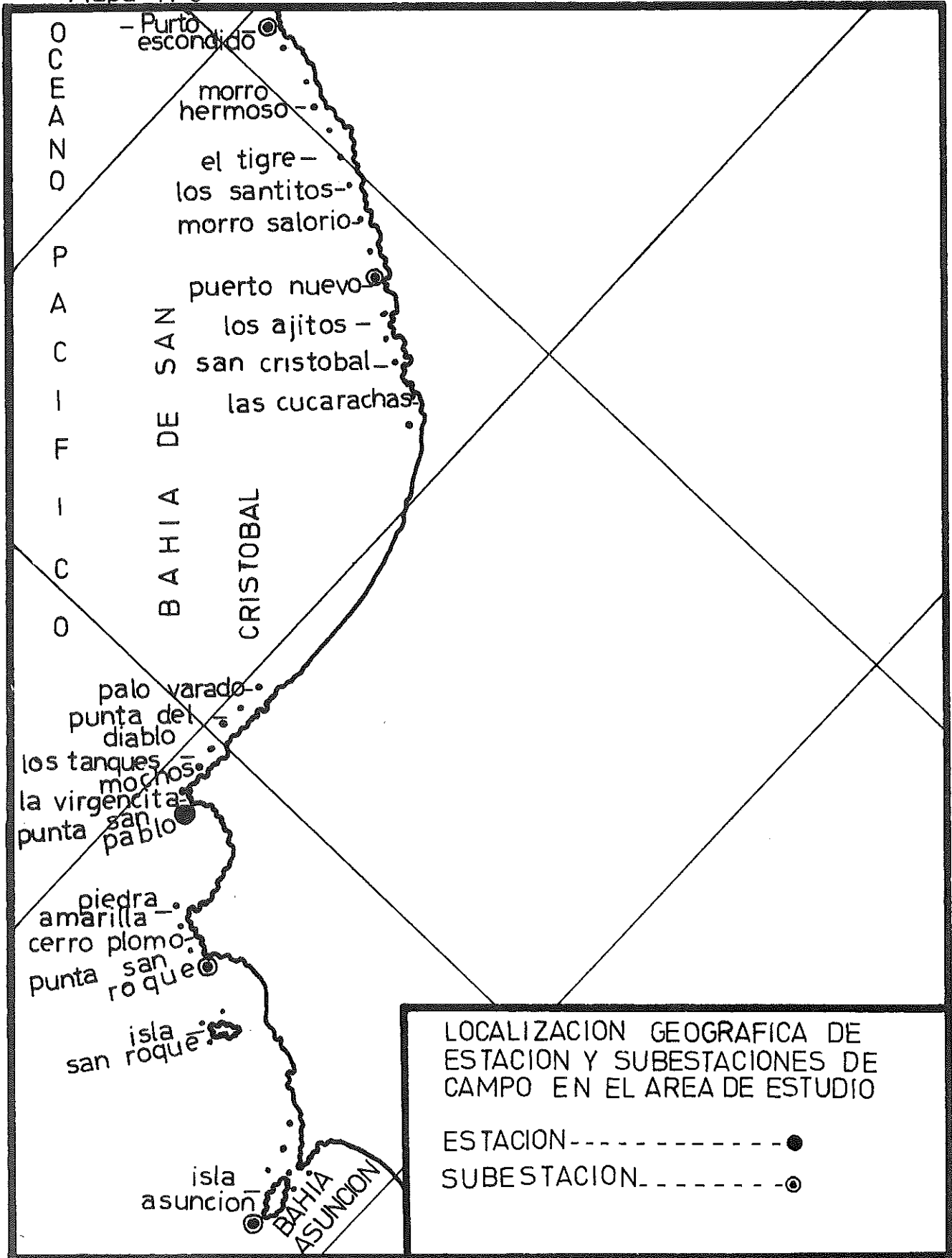
(Ver fotografías #3, Lámina #3, Pag. #19)

c) Grado de Exposición de la Costa.-

El viento predominante en ésta área es Noroeste, aunque tiene influencia por temporadas el Oeste franco, ambos ocasionan grandes resacas que hacen inaccesibles la llegada a los pequeños puertos de desembarque en los campos pesqueros.

De igual manera en el verano influye el viento del Sur franco e igualmente el viento del Suroeste, acompañados de fuertes marejadas y corrientes, obstruyendo cualquier actividad pesquera, ya que al acentuarse mayor proporción de acantilados, los refugios de desembarque son muy escasos.

Mapa №3



C.- Estación Punta Abrejos y Subestaciones Punta Prieta , San Hipólito, y Bocana.

a) Situación Geográfica .

| | Punta Prieta - | Punta San Hipólito- | Bocana - | Punta Abrejos |
|----------|----------------|---------------------|-------------|---------------|
| Latitud | 27 -01'-20" | 26 - 58'-16" | 26-47'-17" | 26- 42' - 30" |
| Longitud | 114 -02'-43" | 113 - 59'-05" | 113-42'-28" | 113-34' - 29" |

b) Tipo de Costa.-

Esta área costera que comprende las estaciones antes mencionadas, es pobre en zonas acantiladas, por lo general está integrada por talud costero formado por estratificaciones de areniscas y conglomerados, particularmente por depositos de caparazones de moluscos.

Exeptuando la zona pesquera de Punta Prieta a San Hipólito donde se localiza una meseta rocosa con playas de rocas en forma lisa y plana, con infinidad de canalillos y grietas.

En mayor abundancia encontramos extensas playas arenosas, arroyos con deltas amplios y grandes dunas, así como también son muy frecuentes las zonas estuarinas, tales como; estero del Coyote, estero de la Bocana, Estero de San Hipólito y San Rafael.

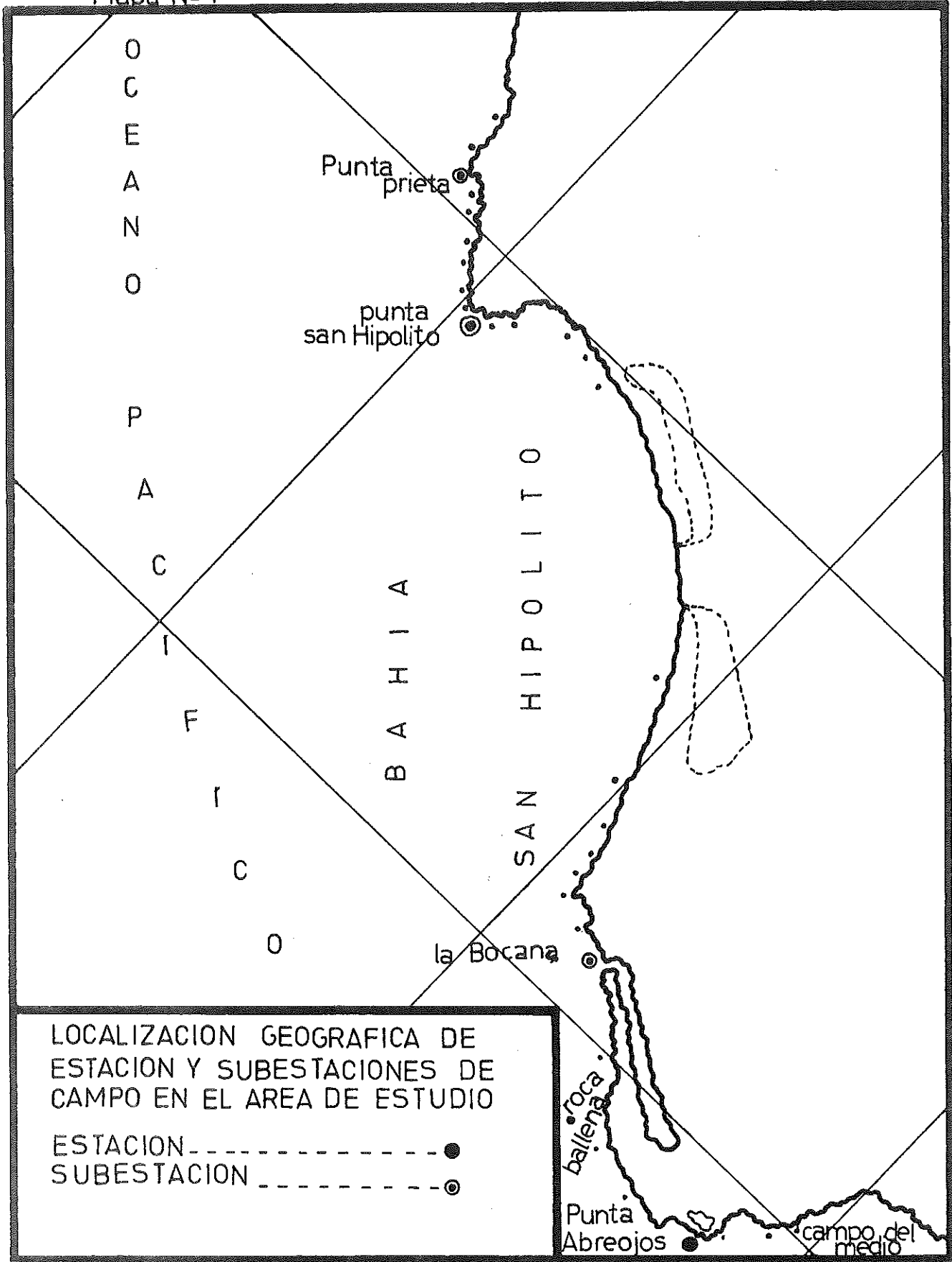
c) Grado de Exposición de la Costa.-

Esta área es la más expuesta a los vientos provinientes del Norte, Oeste, Noroeste y principalmente a los vientos del Sur, los cuales originan fuertes movimientos de agua especialmente resacas.

Aquí es donde la influencia de los ciclones tropicales azotan con mayor intensidad debido a que se carece de formaciones montañosas costeras, que actuen a manera de barras de desviación de los mismos ésto se debe precisamente porque ésta zona es considerada la base inferior del desierto del Viscaíno.

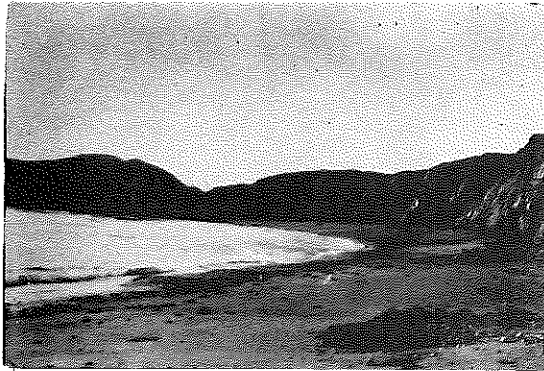
(Ver fotografías #5, Lámina #3, Pag. #19)

Mapa No 4



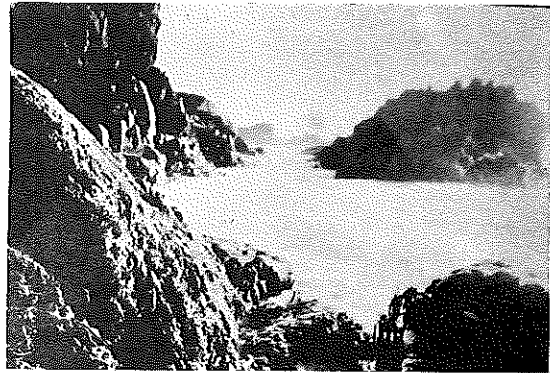
LAMINA No.3

FIGURA No.1



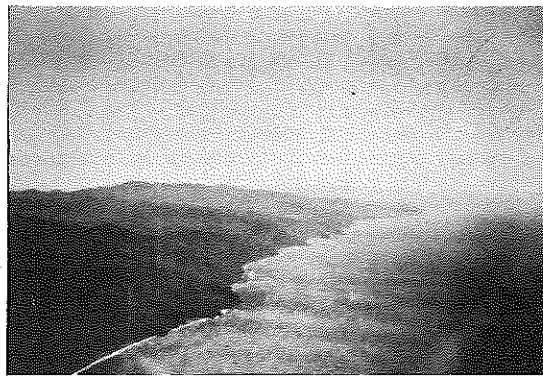
La jojoba, campo pesquero con playas arenosas y talud formado de areniscas y conglomerados.

FIGURA No.2



Costas rocosas, características del área de distribución de los Haliótidós.

FIGURA No.3



Zona del puerto Escondido a San Cristóbal, con abruptas y elevadas serranías y con playas de acantilados.

FIGURA No.4



Area de Clam-Bay, con extensas playas arenosas y deltas.

FIGURA No.5



Vista de una Zona Estuarina en el Campo pesquero La Bocana.

2.- Técnicas de Muestreo en el Campo.

Se llevaron a cabo muestreos sistemáticos mensuales en los bancos abuloneros actualmente en explotación, durante un ciclo anual de estudio. El area proyectada de estudio tomada como base fué la comprendida entre los campos pesqueros de Punta Campitos al Norte hasta Punta Abreojos al Sur.

Los abulones sometidos al análisis biométrico, eran depositados en cubetas de polietileno, independientemente una de especie de la otra, en las mismas se llevaban al laboratorio de campo donde se efectuaba el análisis preliminar respectivo.

En la libreta de campo se anotaban los siguientes datos: Hora de captura, fecha, nombre del buzo colector, posición geográfica de la estación o subestación, dirección del viento, visibilidad, temperatura ambiente, superficial y de fondo, transparencia y profundidad.

Las lecturas de temperaturas fueron tomadas utilizando un termómetro de mercurio-protegido, graduado de 20 a 110 grados celcius de con una precisión de una décima.

La temperatura de fondo fué tomada por el buzo colector a medio metro de altura sobre el fondo rocoso.

La temperatura superficial se tomó siguiendo el método de cubeta que consiste en tomar agua de mar en una cubeta, del lugar en que se realiza el muestreo, a medio metro de la superficie del agua. La temperatura ambiente se obtuvo a la sombra.

Para obtener los datos de transparencia se utilizó el disco de Secchi.

La profundidad fué determinada empleando para ello una sonda manual.

3.- Técnicas de muestreos en el Laboratorio de Campo.

a) Se pesaba el abulón con todo y concha, utilizando para ello una balanza, graduada en gramos.

b) Para determinar la longitud de la concha, abulón fué puesto en posición ventral hacia arriba y se usaba como extremos para obtener la medida, el márgen libre cercano al primer orificio respiratorio hasta el márgen opuesto. Empleando para ello una regla graduada, se obtenía su longitud en centímetros.

c) Para determinar el ancho de la concha, se hacía en la misma posición ventral hacia arriba, considerando ahora el márgen libre de la parte media, en la misma concha, usando igual que en la anterior, una regla graduada en centímetros.

d) Después de que los datos de pesos total del abulón así como la longitud y ancho de la concha, eran determinados, se procedía a separar la concha, vísceras y masa muscular; empleando para ello un artefacto usado por los pescadores llamado "matado" y posteriormente se continuaba el muestreo.

e) Usando la misma Técnica aplicada para obtener el peso total del abulón, se determinaba el peso total de la masa muscular.

f) Siguiendo una técnica similar a la empleada para determinar la longitud de la concha, se obtuvo la longitud de la masa muscular, colocándola en posición dorsal hacia arriba y midiéndose en la parte superior del mismo, es decir la región que va fija a la concha y origina lo que conocemos como huella de la masa muscular.

g) Para medir el ancho de la masa muscular, empleaba la técnica similar a la antes descrita, variando únicamente los límites.

h) Haciendo un análisis de las vísceras por observación directa visual, sobre la coloración del cono gonódico, se lograba obtener la diferenciación un tanto definida de los sexos, en ambas especies.

i) Auxiliándose del bisturí, pinzas y una regla graduada en centímetros, se determinaba respectivamente el peso y las medidas necesarias para determinar el coeficiente gonódico.

j) Posterior a la determinación del peso y longitud del cono gonódico, inmediatamente se procedía a obtener las medidas del coeficiente de maduración, utilizando el bisturí se hacía un corte transversal en el primer tercio longitudinal del cono gonódico.

4.- Trabajo de Gabinete.-

Se utilizó la carta marina #1310, para situar las coordenadas de las estaciones y subestaciones.

Se construyeron las gráficas y tablas, deducidas de los datos obtenidos en el presente trabajo.

Se programó la forma de cuadros de muestreos y sus parámetros, considerando muy importante el sistema seguido por el Biólogo Martín Ortiz Quintanilla, es decir por observación directa de la glándula reproductora, determinación del peso del testículo y ovario de los abulones capturados y en el establecimiento de grados de madurez gonadal en función del peso de la gónada.

Fueron considerados tres fases del proceso de reproducción, denominadas en nuestro caso, de la siguiente manera:

i.- inmaduros, después de haberse llevado a cabo el proceso de expulsión de los productos sexuales, o antes de iniciar su maduración.

m.- madurando.- estado en el cual los organismos se encuentran en proceso de maduración.

m.- maduros, estado en el cual, los organismos presentan un grado de madurez crítico o sea están próximo para el desove.

Los tres grados de madurez antes citados, se confirman en el índice de grado de madurez, en función de un coeficiente gonódico, obtenido por Takashi Ino (1960); siendo éste representado bajo la siguiente fórmula:

$$C = \frac{I - I'}{I} \times 100$$

C= Es considerado como el Coeficiente gonódico.

I= Representa el diámetro de la gónada incluyendo el hígado.

I'= Es considerado como el diámetro del hígado.

CAPITULO III.- RESULTADOS.-

Ia.- Interpretación de los datos de la tabla #I, sobre la concentración mensual de datos de madurez gonadal para Haliotis fulgens.

a) Ejemplares inmaduros.- Existe un máximo de 60 individuos localizados en el mes de Febrero.

b) Ejemplares Madurando.- El máximo se localiza en Diciembre con un total de 37 individuos.

c) Ejemplares Maduros.- El Máximo se presentó en el mes de Agosto, con total de 47 individuos.

(Ver tabla #I, Pag. #25, Gráfica #I, Pag. #26)

Ib.- Interpretación de los datos de la tabla #I, sobre la concentración mensual de datos del estado de madurez gonadal para Haliotis corrugata.

a) Ejemplares inmaduros.- El máximo se presentó en el mes de Febrero con un total de 46 individuos.

b) Ejemplares Madurando.- El máximo se localizó en el mes de Enero con un total de 37 individuos.

c) Ejemplares Maduros.- El máximo se presentó en el mes de Agosto con un total de 56 individuos.

(Ver tabla #I, Pag. #25, Gráfica #2, Pag. #27)

Ic.- Distribución numérica para cada sexo en ambas especies, de los ejemplares muestreados, acentados en la tabla #I.

a) Haliotis fulgens.- Se estudiaron 447 hembras y 292 machos, haciendo un total de 739 individuos muestreados, para ésta especie.

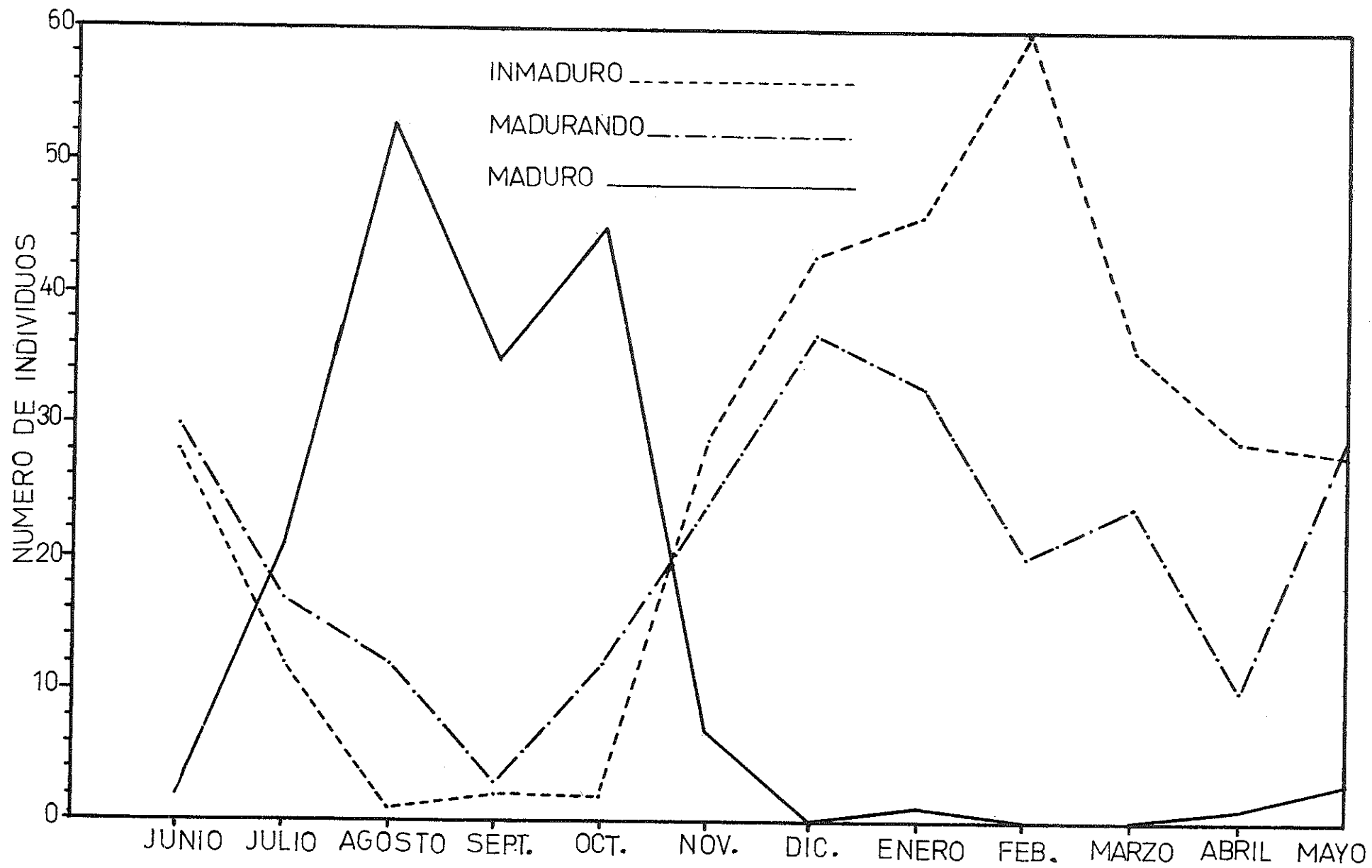
b) Haliotis corrugata.- Se estudiaron 372 hembras y 337 machos, haciendo un total de 709 individuos, muestreados, para ésta especie.

c) En total para ambas especies, Haliotis fulgens y corrugata, se muestrearon 1448 individuos. (Ver tabla #I, Pag. #25)

| ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL | INMADURO | | | | MADURANDO | | | | MADURO | | | |
|---|-------------------------|-----|---------------------------|-----|-------------------------|-----|---------------------------|-----|-------------------------|----|---------------------------|----|
| | <u>Haliotis fulgens</u> | | <u>Haliotis corrugata</u> | | <u>Haliotis fulgens</u> | | <u>Haliotis corrugata</u> | | <u>Haliotis fulgens</u> | | <u>Haliotis corrugata</u> | |
| SEXO ♀ femenino. ♂ masculino | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| frec.= frecuencias. %o.= porcentaje. | frec | %o | frec | %o | frec | %o | frec | %o | frec | %o | frec | %o |
| JUNIO | 17 | 11 | 14 | 2 | 13 | 17 | 8 | 13 | 1 | 1 | 8 | 5 |
| JULIO | 7 | 5 | 0 | 2 | 11 | 6 | 7 | 10 | 19 | 12 | 18 | 23 |
| AGOSTO | 1 | 0 | 0 | 1 | 8 | 4 | 2 | 1 | 27 | 20 | 31 | 25 |
| SEPTIEMBRE | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 0 | 15 | 20 | 17 | 15 |
| OCTUBRE | 2 | 0 | 1 | 2 | 5 | 7 | 9 | 12 | 22 | 23 | 21 | 16 |
| NOVIEMBRE | 20 | 9 | 13 | 9 | 16 | 8 | 10 | 8 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| DICIEMBRE | 22 | 21 | 23 | 22 | 24 | 13 | 16 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ENERO | 31 | 15 | 19 | 24 | 18 | 15 | 22 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| FEBRERO | 47 | 13 | 29 | 17 | 12 | 8 | 16 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MARZO | 21 | 15 | 24 | 19 | 14 | 10 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ABRIL | 25 | 4 | 24 | 14 | 5 | 5 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| MAYO | 20 | 8 | 10 | 10 | 14 | 15 | 14 | 22 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| Total x sexo. | 214 | 102 | 160 | 123 | 141 | 110 | 118 | 127 | 92 | 80 | 94 | 87 |
| Total x especie. | 316 | | 283 | | 251 | | 245 | | 172 | | 181 | |
| Total x estado gonadal. | 599 | | | | 496 | | | | 353 | | | |

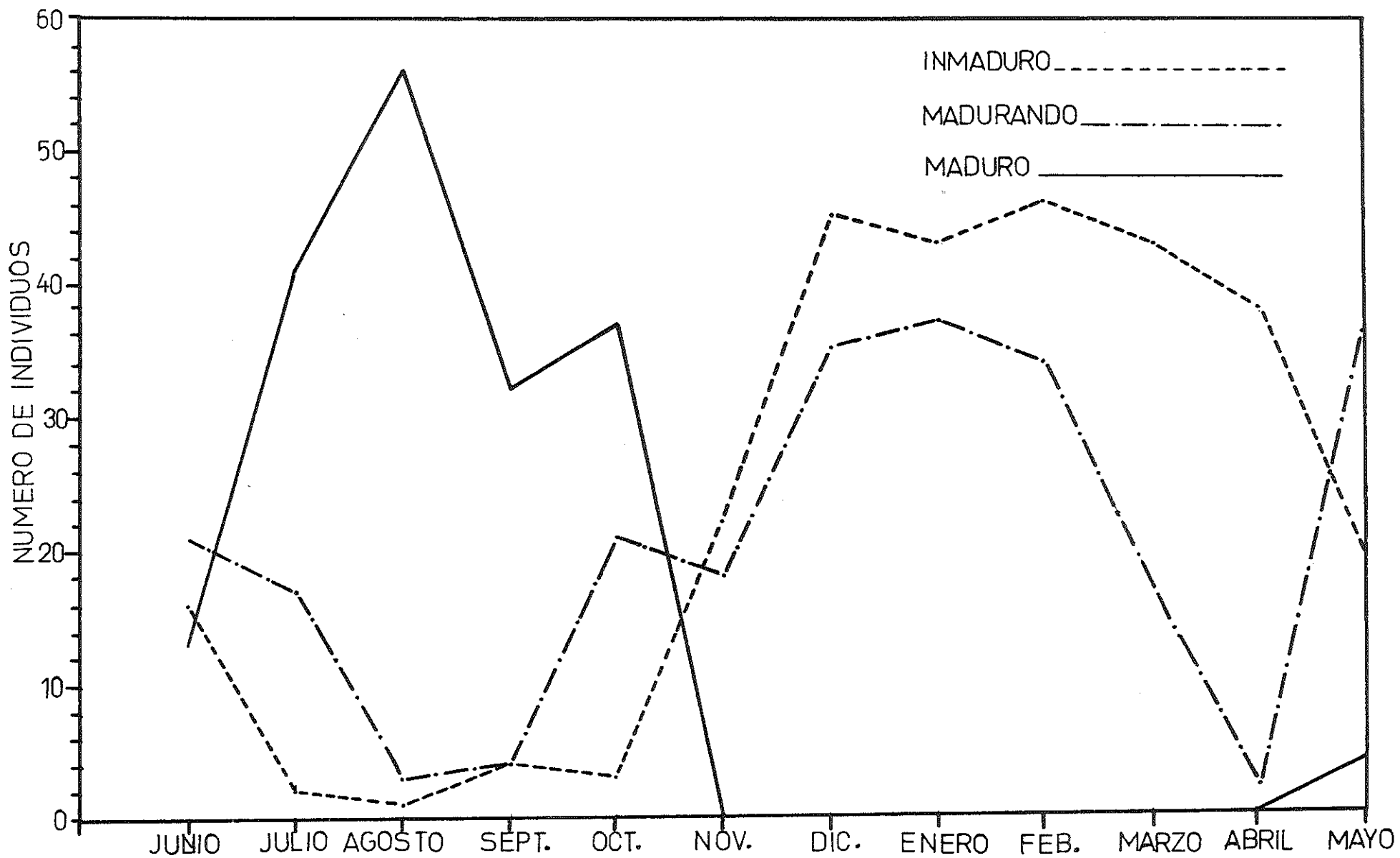
TABLA Nº 1

CONCENTRACION MENSUAL DE DATOS DEL ESTADO DE MADUREZ GONADAL PARA Haliotis fulgens y Haliotis corrugata



Gráfica Nº 1.

RELACION DE MADUREZ SEXUAL en Haliotis fulgens.



Gráfica Nº2

RELACION DE MADUREZ SEXUAL en Haliotis corrugata

2a.- Interpretación de los datos acentados en la tabla #I, sobre la concentración mensual del estado de madurez gonadal, para las hembras de Haliotis fulgens.

a) Ejemplares inmaduros.- El máximo se presentó en el mes de Febrero con un total de 47 individuos.

b) Ejemplares madurando.- El máximo se localizó en el mes de Diciembre con un total de 24 individuos.

c) Ejemplares maduros.- El máximo se presentó en el mes de Agosto, con un total de 27 individuos.

(Ver tabla #I, Pag. #25; Gráfica #3, Pag. #29)

2b.- Interpretación de los datos acentados en la tabla #I, sobre la concentración mensual del estado de madurez gonadal, para los machos de Haliotis fulgens.

a) Ejemplares inmaduros.- El máximo se presentó en el mes de Diciembre con un total de 21 individuos.

b) Ejemplares madurando.- El máximo se localizó en el mes de Junio con un total de 17 individuos.

c) Ejemplares maduros.- El máximo se presentó en el mes de Octubre con un total de 23 individuos.

(Ver tabla #I, Pag. #25; gráfica #4, Pag. #30)

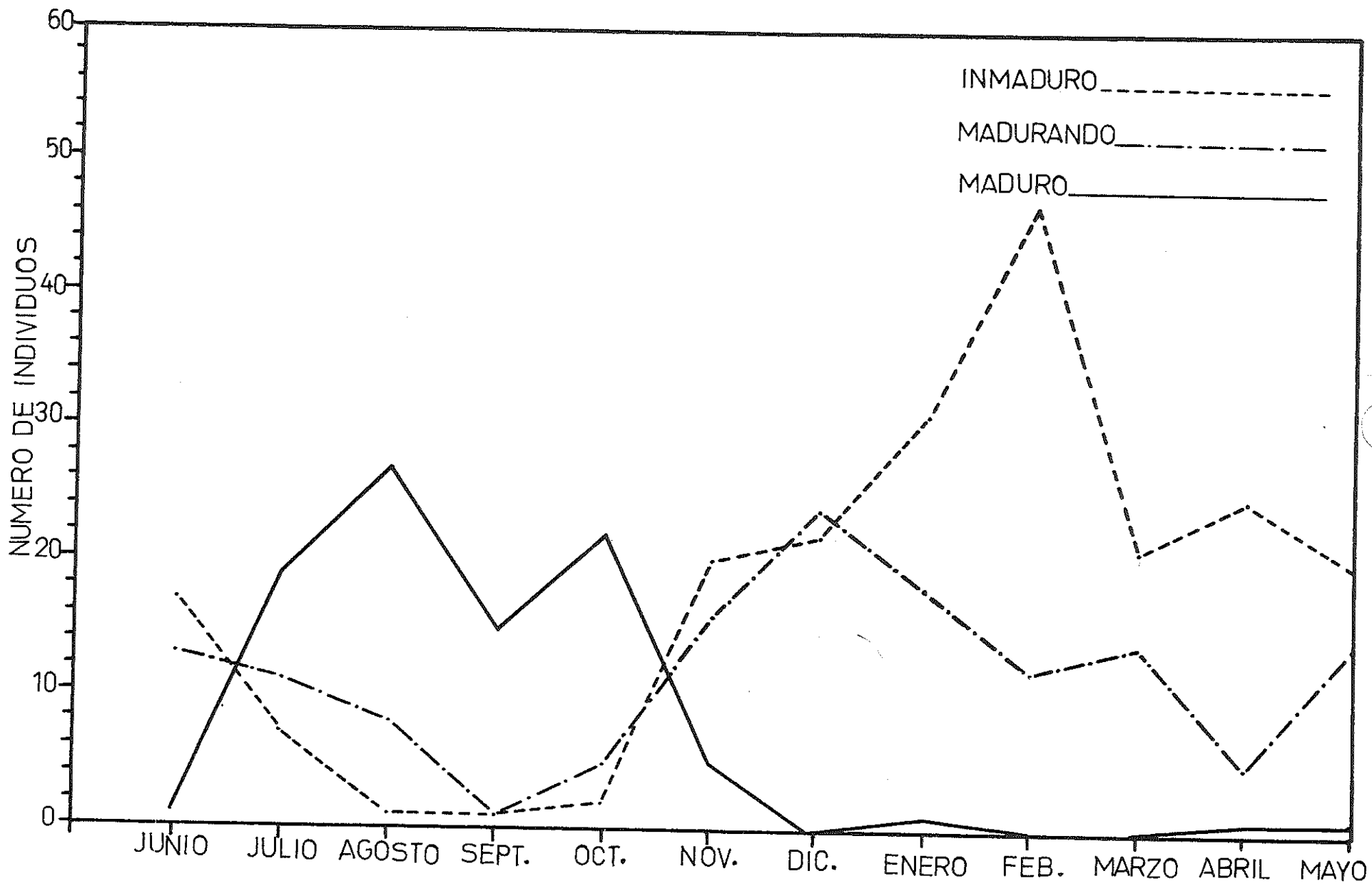
3a.- Interpretación de los datos acentados en la tabla #I, sobre la concentración mensual del estado de madurez gonadal para las hembras de Haliotis corrugata.

a) Ejemplares inmaduros.- El máximo se presentó en el mes de Febrero con un total de 29 individuos.

b) Ejemplares madurando.- El máximo se localizó en el mes de Enero con un total de 22 individuos.

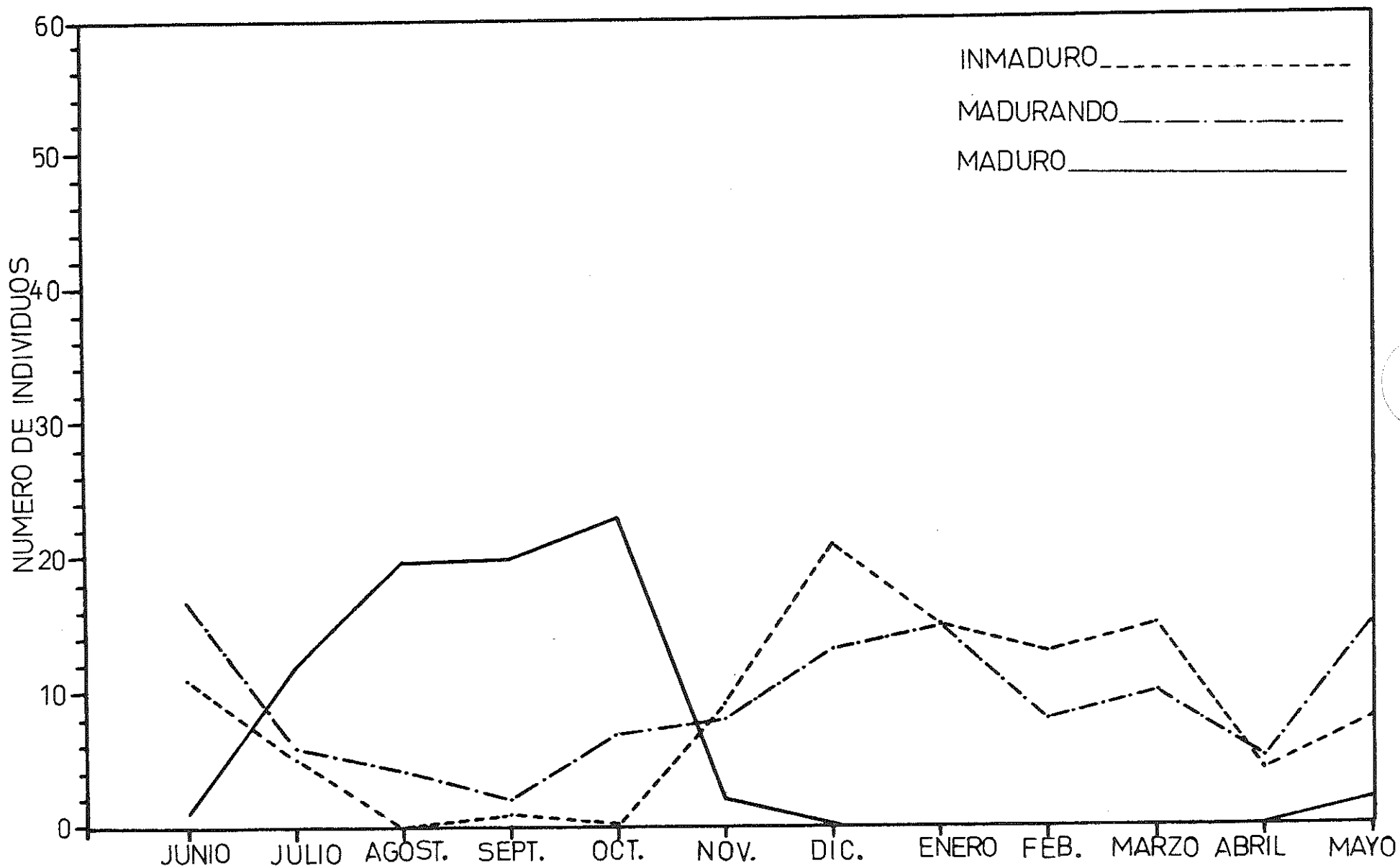
c) Ejemplares maduros.- El máximo se presentó en el mes de Agosto con un total de 31 individuos.

(Ver tabla #I, Pag. #25; gráfica #5, Pag. #32)



Gráfica Nº 3.

RELACION DE MADUREZ SEXUAL en hembras de Haliotis fulgens.



Gráfica Nº 4

RELACION DE MADUREZ SEXUAL en machos de Haliotis fulgens

3b.- Interpretación de los datos acentados en la tabla #1, sobre la concentración mensual del estado de madurez gonadal para los machos de Haliotis corrugata.

a) Ejemplares inmaduros.- El máximo se presentó en el mes de enero con un total de 24 individuos.

b) Ejemplares madurando.- El máximo se localizó en el mes de Diciembre con un total de 19 individuos.

c) Ejemplares maduros.- El máximo se presentó en el mes de Agosto con un total de 25 individuos.

(Ver tabla #1, Pag #25, gráfica #6, Pag. # 33)

4a.- Interpretación de los datos acentados en la tabla #2, sobre la relación de peso y madurez gonadal, para las hembras de Haliotis fulgens.

a) Ejemplares inmaduros.- La frecuencia máxima se presentó en el grupo comprendido entre los 20 a 29 gramos, con un total de 70 individuos.

b) Ejemplares madurando.- La frecuencia máxima se localizó en el grupo comprendido entre los 10 a 19 gramos, con un total de 36 individuos.

c) Ejemplares maduros.- La frecuencia máxima se presentó en el grupo comprendido entre los 50 a 90 gramos, con un total de 25 individuos.

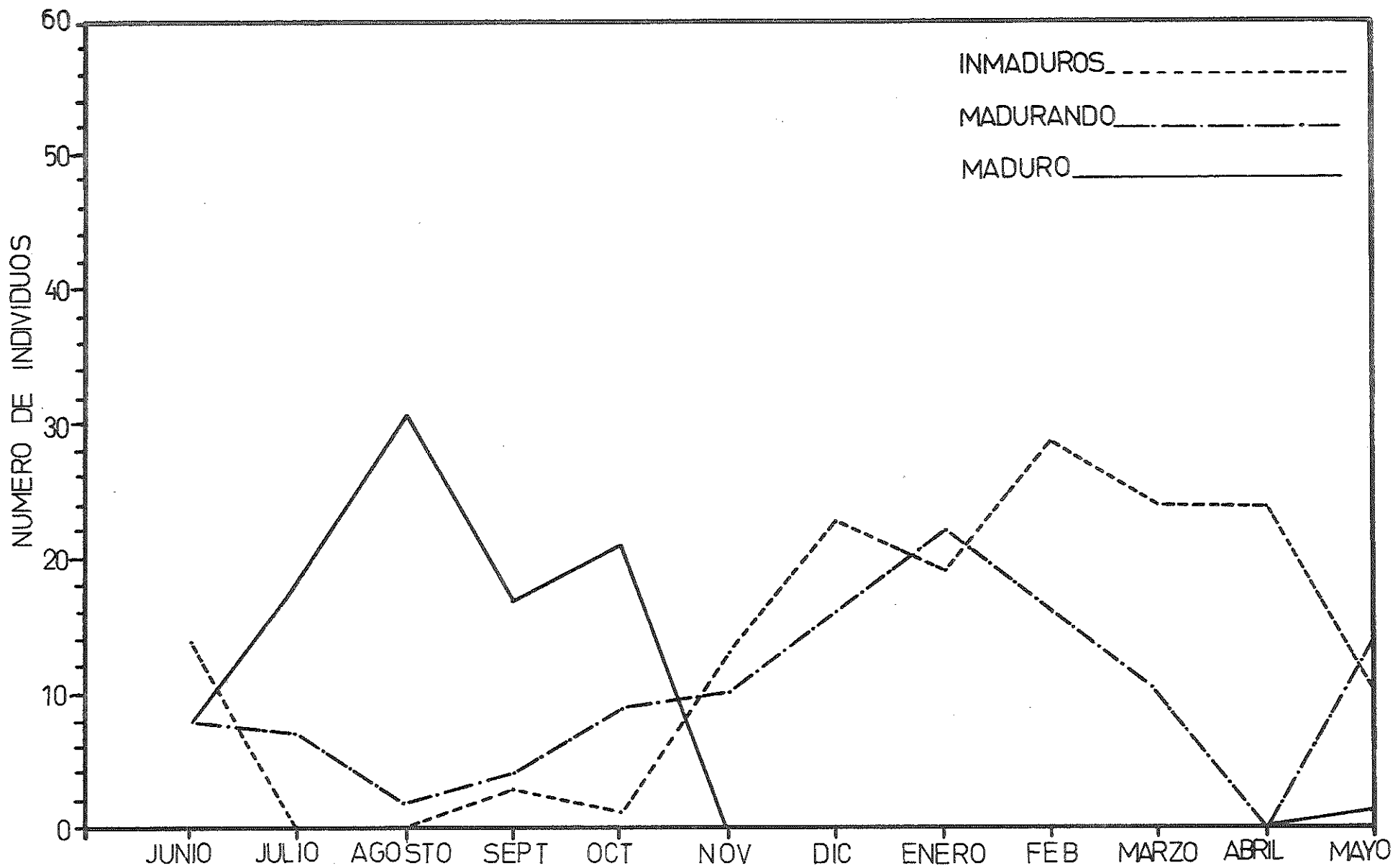
(Ver tabla #2, Pag. #34; gráfica #7, Pag. #35)

4b.- Interpretación de los datos acentados en la tabla #2, sobre la relación de peso y madurez gonadal, para los machos de Haliotis fulgens.

a) Ejemplares inmaduros.- La frecuencia máxima se presentó en el grupo comprendido entre los 20 a 29 gramos, con un total de 37 individuos.

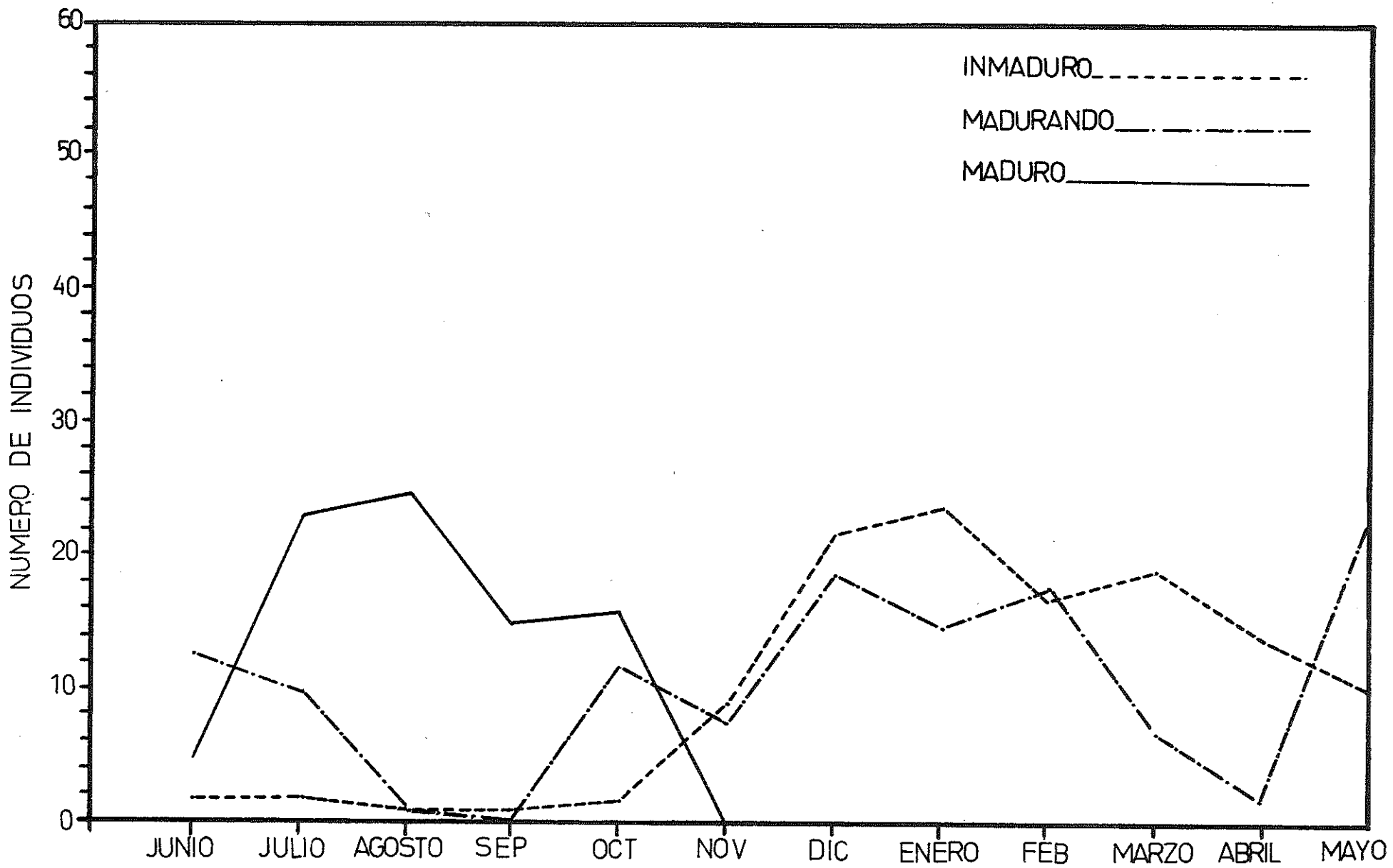
b) Ejemplares madurando.- La frecuencia máxima se localizó en el grupo comprendido entre los 20 a 29 gramos, con un total de 30 individuos.

c) Ejemplares maduros.- La frecuencia máxima, con un total de 17 individuos. (Ver tabla #2, Pag. #34; Gráfica #8, Pag. #36)



Gráfica Nº 5

RELACION DE MADUREZ SEXUAL en hembras de Haliotis corrugata



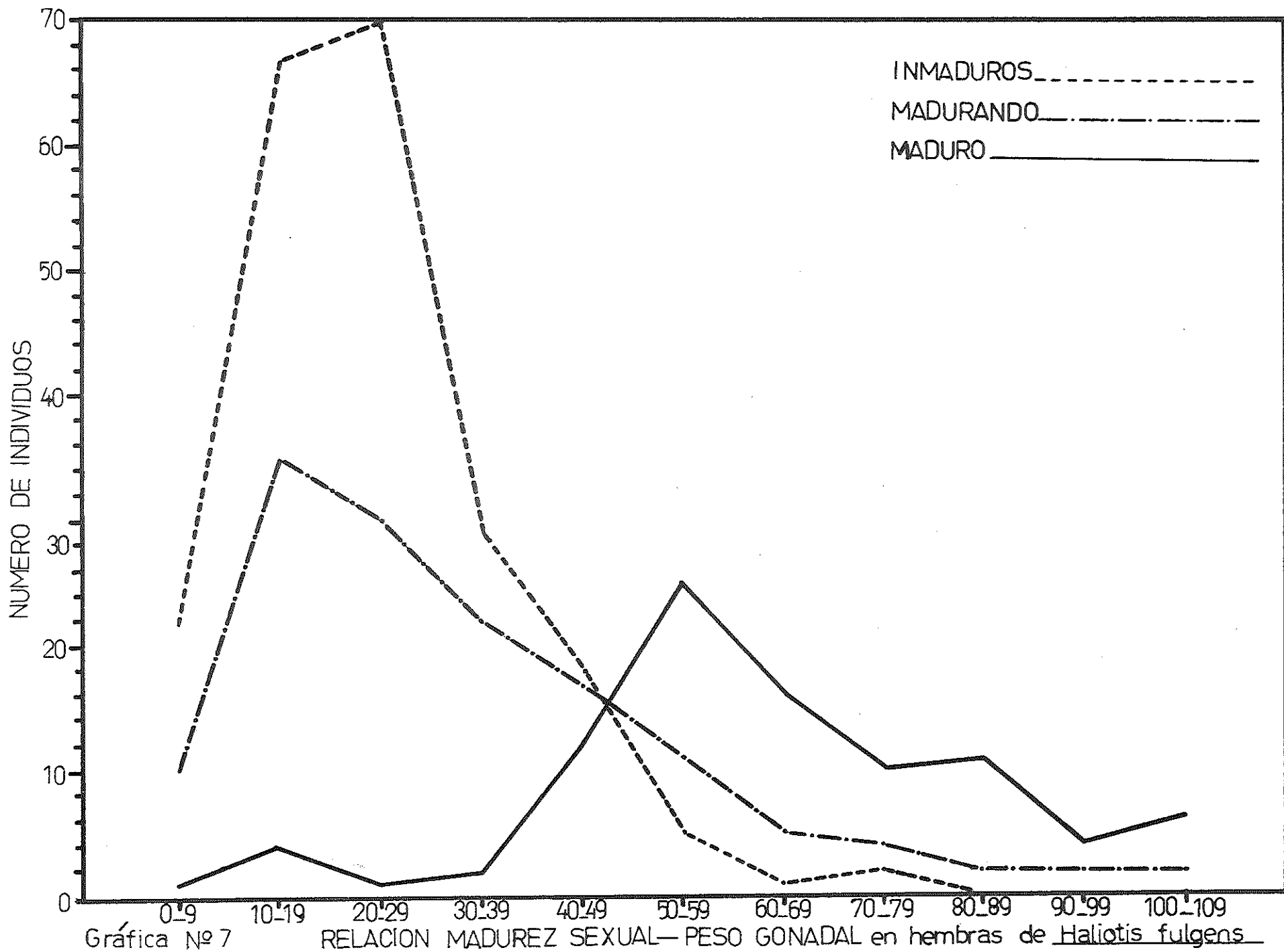
Gráfica Nº 6

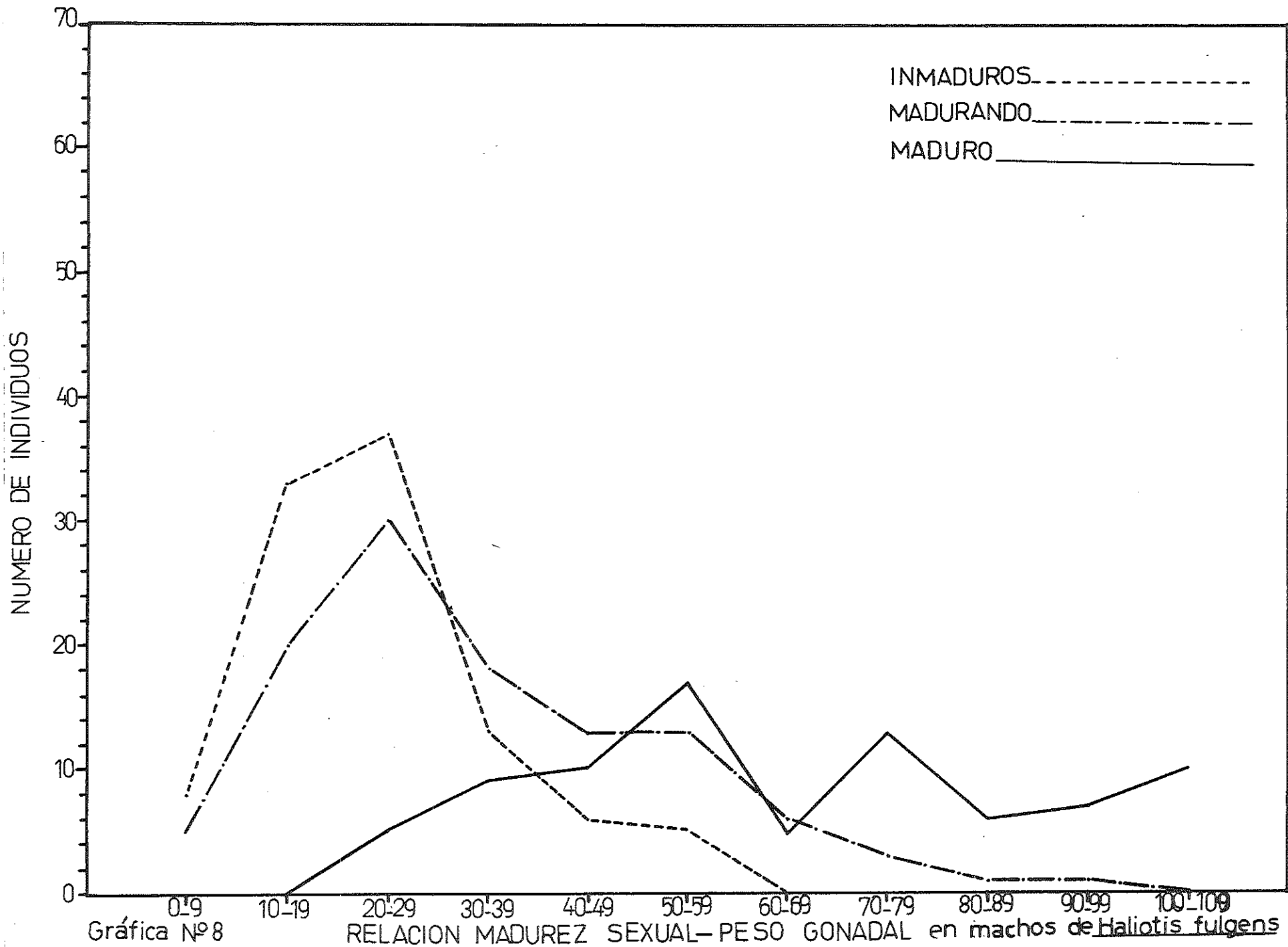
RELACION DE MADUREZ SEXUAL en machos de *Haliotis corrugata*

| ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL | | INMADUROS | | | | MADURANDO | | | | MADURO | | | |
|-----------------------------------|-----------|------------------|-----|--------------------|-----|------------------|-----|--------------------|-----|------------------|----|--------------------|----|
| Especies de Haliotis | | Haliotis fulgens | | Haliotis corrugata | | Haliotis fulgens | | Haliotis corrugata | | Haliotis fulgens | | Haliotis corrugata | |
| SEXO ♀=femenino ♂=masculino | | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| frec=frecuencias %o=porcentaje | | frec | %o | frec | %o | frec | %o | frec | %o | frec | %o | frec | %o |
| INTERVALOS PESO GONADAL en grs | 0 - 9 | 22 | 8 | 25 | 19 | 10 | 5 | 11 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 10 - 19 | 67 | 33 | 60 | 45 | 36 | 20 | 30 | 43 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | 20 - 29 | 70 | 37 | 55 | 44 | 30 | 30 | 45 | 35 | 1 | 5 | 3 | 8 |
| | 30 - 39 | 29 | 13 | 15 | 10 | 22 | 18 | 10 | 11 | 2 | 7 | 2 | 1 |
| | 40 - 49 | 18 | 18 | 5 | 5 | 17 | 13 | 15 | 16 | 12 | 10 | 11 | 13 |
| | 50 - 59 | 5 | 5 | 0 | 0 | 11 | 13 | 5 | 8 | 25 | 17 | 17 | 19 |
| | 60 - 69 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 1 | 5 | 16 | 5 | 12 | 12 |
| | 70 - 79 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 1 | 1 | 10 | 13 | 24 | 13 |
| | 80 - 89 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 11 | 6 | 11 | 10 |
| | 90 - 99 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 | 7 | 9 | 11 |
| | 100 - 109 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 10 | 5 | 0 |
| 110 - 119 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Total x sexo | | 214 | 102 | 160 | 123 | 141 | 110 | 118 | 127 | 92 | 80 | 94 | 87 |
| Total x especie | | 316 | | 283 | | 251 | | 245 | | 172 | | 181 | |
| Total x estado gonadal | | 599 | | | | 496 | | | | 353 | | | |

TABLA Nº 2

CONCENTRACION DE DATOS POR INTERVALOS DE PESO GONADAL CON RELACION A LAS ETAPAS DE MADUREZ SEXUAL PARA hembras y machos en Haliotis fulgens y Haliotis corrugata





5a.- Interpretación de los datos acentados en la tabla #2, sobre la relación de peso y madurez gonadal, para las hembras de Haliotis corrugata.

a) Ejemplares inmaduros.- La frecuencia máxima se presentó en el grupo comprendido entre los 10 a 19 gramos, con un total de 60 individuos.

b) Ejemplares madurando.- La frecuencia máxima se presentó en el grupo comprendido entre los 20 a 29 gramos, con un total de 45 individuos.

c) Ejemplares maduros.- La frecuencia máxima se presentó en el grupo comprendido entre los 70 a 79 gramos, con un total de 24 individuos.
(Ver tabla #3, Pag. #34, Gráfica #9, Pag. #38)

5b.- Interpretación de los datos acentados en la tabla #2, sobre la relación de peso y madurez gonadal, para los machos de Haliotis corrugata.

a) Ejemplares inmaduros.- La frecuencia máxima se presentó en el grupo comprendido entre los 10 a 19 gramos, con un total de 45 individuos.

b) Ejemplares madurando.- La frecuencia máxima se localizó en el grupo comprendido entre los 10 a 19 gramos, con un total de 43 individuos.

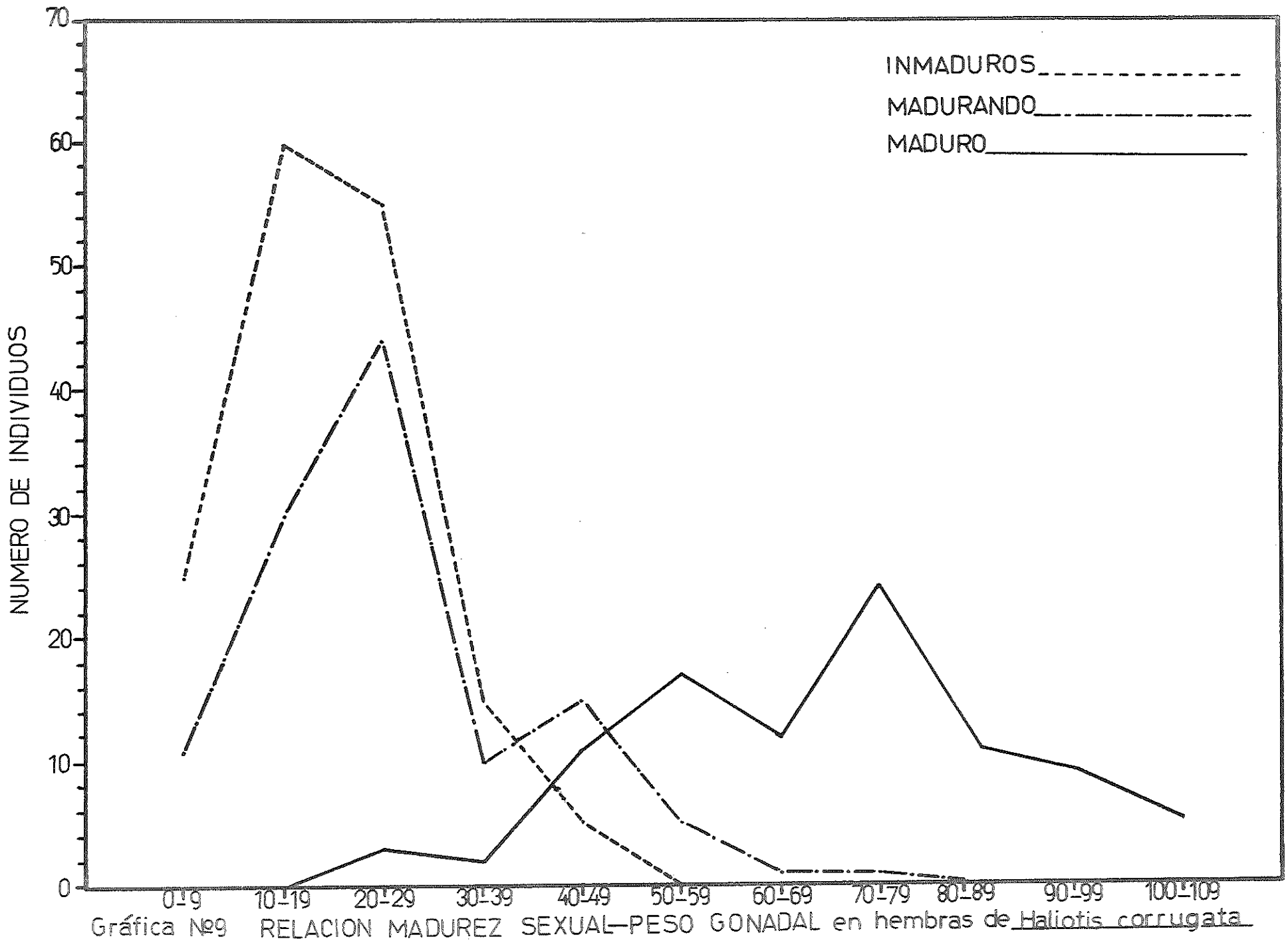
c) Ejemplares maduros.- La frecuencia máxima se presentó en el grupo comprendido entre los 50 a 59 gramos, con un total de 19 individuos.
(Ver tabla #2, Pag. #34, Gráfica #10, Pag. #39)

6a.- Interpretación de las tablas #3, 4, 5 ; sobre la concentración mensual de datos de temperaturas, transparencia y profundidad, obtenida en las Estaciones Punta Eugenia.

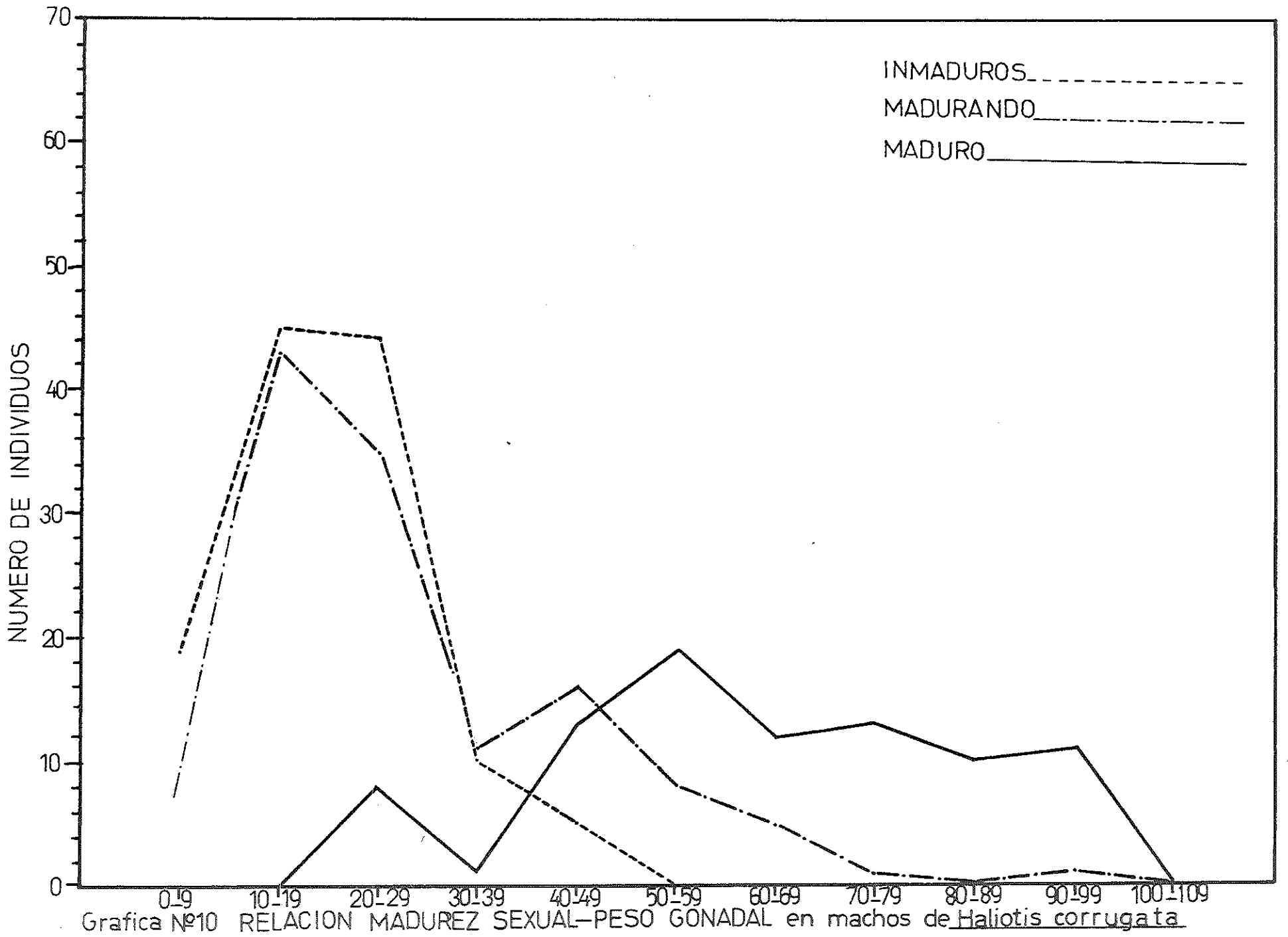
a) Temperatura Ambiente.- La máxima registrada fué de 23.5 grados celcius observada en el mes de Septiembre.

La mínima fué de 16 grados celcius, obtenida en el mes de Abril.
El rango de temperatura ambiente observada fué de 7.5 grados celcius.

b) Temperatura superficial del agua de mar.- La máxima fué de 21 grados celcius, obtenida en el mes de Octubre. La mínima fué de 14.5 grados celcius, obtenida en el mes de Abril. El rango de temperatura superficial observada, fué de 6.5 grados celcius.



Gráfica Nº 9 RELACION MADUREZ SEXUAL-PESO GONADAL en hembras de *Haliotis corrugata*



Grafica Nº10 RELACION MADUREZ SEXUAL-PESO GONADAL en machos de *Haliotis corrugata*

c) Temperatura de fondo.- La Máxima fué de 19.5 grados celcius, observada en el mes de Octubre.

La mínima fué de 12 grados celcius, obtenida en el mes de Mayo.

El rango de temperatura de fondo, observada fué 7.5 grados celcius.

d) Transparencia del agua de mar.- Se registró un promedio de 65 metros.

(Ver tabla #3, Pag. #42, Gráfica #11 y 14, Páginas #43 y 44)

6b.- Interpretación de la tabla #4, sobre la concentración mensual de datos de temperatura, transparencia y profundidad, obtenidas en la Estación Punta San Pablo.

a) Temperatura Ambiente.- La máxima fué de 23.5 grados celcius, observada en el mes de Noviembre.

La mínima fué de 17 grados celcius, observada en el mes de Mayo.

El rango de temperatura ambiente, obtenida fué de 6.5 grados celcius.

b) Temperatura superficial del agua de mar.- La máxima fué de 21.5 grados celcius, observada en el mes de Noviembre.

La mínima fué de 16 grados celcius, observada en el mes de Mayo.

El Rango de temperatura superficial del agua de mar, fué de 5.5 grados celcius.

c) Temperatura de fondo.- La máxima fué de 19.5 grados celcius, observada en el mes de Octubre.

La mínima fué de 13 grados celcius, observada en el mes de Abril

El rango de temperatura de fondo observada fué de 6.5 grados celcius.

d) Transparencia del agua de mar.- Se registró un promedio de 6.9 mts.

(Ver tabla #4, Pag. #42, Gráficas #12 y 15, Páginas #43 y 44)

6c.- Interpretación de la tabla #5, sobre la concentración mensual de datos de temperatura, transparencia y profundidad, obtenidas en la Estación Punta Abreojos.

a) Temperatura Ambiente.- La máxima fué de 22.5 grados celcius, observada en el mes de Septiembre.

La mínima fué de 17.5 grados celcius, observada en el mes de abril.

El rango de temperatura ambiente, observada fué de 5.0 grados celcius.

b) Temperatura superficial del agua de mar.- La máxima fué de 20.5 grados celcius, observada en el mes de Septiembre.

La mínima fué de 15.0 grados celcius, observada en el mes de Marzo.

El rango de temperatura superficial del agua de mar, observado fué de 5.5 grados celcius.

c) Temperatura de fondo.- La máxima fué de 19.5 grados celcius, observada en el mes de Septiembre.

La mínima fué de 12.5 grados celcius, observada en el mes de Mayo.

El rango de temperatura de fondo, observado fué de 7.0 grados celcius.

(Ver tabla #5, Pag. #42, Gráficas #13 y 16, Páginas #43 y 44)

Concentración en promedios mensuales de algunos datos ambientales registrados en las estaciones: Pta ABREOJOS, San PABLO y Pta EUGENIA.

Tabla N°3

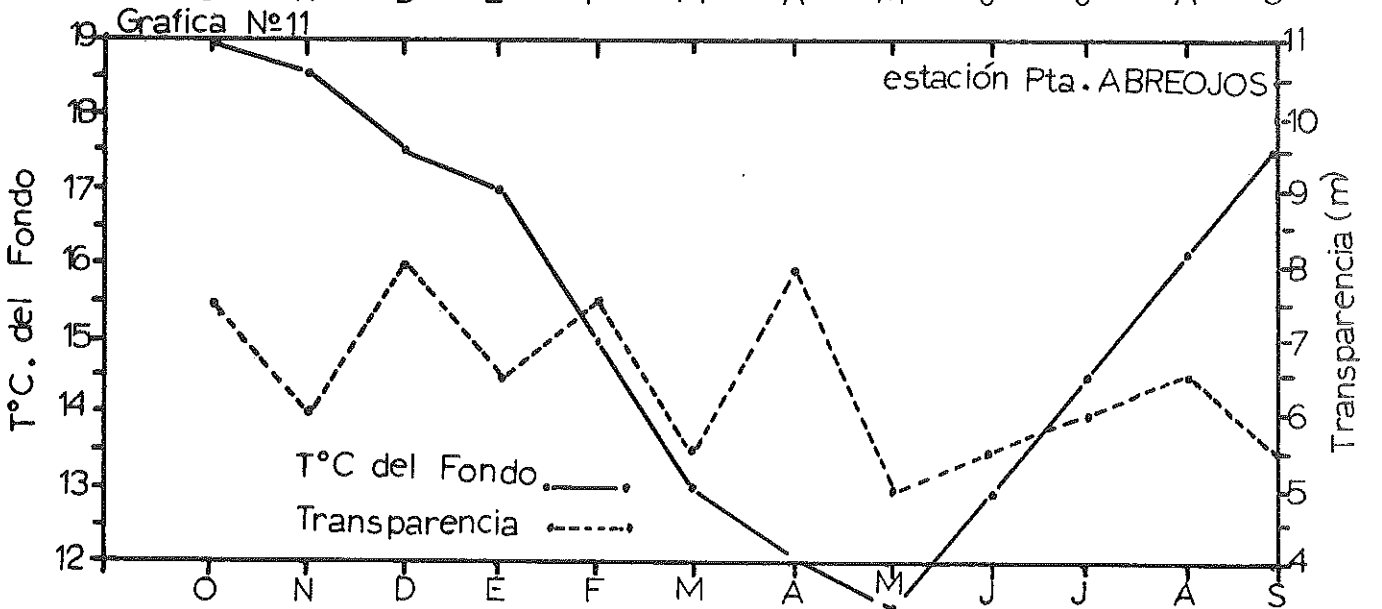
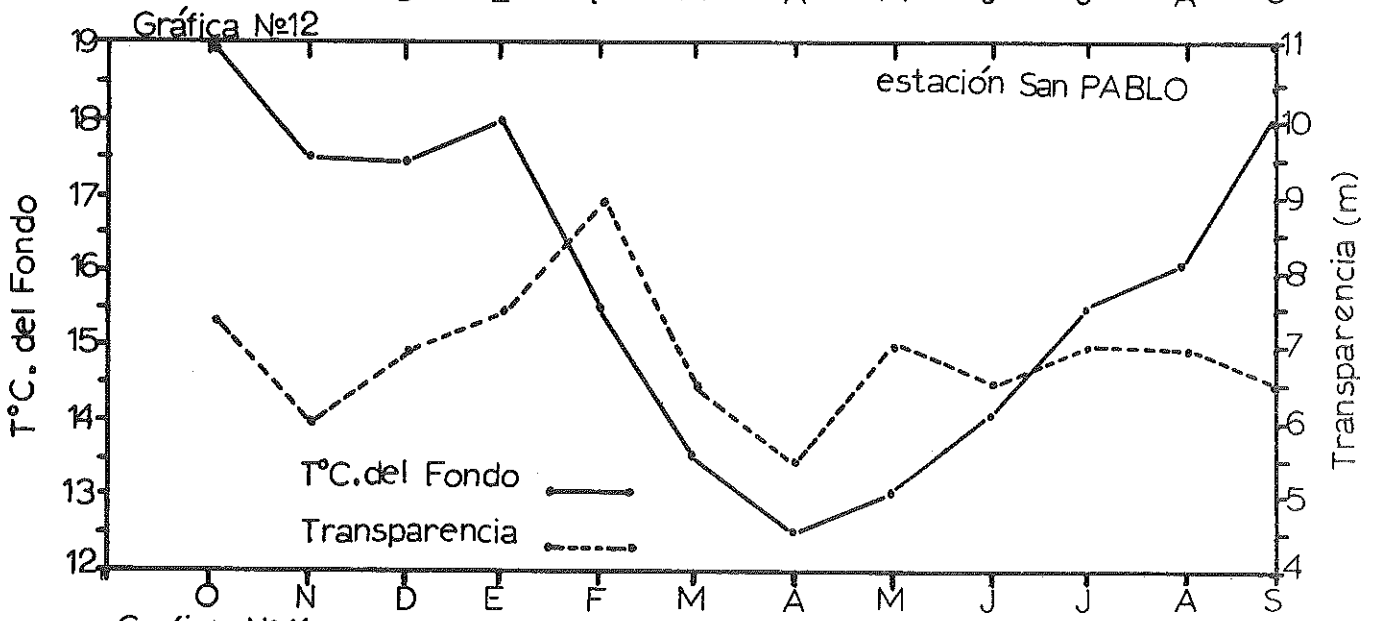
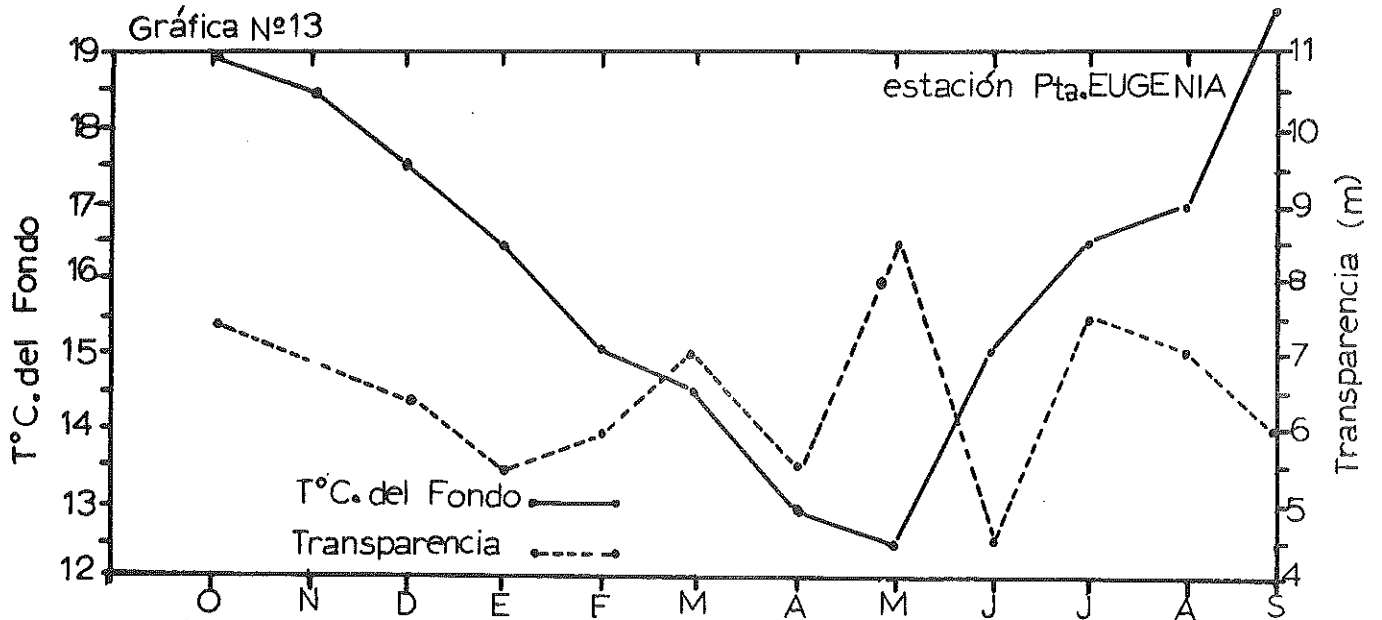
| Lectura de los factores ambientales | Lecturas registradas en la estación PUNTA ABREOJOS | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| | Oct. | Nov. | Dic. | Enero | Feb. | Mar. | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agos | Sept. |
| T°C Ambiental. | 22.0 | 21.0 | 20.5 | 20.0 | 19.0 | 17.0 | 16.0 | 16.5 | 18.5 | 19.5 | 22.0 | 23.5 |
| T°C Superficial. | 21.0 | 20.0 | 19.5 | 18.0 | 18.5 | 15.5 | 14.5 | 15.5 | 16.5 | 18.5 | 19.0 | 19.5 |
| T°C del Fondo. | 19.5 | 19.0 | 18.0 | 17.5 | 15.5 | 13.5 | 12.5 | 12.0 | 13.5 | 15.0 | 16.5 | 18.0 |
| Transparencia (m) | 7.5 | 6.0 | 8.0 | 6.5 | 7.5 | 5.5 | 8.0 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 5.5 |
| Profundidad promedio (m) | 6.5 | 8.0 | 11.0 | 9.5 | 10.5 | 5.5 | 14.5 | 7.0 | 7.5 | 9.5 | 8.5 | 9.0 |

Tabla N°4

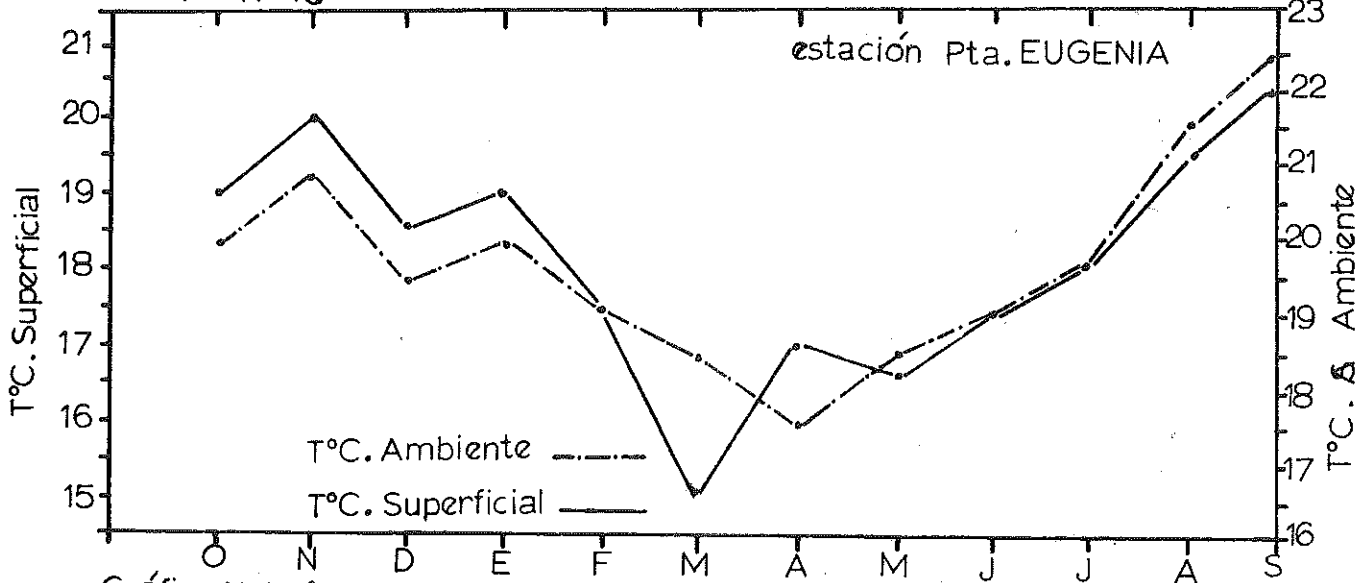
| Lectura de los factores ambientales | Lecturas registradas en la estación SAN PABLO | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|
| | Oct. | Nov. | Dic. | Enero | Feb. | Mar. | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agos | Sept |
| T°C Ambiental | 21.5 | 23.5 | 20.0 | 21.0 | 19.5 | 18.0 | 18.5 | 17.0 | 18.0 | 20.0 | 23.0 | 22.5 |
| T°C Superficial | 20.0 | 21.5 | 18.5 | 19.5 | 18.5 | 16.5 | 17.0 | 16.0 | 17.5 | 18.0 | 18.0 | 20.0 |
| T°C del Fondo | 19.5 | 18.0 | 18.0 | 18.5 | 16.0 | 14.0 | 13.0 | 13.5 | 14.5 | 16.0 | 16.5 | 18.5 |
| Transparencia (m) | 7.5 | 6.0 | 7.0 | 7.5 | 9.0 | 6.5 | 5.5 | 7.0 | 6.5 | 7.0 | 7.0 | 6.5 |
| Profundidad promedio (m) | 9.0 | 10.5 | 8.5 | 10.0 | 13.5 | 9.0 | 7.5 | 12.5 | 10.0 | 8.5 | 14.5 | 11.0 |

Tabla N°5

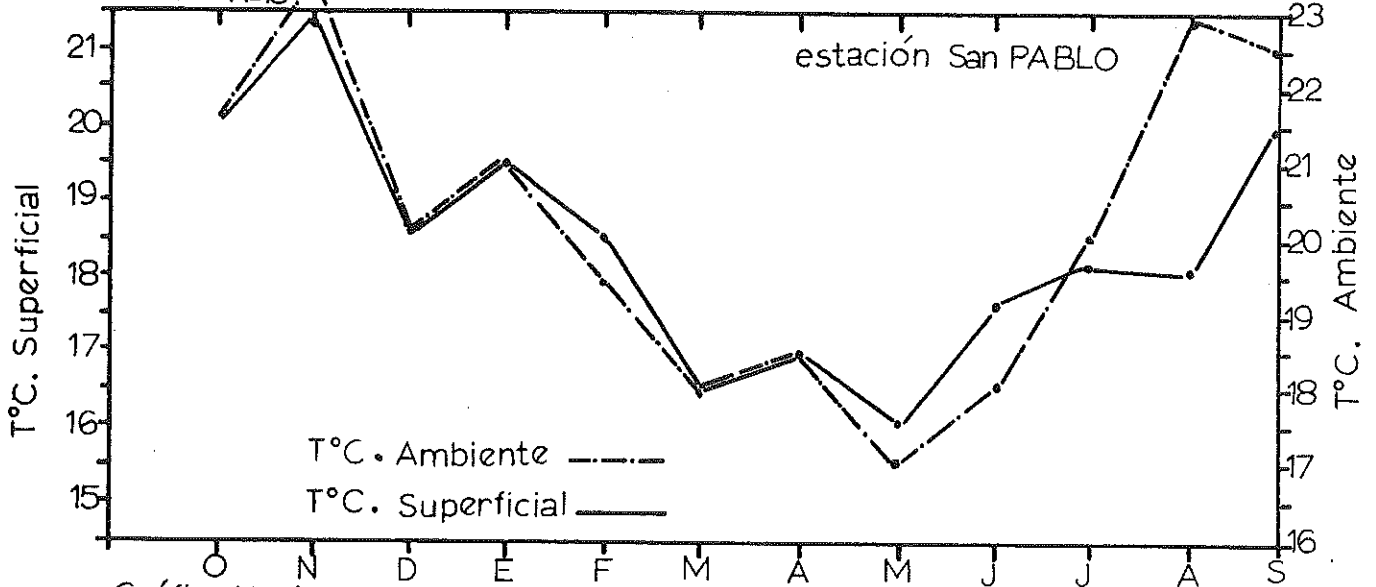
| Lectura de los factores ambientales | Lecturas registradas en la estación PUNTA EUGENIA | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|------|------|
| | Oct. | Nov. | Dic. | Enero | Feb. | Mar. | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agos | Sept |
| T°C Ambiental | 20.0 | 21.0 | 19.5 | 20.0 | 19.0 | 18.5 | 17.5 | 18.5 | 19.0 | 19.5 | 21.5 | 22.5 |
| T°C Superficial | 19.0 | 20.0 | 18.5 | 19.0 | 17.5 | 15.0 | 17.0 | 16.5 | 17.5 | 18.0 | 19.5 | 20.5 |
| T°C del Fondo | 19.0 | 18.5 | 17.0 | 16.5 | 15.0 | 14.5 | 13.0 | 12.5 | 15.0 | 16.5 | 17.0 | 19.5 |
| Transparencia (m) | 7.5 | 7.0 | 6.5 | 5.5 | 6.0 | 7.0 | 5.5 | 8.5 | 4.5 | 7.5 | 7.0 | 6.0 |
| Profundidad promedio (m) | 13.0 | 11.5 | 9.5 | 7.5 | 9.0 | 10.0 | 8.5 | 9.5 | 7.5 | 10.5 | 13.5 | 9.0 |



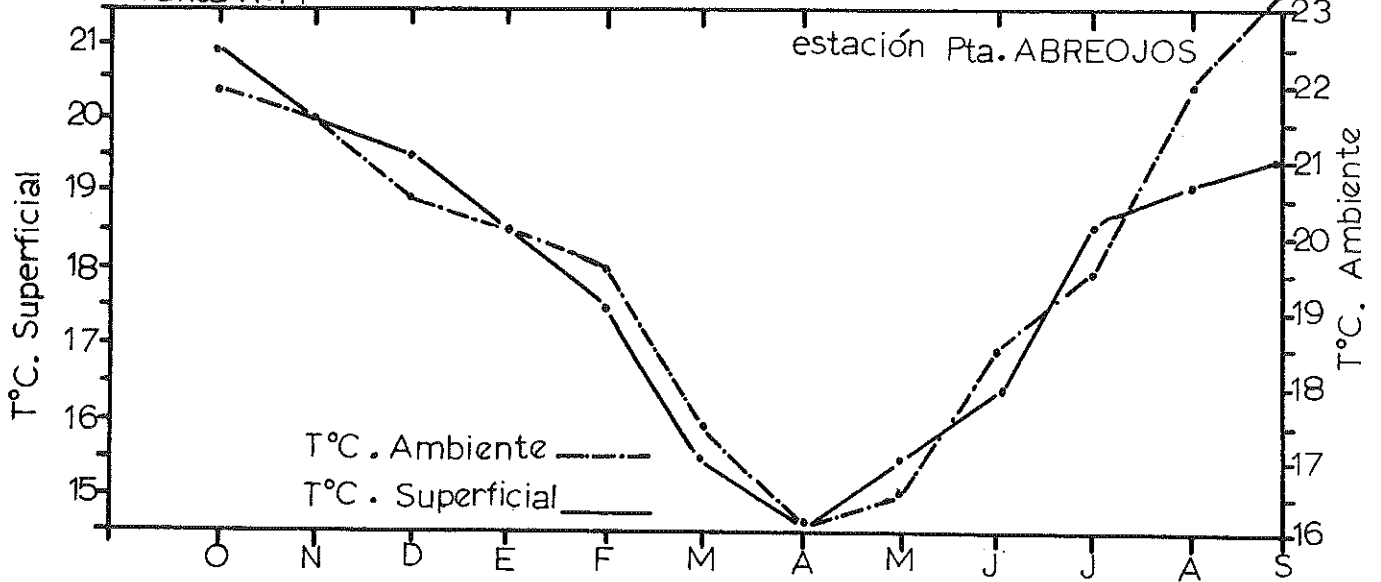
Gráfica Nº 16



Gráfica Nº 15



Gráfica Nº 14



CAPITULO IV.- DISCUSION.

Al someter la glándula reproductora a una minuciosa y directa observación, reveló una pequeña variación en lo que a temperatura de desove se refiere, siendo ésta para ambas especies manifestándose en cada una de las zonas de explotación, así mismo, se observa una acentuada diferencia entre las zonas de las cooperativas localizadas en la parte norte del área de estudio y la parte sur de la misma área, en ésta forma se corrobora lo ya expuesto por COX (1962), en que la temporada de desove sufre una variación con respecto a la localidad y a la temperatura, dado que en los muestreos realizados en el área de estudio se determina para la región de Punta Eugenia y Bahía Tortugas, el mayor número de individuos capturados, en el mes de Agosto presentaban un grado crítico de madurez gonadal, mientras tanto para las zonas de las cooperativas Progreso y Punta Abreojos, ubicadas al sur del área de estudio, el porcentaje máximo de individuos con grado de madurez crítico, estuvo presente durante el mes de Septiembre.

Por lo antes expuesto, se puede afirmar que las poblaciones del sur de la zona de estudio obtienen su madurez un poco más tarde que en las poblaciones localizadas al norte de la zona de estudio.

Este trabajo basándose en el número representativo de organismos capturados y muestreados, determina que la temporada de desove se presenta por lo menos una sola vez al año en el área de estudio para las especies estudiadas, cuando la temperatura del agua de mar en el fondo sobrepasa a los 19 grados Celsius; a éste respecto se está de acuerdo con INO (1952), quién estableció en base a sus observaciones embriológicas sobre las especies de abulón Japonés, que la temperatura del agua es un factor determinante para que se efectue el desove.

De los muestreos llevados a cabo durante un ciclo anual, la mayor parte del otoño, invierno y primavera, la etapa de organismos inmaduro y maduro estuvo presente, en tanto la etapa crítica de madurez gonadal estuvo presente a mediados del verano inclusive hasta dos meses después de haberse alcanzado el óptimo de madurez, alcanzando el máximo en el mes de Septiembre para ambas especies precisamente coincidiendo con los aumentos de temperatura.

De los resultados obtenidos se establece que [el desove de las hembras es posterior al de los machos para ambas especies], con lo cual concuerda con las afirmaciones de LEIGHTON, al respecto a que en Haliotis cracherodii, las hembras preceden a los machos en su maduración.

Así mismo se corrobora lo expuesto por FELIX, C.I. en su tesis profesional al haber obtenido las primeras larvas producidas por fecundación de un macho el 12 de junio, que había permanecido expulsando espermias a intervalos por espacio de 12 días en especie Haliotis fulgens.

[^{hay} La diferencia de peso gonadal] presentado por ambas especies tanto para los machos como para las hembras, coincide con resultados obtenidos por ORTIZ, Q.M. [en el sentido de que es menor para el macho que para la hembra de Haliotis corrugata, y mayor en el macho que en la hembra de Haliotis fulgens.]

En cuanto a los lugares de desove coincide con lo expuesto por ORTIZ, Q.M., en que [las áreas en que se realizan la explotación del abulón, son las mismas donde ocurren el desove de éstos.]

CAPITULO V.- CONCLUSIONES.

De las observaciones llevadas a cabo durante el presente trabajo, se pudo obtener lo siguiente:

1.- Haliotis fulgens, presenta una acentuada inactividad sexual durante los meses de Noviembre a Mayo inclusive, y una bien determinada fase de maduración desde el mes de Junio hasta Octubre, tanto para la hembra como para el macho.

2.- Haliotis corrugata.- Al igual que Haliotis fulgens, tanto la inactividad sexual como la actividad sexual o maduración se presentó en la misma época.

3.- En el área de Capitos a Punta Clam-bay, tanto para la hembra como para el macho de ambas especies, el máximo grado de madurez se presentó de mediados de Junio a fines de Septiembre, teniendo su máximo a mediados de Septiembre.

4.- En el área comprendida de Puerto Escondido a Isla Asunción, para ambas especies y para ambos sexos, el grado óptimo de maduración fué observado desde fines del mes de Julio hasta principios del mes de Octubre, habiéndose presentado su máximo a mediados del mes de Octubre.

5.- En el área comprendida de Punta Prieta hasta Punta Abreojos, para ambos sexos de las especies en estudio, a principios de Agosto fué observado el máximo grado de maduración habiendo sido prolongado hasta mediados de Octubre, presentando su óptimo, casi a finales de Octubre.

6.- Por lo que respecta a la temporada de desove para ambas especies de una localidad, la diferencia no es muy notoria, cuando éstas especies están distribuidas a profundidades inmediatas, al ser marcada la diferencia en profundidad entre ambas especies obviamente los abulones azules desovan primero que los amarillos, siendo hasta de un mes la diferencia en tiempo de desove.

7.- La presencia de un gran porcentaje de individuos inmaduros tiempo después de observados el máximo de individuos maduros, hace suponer que la expulsión de óvulos y espermias no se lleva a cabo ininterrumpidamente, sino durante las mareas más altas de los meses en que el abulón alcanza su máxima madurez.

8.- De los muestreos realizados durante un ciclo anual en forma sistemática en el área de estudio, se deduce que el máximo porcentaje de individuos maduros se presenta en el mes de Septiembre y por consiguiente; la temporada de veda deberá estar comprendida entre el primero de agosto al treinta y uno de Octubre.

9.- La temperatura óptima para el desove es de 19 grados celsius, habiéndose presentado ésta durante los meses de Septiembre a Octubre, a lo largo de toda el área de estudio.

De igual forma las mínimas observadas en ésta área estuvieron presentes durante los meses de Abril a Mayo.

CAPITULO VI.- RESUMEN.

Considerando que la explotación del abulón en los litorales de nuestra Península de Baja California, es una actividad básica e importante en la economía regional, las actuales estadísticas de producción revelan un marcado descenso influenciado tanto por las condiciones del tiempo, como por el control de la pesca, no obstante esto, es de considerarse que tanto la temporada de veda como la carencia de estudios relacionados con las medidas de las especies, son considerados como dos parámetros importantes que originan el decrecimiento de la población abulonera.

En el presente trabajo realizado sobre el aspecto gonadal del abulón, se obtuvieron datos reveladores de lo inadecuado de la veda vigente con respecto al tiempo de su aplicación, además con el estudio biométrico a que fué sometido el abulón, confirmó que las actuales medidas para las capturas de las diversas especies comerciales, no están acordes con los aspectos ecológicos, biogeográficos y ambientales del organismo en cuestión.

Los métodos empleados para la determinación biométrica tanto para la observación directa de las gónadas como para el peso y coeficiente de la misma, están basadas en las investigaciones realizadas por el Biólogo ORTIZ, Q. M., en la Isla de Cedros, Benitos y la Isla Guadalupe (1966), y de INO T. (1952), en las costas japonesas.

En cuanto a las técnicas utilizadas en el campo y en el laboratorio, se hicieron adaptaciones de acuerdo a las necesidades propias y a las condiciones del medio.

El área de estudio estuvo comprendida entre el paralelo 28 grados latitud norte y el paralelo 26 grados latitud norte también, entre los campos pesqueros de Campitos hasta Punta Abreojos respectivamente.

Las condiciones ambientales presentes en el área de estudio y distribución de las especies de abulón en nuestras costas influyen en forma determinante, dado que las variaciones estacionarias de las mismas han desempeñado un papel destructivo en los que hace escasos 20 años eran magníficos bancos abuloneros y excelentes viveros naturales.

Los actuales viveros naturales se localizan donde los movimientos de las masas de agua son fuertes y frecuentes en la mayor época del año, ocasionando por decirlo así, protección natural a la predación por pesca, ya que a estos lugares el hombre no es capaz de penetrar.

Un papel fundamental lo presenta la temperatura del fondo marino, ya que como puede apreciarse en las tablas #3, 4 y 5, y gráfica #11, 12 y 13, muestran un ascenso gradual a partir de la fecha en que los porcentajes de organismos maduros empieza a ascender y se mantiene en éste ritmo hasta que los organismos han desovado en su mayor porcentaje.

El ciclo anual durante el cual fué investigado el abulón con respecto a su reproducción, presentó marcadas épocas reproductivas, siendo las básicas la época de inmaduros que correspondía con las de madurez en cuanto a máximos, existiendo solo pequeñas variaciones en cuanto a los sexos de las especies y en cuanto a las especies en sí.

Testimonio de los resultados los son las fotografías #2 y 3, de la lámina #2, donde la primera demuestra las glándulas reproductoras en ambos sexos completamente inmaduros y la otra la presenta un abulón en acción reproductora.

CAPITULO VII.- RECOMENDACIONES.

Con base a lo expuesto se considera como primer paso a seguir regularización de la temporada vigente de veda, estableciéndose de acuerdo al medio, a las especies y su época de desove, por lo que, para la zona comprendida entre los paralelos 28 grados de latitud norte, al paralelo 26 grados latitud norte, debe ser del 1o. de Agosto al 31 de Octubre.

Dichas vedas no deberán ser implantadas definitivamente, si no por lo menos cada tres años, deberán de efectuarse ajustes a las mismas considerando los cambios posibles en los factores fisico-ambientales y oceanográficos.

Es necesario también, incrementar los actuales viveros naturales de abulón mediante la aplicación de técnicas de cultivos, transplantes y repoblaciones, así como, el establecimiento de nuevas especies híbridas en lugares factibles de supervivencia de las mismas.

Debemos en un futuro inmediato, realizar un estudio tendiente a conocer más a fondo las características técnicas y científicas en que deberán basarse las medidas propias para la captura de las especies de abulón de nuestras costas en Baja California.

Comparaciones de resultados obtenidos en el presente estudio con los reportados por ORTIZ, Q. M., (1966), sobre un estudio similar a éste levantado en las Islas Guadalupe, Benitos, Cedros y Todos Santos, así como los resultados obtenidos por SEVILLA-HERNANDEZ, M. L. (1965), sobre el aspecto histológico de moluscos, donde se incluyen los Haliótidós demostraron y concluyeron que la temporada de maduración y desove de los abulones en los lugares de estudio, es incompatible con la temporada de veda vigente.

CAPITULO.- VIII LITERATURA CITADA.

- BOOLOOTIAN RICHARD A., A. FARMANFARMIAN y A. C. GIESE
1962.- On the reproductive cycle and breeding habits of two species of Haliotis. Biol. Bull., 122 (2): 183-193.
- CARLISLE, JOHN G., Jr.
1945.- The technique of inducing spawning in Haliotis rufescens, Swainson. Science 102 (2657); 566-567
- COX, KEITH W.
1962.- California abalone, Family Haliotidae. Calif. Fish and Game, Fish Bull., 118, 133P.
- CHAPA-SALDAÑA, HECTOR.
1963.- Los abulones. Importante recurso pesquero de México. Dir. Gral. Pesca, S.I.C., México, Ser. Trab. Div., IV (34), 17
- FELIX-COTA, IGNACIO.
1970.- Fecundación artificial y desarrollo embrionario de Haliotis fulgens, Phillipi, 1845 y Haliotis rufescens Swainson, 1822., en condiciones de acuario. Univ. Autónoma de Baja California, Escuela Superior de Ciencias Marinas, (Tesis Profesional)
- INO, TAKASHI
1952.- Biological studies on the propagation of the Japanese abalone (Genus Haliotis). Tokai Reg. Fish. Res. Lab. Bull., 5:102 p. (En Japonés, sumario en Inglés)
- LEIGHTON, DAVID LEONARD.
1959.- Diet and its relation to growth in the black abalone, Haliotis cracherodii, Leach. Univ. Calif., Los (Tesis), 61 P.
- ORTIZ-QUIN ANILLA, MARTIN
1966.- Informe preliminar de las investigaciones sobre la Biología y pesca del abulón comercial de las Islas de Cedros, Benitos y Guadalupe, Baja California. Inst. Nal. Invest., Biol. Pesqs., Dir. Gral. Pesca., S.I.C., México, Ser. Trab. Div. XI (109) : 43 p.
- SEVILLA-HERNANDEZ, M. LUISA., E. HERNANDEZ, E. MONDRAGON O. NOGUERA A. GIOVANINI y A. HERNANDEZ.
1965.- Estudio histológico comparativo de algunos moluscos de importancia económica en México, Inst. Nal. Invest. Biol. Pesqs., Dir. Gral. Pesca., S.I.C., México., Contrib., II Congr. Nal. Oceanogr., 7 p.