



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUICULTURA Y PESQUERÍAS

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN ACUICULTURA Y PESQUERÍA

TEMA

COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LAS MOJARRAS
(GERREIDAE), CAPTURADAS EN EL ESTUARIO DEL RÍO CHONE

AUTORES

DIANA MARIUXI MONTEVERDE CEDEÑO

GENARO CERBELION REYNA VÉLEZ

DIRECTORA DE TESIS

BLGA. MARÍA LAURA GARCÍA. M. SC.

BAHÍA DE CARAQUEZ ~ MANABÍ~ ECUADOR

2015

DEDICATORIA

➤ A Dios nuestro creador por ser la fuerza que mantiene firme mis pasos para no desfallecer, su sabiduría e inteligencia para seguir el camino del bien en busca del servicio a los demás.

➤ A mi querida madre Carmen Vélez Basurto, que con su constante amor, paciencia formó al hombre y ser humano que hay en mí.

➤ A mi familia quienes forman parte de toda mi vida.

GENARO CERBELION REYNA VÉLEZ

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo:

- A dios por darme la sabiduría y la fortaleza necesaria en mí día a día.
- A mis hijos por ser los pilares fundamentales de mi vida.
- A mi esposo, Lic. Pedro Mero, por su amor incondicional.
- A mi familia, en especial a mis padres Elizabeth Cedeño y Mauro Aldas, por todo el apoyo y cariño que me han dado.
- A mis hermanas María Alexandra, Ana Marieta por su apoyo y motivación.

DIANA MARIUXI MONTEVERDE CEDEÑO

AGRADECIMIENTO

- A Dios por permitirnos desarrollar el presente trabajo.

- A nuestros profesores por sus cátedras teóricas- prácticas impartidas, que fueron parte de la formación profesional que tenemos, en especial a la Blga. María Laura García M.Sc., directora de nuestra tesis, por su constante preocupación en el desarrollo y culminación de este trabajo.

- A nuestros amigos: Patricio Panta, Jorge Vélez, Luis Treviño, Alan García, por las buenas ideas, sugerencias y colaboración nos brindaron en el desarrollo de este estudio.

- A la Universidad Técnica de Manabí y en especial a la Carrera de Ingeniería en Acuicultura y Pesquerías, por ser la institución en donde desarrollamos nuestros estudios superiores y por el aporte y conocimiento de quienes la integran.

DIANA MARIUXI MONTEVERDE CEDEÑO
GENARO CERBELION REYNA VÉLEZ

CERTIFICACIÓN

Blga. M.Sc. María Laura García. Catedrática de la Facultad de Ciencias Veterinaria – Carrera de Ingeniería Acuicultura y Pesquerías de la Universidad Técnica de Manabí, certifica que:

La tesis de grado titulada: **“COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LAS MOJARRAS (GERREIDAE), CAPTURADAS EN EL ESTUARIO DEL RÍO CHONE”** es un trabajo de investigación original de sus autores Diana Monteverde Cedeño y Genaro Reyna Vélez, los cuales han desarrollado y concluido de acuerdo a los requerimientos establecidos bajo mi dirección, con vigilancia periódica en su ejecución.

BLGA. MARÍA LAURA GARCÍA, M.SC
DIRECTORA DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ACUICULTURA Y PESQUERÍAS

TESIS DE GRADO

TEMA:

**“COMPOSICIÓN TAXONÓMICA Y ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LAS MOJARRAS
(GERREIDAE), CAPTURADAS EN EL ESTUARIO DEL RÍO CHONE”**

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y de Evaluación y legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO EN ACUICULTURA Y PESQUERÍAS

APROBACIÓN:

DR. PABLO ZAMBRANO
DECANO FACULTAD CIENCIAS
VETERINARIAS

BLGA. MARÍA LAURA GARCÍA, M. SC.
DIRECTORA DE TESIS

DR. DANIEL CADENA
ASESOR JURÍDICO (E) FCV

BLGA. MARJORIE IDROVO, M. SC.
MIEMBRO TRIBUNAL DE REVISIÓN Y
EVALUACIÓN

BLGO. JUAN ALCÍVAR.
MIEMBRO TRIBUNAL DE REVISIÓN Y
EVALUACIÓN

LCDO. AC. PATRICIO PANTA VÉLEZ, M. SC.
MIEMBRO TRIBUNAL DE REVISIÓN Y
EVALUACIÓN

AUTORÍA

La discusión, conclusiones y recomendaciones establecidas en la presente investigación son de nuestra absoluta responsabilidad.

DIANA M MONTEVERDE CEDEÑO

GENARO C REYNA VÉLEZ

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO.....	IV
CERTIFICACIÓN.....	V
APROBACIÓN:	VI
AUTORÍA.....	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
Índice de Tabla.....	XI
Índice de Figura.....	XII
Índice de Fotografía	XIII
RESUMEN.....	XIV
SUMMARY.....	XV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2 Justificación	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
4.1. Objetivo general.....	9
4.2. Objetivos específicos	9
5. MARCO TEÓRICO	10
5.1. Familia Gerreidae	10
5.2. Características generales de las mojarra.....	11
5.3. Géneros	12
5.3.1. Genero <i>Diapterus</i>	12
5.3.2. Genero <i>Eucinostomus</i>	13
5.4. Reproducción de los peces teleósteos.....	13

5.4.1.	Ovario: morfología.....	13
5.4.2.	Testículo: morfología.....	14
5.5.	Mecanismos reproductivos.....	14
5.5.1.	Estrategias reproductivas.....	14
5.5.2.	Tipos de reproductores.....	15
6.	Hipótesis.....	18
7.	VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.....	19
8.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	20
8.1.	Tipo de Estudio.....	20
8.2.	Área de estudio.....	20
8.3.	Muestreos Biológicos.....	21
8.3.1.	Fase de campo.....	21
8.4.	Análisis en laboratorio.....	21
8.4.1.	Aspectos biológicos.....	21
8.4.1.1.	Identificación Taxonomica.....	21
8.4.2.	Aspectos Poblacionales.....	22
8.4.3.	Aspectos Reproductivos.....	22
8.5.	Análisis Estadístico.....	24
9.	EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS.....	25
9.1.	Equipos.....	25
9.2.	Materiales.....	25
9.3.	Recursos.....	25
9.3.1.	Técnicos.....	25
9.3.2.	Humano.....	25
10.1.1.	<i>Diapterus peruvianus</i>	27
10.1.2.	<i>Diapterus aureolus</i>	28
10.1.3.	<i>Eucinostomus gracilis</i> (Gill, 1862).....	29
10.2.	Composición por Especie.....	30

10.3.	Aspectos Poblacionales	30
10.3.1.	Longitud Total	30
10.3.1.	Peso Total	31
10.3.2.	Relación Longitud Total-Peso Total	32
10.4.	Aspectos Reproductivos.	33
10.4.1.	Proporción Sexual	33
10.4.2.	Madurez Sexual.....	37
10.4.3.	Índice Gonado somático.....	44
10.5.	Discusión.....	45
11.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	47
11.1	Conclusiones.....	47
11.2.	Recomendaciones.....	47
12.	Presupuesto.....	48
13.	Cronograma de actividades.....	49
14.	Bibliografía	50
ANEXOS.....		58
ANEXO 1		59
ANEXO 2		63
ANEXO 3		65

Índice de Tabla

Tabla. 1. Escala de madurez de ocho puntos para los reproductores totales.....	16
Tabla. 2. Escala de madurez de cinco puntos para los reproductores parciales.....	17
Tabla 3. Variables, conceptualización, indicador y operacionalización.....	19
Tabla 4. Promedio mensual del Índice Gonadosomático de <i>E. gracilis</i> , <i>D. peruvianus</i> y <i>D. aureolus</i> en el estuario del río Chone.....	44
Tabla 5. Presupuesto.....	48
Tabla 6. Cronograma de actividades.....	49

Índice de Figura

Figura 1. Estuario del río Chone indicando los puntos de desembarques	
Figura 2. Composición porcentual por especie de mojarra capturadas en el estuario del río Chone	30
Figura 3. Distribución de frecuencia porcentual de longitud total (cm) de <i>E. gracilis</i> , <i>D. peruvianus</i> y <i>D. aureolus</i> capturadas en el estuario del río Chone	31
Figura 4. Distribución de frecuencia porcentual de peso total (g) de <i>E. gracilis</i> , <i>D. peruvianus</i> y <i>D. aureolus</i> capturadas en el estuario del río Chone	32
Figura 5. Relación longitud total-peso total (g) de <i>E. gracilis</i> , <i>D. peruvianus</i> y <i>D. aureolus</i> en el estuario del río Chone.....	33
Figura 6. Proporción sexual de <i>E. gracilis</i> , monitoreadas en el estuario del río Chone.....	34
Figura 7. Proporción sexual de <i>D. peruvianus</i> , capturadas en el estuario del río Chone.....	35
Figura 8. Proporción sexual de <i>D. aureolus</i> capturadas en el estuario del río Chone	36
Figura 9. Madurez sexual de <i>E. gracilis</i> hembras en el estuario del río Chone	37
Figura 10. Madurez sexual mensual de <i>E. gracilis</i> machos en el estuario del río Chone.....	38
Figura 11. Madurez sexual de <i>D. peruvianus</i> hembras en el estuario del río Chone	40
Figura 12. Madurez sexual de <i>D. peruvianus</i> machos en el estuario del río Chone	41
Figura 13. Madurez sexual de <i>D. aureolus</i> hembras en el estuario del río Chone.	42
Figura 14. Madurez sexual de <i>D. aureolus</i> machos en el estuario del río Chone ..	43

Figura 15. Índice Gonado somático Mensual de *E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus* en el estuario del río Chone..... 44

Índice de Fotografía

Fotografía 2. *Diapterus peruvianus*

Fotografía 3. *Diapterus aureolus*

Fotografía 4. *Eucinostomus gracilis*

RESUMEN

Este estudio comprendió entre los meses de noviembre 2009 a enero 2010 y febrero 2015. Determinándose la composición taxonómica, estructura de tallas y pesos, y aspectos reproductivos de las mojarra de la familia Gerreidae, en el estuario del río Chone. Los muestreos se realizaron en caletas de desembarques ubicadas en los cantones San Vicente (Playa los Perales) y Sucre (Mangle 2000). Se determinó la composición por especie con un total de 498 individuos muestreados: 265 peces de *Eucinostomus gracilis* (53,21%), la especie más abundante, 148 de *Diapterus peruvianus* (29,72%) y 85 organismos de *Diapterus aureolus* (17,07%). El rango de tallas para *E. gracilis* estuvo comprendido entre 9,80 y 24,0 cm, con una media de $15,93 \pm 0,29$ cm de longitud total (Lt). *D. peruvianus* presentó tallas desde 11,50 y 25,0 cm con una media de $14,82 \pm 0,37$ cm de Lt. *D. aureolus* presentó tallas desde 11,50 hasta 14,40 cm con una media de $12,67 \pm 0,11$ cm de Lt. El rango de peso para *E. gracilis* estuvo entre 13,0 y 147,90 g con una media de $59,47 \pm 2,55$ g; para *D. peruvianus* desde 19,80 hasta 150,40 g con una media de $50,35 \pm 3,77$ g, *D. aureolus* presentó rango desde 26,60 hasta 45,70 g con un promedio de $34,98 \pm 0,74$ g. Las especies de mojarra encontradas en el estuario del río Chone presentaron cinco estadios de madurez tanto para machos como para hembras. El mayor índice gonadosomático en *Eucinostomus gracilis* se presentó en enero del 2010 con $2,97 \pm 0,48$; en *D. peruvianus* se obtuvo en diciembre del 2009 con $3,84 \pm 1,11$, en cambio para *D. aureolus* ocurrió en febrero del 2015 con $5,33 \pm 0,87$.

Palabras claves: Gerreidae, composición taxonómica, tallas, estados de madurez, estuario del río Chone.

SUMMARY

This study was done during the months of november 2009 to january 2010 and february 2015. Determining the taxonomic composition, height and weight structure, and reproductive aspects of the mojarra of family Gerreidae in the Chone river estuary. Sampling were realized in coves landings located in the cantons San Vicente (Playa los Perales) and Sucre (Mangle 2000). The species composition was determined with a total of 498 individuals sampled: 265 fishes *Eucinostomus gracilis* (53,21%) the most abundant species, 148 *Diapterus peruvianus* (29,72%) and 85 organisms *Diapterus aureolus* (17,07%). The size range for *E. gracilis* was between 9.80 and 24.0 cm, with a mean of 15.93 ± 0.29 cm in total length (Lt). *D. peruvianus* showed sizes from 11.50 to 25.0 cm with a mean of $14.82 \pm 0,37$ cm Lt.. *D. Aureolus* showed sizes from 11.50 to 14.40 cm with a mean of $12.67 \pm 0,11$ cm Lt. The weight range for *E. gracilis* was between 13.0 and 147.90 g with a mean of 59.47 ± 2.55 g; for *D. peruvianus* from 19.80 to 150.40 g with a mean of 50.35 ± 3.77 g, *D. Aureolus* showed range from 26.60 to 45.70 g with an average of 34.98 ± 0.74 g. Mojarra species found in the estuary of the River Chone showed five stages of maturity for both males and females. The gonadosomatic index greater in *Eucinostomus gracilis* was presented in January 2010 with 2.97 ± 0.48 ; *D. peruvianus* was obtained in December 2009 to 3.84 ± 1.11 , however for *D. Aureolus* occurred in February 2015 with 5.33 ± 0.87 .

Keywords: Gerreidae, taxonomic composition, size, maturity stages, Chone river estuary.

1. INTRODUCCIÓN

El estuario del río Chone, ubicado en un área costera tropical, presenta diversidad de peces importantes para la pesca artesanal y un sustento para los habitantes de la zona (PMRC, 1993).

Es un hecho reconocido que los sistemas estuarinos representan en su mayoría un potencial de recursos pesqueros de considerable magnitud (Vannucci 1969).

La comprensión de este ecosistema requiere del conocimiento taxonómico preciso de las especies de peces, así como de su ecología y biología. La obtención de esta información ha sido fundamental para establecer que ciertas familias de peces dominantes, entre ellas la familia Gerreidae es un grupo de peces diverso, abundante y ampliamente distribuido. Esto incide directamente en la trascendencia que las mojarra pueden desarrollarse en el ecosistema por su papel en la transformación de energía, la conducción de ella, el intercambio con ecosistemas vecinos, el almacenamiento de la misma, la regulación y su probable función en el reciclamiento de nutrientes, como ha sido primariamente planteado como hipótesis por Yáñez-Arancibia y Nugent (1977) y más tarde probado para diversas especies de peces por Deegan y Thompson (1985).

Las mojarra de la familia Gerreidae constituyen un recurso abundante con importancia comercial y amplia distribución en ambientes lagunares, estuarinos de latitudes tropicales y subtropicales del mundo. En el Ecuador se encuentran varias especies de mojarra, pero una muy apreciada comercialmente es la *Diapterus peruvianus* encontrada en aguas demersales, pelágicas y además muy abundante en aguas estuarinas (Álvarez y Blacio, 2002). Siendo una de las más importantes en los sistemas lagunares costeros, es de gran importancia económica tanto por su abundancia como por la calidad de su carne (Aguirre-León y Yáñez-Arancibia 1984).

Los adultos de estos peces se encuentran sobre sustratos blandos y en aguas relativamente poco profundas (3-20 m). Es primordialmente carnívora, alimentándose de invertebrados de fondo y peces de menor tamaño y en algunas oportunidades tienden a ser omnívoros (Álvarez y Blacio, *op.cit.*).

Según estudios realizados se estima que la talla de desove ocurre alrededor de los 120 mm (Lt), cuando la temperatura aumenta y existe la presencia de lluvias. Soportan ciertas variaciones de salinidad y temperatura, las cuales están alrededor del rango de 26 UPS de salinidad y 29°C de temperatura. Por lo general las "mojarra" son comunes y abundantes en el Pacífico y Atlántico; la separación de los géneros y especies es difícil, siendo caracteres importantes la profundidad corporal, longitud y forma de las espinas anales, número de escamas y branquiespinas, entre otras. Su distribución en el Pacífico es desde México hasta Perú; en el Ecuador se la encuentra desde San Lorenzo (Esmeraldas) hasta el Golfo de Guayaquil (Álvarez y Blacio, 2002).

En un monitoreo sobre pesca artesanal de peces comerciales en el estuario del río Chone, Alcívar y Mero (2007), describieron las especies *Diapterus peruvianus* y *Eucinostomus sp.*

Ante la creciente importancia de los recursos pesqueros y el escaso conocimiento de parámetros biológicos fundamentales en los estudios de dinámica poblacional y pesquera que conduzcan a su explotación y aprovechamiento sustentable, el presente trabajo investigativo tuvo como base la colecta de datos biológicos como longitud total, peso total, peso gónada y sexo los cuales fueron registrados desde noviembre 2009 a enero del 2010 y se complementó con información adicional registrada durante el mes de febrero del 2015.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Antecedentes.

Estudios específicos sobre la familia Gerreidae en la Laguna de Términos (México), muestran resultados preliminares sobre la importancia de las mojarrras como recurso alimenticio (Aguirre-León *et al.*, 1982).

En Campeche (México), se han registrado siete especies de mojarrras en la Laguna de Términos, *i.e.*, *Gerrescinereus*, *Eucinostomus gula*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Diapterus rhombeus*, *Diapterus auratus* y *Eugerres plumieri*. *Eucinostomus gula* es la especie mejor representada en número, biomasa y distribución en la Laguna. *Eugerres plumieri* a su vez es un recurso económico en el área (Aguirre-León *et al.*, *op.cit.*). En el Golfo de México se encuentran además otras especies de gérreidos, *i. e.* *Ulaema lefroyi* (Goode), *Eugerres brasiliensis* (Cuvier) y *Eugerres mexicanus* (Steindachner). Debe destacarse que todas estas especies han sido consideradas con frecuencia componentes importantes de las comunidades ictiofaunísticas por su distribución y abundancia en las zonas costeras del Golfo y Mar Caribe (Springer y Woodburn, 1960; Springer y Mc Erlean, 1962; Cervigón, 1966; Randall, 1967; Beebe y Tee-Van, 1970; Walls, 1975; Hoese y Moore, 1977; Castro-Aguirre, 1978 y Darnell *et al.*, 1983).

En relación a estudios sobre la madurez gonádica y ciclos reproductivos en especies de la Familia Gerreidae, existen muy pocas investigaciones al respecto. Yáñez-Arancibia (1978), estudia algunos aspectos sobre la madurez de *Gerres cinereus* (Walbaum), *Eugerres lineatus* (Humboldt y Valenciennes) y *Diapterus peruvianus* (Cuvier y Valenciennes) en lagunas costeras del estado de Guerrero en el Pacífico de México. Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1979), en un trabajo sobre la ecología de las comunidades de peces de La Boca de Puerto Real en la Laguna de Términos, estudiaron algunos aspectos sobre la madurez de *Eucinostomus gula* y *Eucinostomus argenteus*. Finalmente Aguirre León *et al.*, (1982), describieron principalmente la biología de 8 especies de mojarrras de la laguna de Términos. Todas estas investigaciones han servido como marco de referencia a la investigación que aquí se presenta.

Es importante mencionar que *Diapterus peruvianus* (Cuvier y Valenciennes), especie homóloga a *Diapterus rhombeus*, pero del Pacífico central de México, ha

sido objeto de estudios parciales sobre su biología y dinámica de población, constituye un marco de referencia para el entendimiento de los ciclos reproductivos de especies homólogas en ecosistemas costeros del Golfo de México (Yáñez-Arancibia, 1978).

Diapterus rhombeus ha sido también estudiada en aspectos parciales de su biología en aguas costeras del litoral suroeste de Puerto Rico, en el océano Atlántico (Austin, 1971). Se destaca que esta especie realiza la mayor parte de su ciclo biológico en aguas someras fuera de la costa, alcanzando su madurez sexual a los 125 mm de longitud total y presenta una época de reproducción que se extiende por 8 meses a lo largo del año principalmente durante épocas secas y lluviosas.

Diapterus auratus es una especie afín a *Diapterus rhombeus*, sin embargo, está pobremente representada en la Laguna de Términos, por lo que, los estudios sobre su madurez gonádica en esta área son muy incompletos. El análisis gonádico de esta especie sólo reveló individuos en fase I en tallas no mayores a 70 mm de longitud total, mientras que el análisis de proporción de sexos macho: hembra, fue de 1,6: 1,0. Ha sido reportada con mayor abundancia en la Sonda de Campeche y en tallas mayores, 130 mm de longitud total, siendo probable que se trate de individuos maduros (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1982b).

Ramírez-Hernández (1965) registra a *D. peruvianus* para el Pacífico mexicano como una de las "mojarra" importantes dentro de la familia. Ramírez-Hernández y Arvizú (1965) y Ramírez-Hernández y Páez (1965) también incluyen a esta especie entre los peces marinos de la costa del noroeste y centro del Pacífico mexicano. Todos estos autores consideran a *D. peruvianus* dentro de la familia Liognathidae, sin embargo, Carranza (1969), Carranza y Amezcua-Linares (1971) y Amezcua-Linares (1972) citan a *D. peruvianus* en la familia Gerreidae siguiendo el criterio de Greenwood *et al.*, (1966). Castro *et al.*, (1970) también señala que la especie penetra aguas continentales.

Para el Perú hay reportes de las especies *Diapterus peruvianus*, *Gerres cineris* (Chang *et al.*, 1995) en Ortega, 1991. Otras especies reportadas son *Gerres cineris*, *Eugerres periche*, *Diapterus peruvianus* y *Eucinostomus sp.* (Chirichigno 1998).

En Ecuador han sido reportadas las especies de mojarra *Eucinostomus californiensis*, *Eucinostomus elongatus*, *Gerrescinereus* y *Diapterus peruvianus* (Massay y Massay, 1999).

En el estuario del río Chone son escasos los estudios acerca de la biología pesquera de estos peces (Alcívar y Mero 2007).

2.2 Justificación

Según Solís- Coello y Méndez (2001), la pesca artesanal es una de las principales actividades dentro de las comunidades costeras.

Debido a la importancia biológica-ambiental y socioeconómica de las pesquerías, Tresierra y Culquichicón (1995), mencionan que los recursos pesqueros deben ser permanentemente evaluados.

El estudio de la madurez gonádica en los peces es un aspecto esencial para el entendimiento de sus ciclos biológicos, por lo que, debe estudiarse desde un punto de vista temporal y espacial. Un análisis de este tipo permite entender la dinámica poblacional de una especie determinada, en donde se encuentran incorporadas estrategias que le permiten adaptarse al sistema. Es por lo tanto, prioritario el conocer dentro de esas estrategias, áreas de desove, reclutamiento, crianza, maduración y ciclos migratorios. Así, mediante dichos conocimientos se delimitan: proporción de sexos, tallas de primera madurez, distribución de fases sexuales, deriva larvaria entre otros. Todo lo anterior conlleva a proponer áreas de protección y/o explotación de acuerdo al ciclo biológico de las especies, lo cual conduce a su mejor uso, aprovechamiento y administración (Yáñez-Arancibia, 1982).

Debido a que las mojarra son un recurso de importancia pesquera dentro del estuario del río Chone es necesario conocer su biología, dinámica poblacional y aspectos más importantes de su pesquería a fin de proporcionar elementos fundamentales para la ordenación de su aprovechamiento, de manera racional y responsable.

También es importante para el sector acuícola, ya que entre las principales ventajas de esta familia se encuentra su tipo de alimentación, que es baja en la cadena trófica, consumiendo fitoplancton. Además, algunos de estos peces son

considerados como potenciales para ser desarrollados en piscicultura (Álvarez y Blacio, 2002).

La presente investigación se justifica principalmente para proporcionar información sobre la composición taxonómica, distribución de talla – peso y así como los aspectos reproductivos de las especies de mojarra en las riberas del estuario río Chone.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La necesidad de proteger la biodiversidad acuática se ha vuelto más evidente en los últimos tiempos. Así mismo, el estado precario actual de dicha biodiversidad se ve agravada por una completa inhabilidad para administrar los recursos acuáticos (Philipp *et al.*, 1995).

Los niveles de explotación, en conjunto con factores exógenos (tala de manglar, eventos El Niño, contaminación ambiental), han colocado a los recursos marinos en una situación de gran inestabilidad en su disposición en el mar, como en sus abundancias mensuales (Santos *et al.*, 1999).

La costa ecuatoriana se caracteriza por tener una gran diversidad de especies de peces, crustáceos, moluscos marinos y estuarinos que son el sustento económico para los pobladores ribereños del litoral costero, constituyéndose en recursos importantes tanto en el mercado nacional como internacional. Los pobladores asentados a lo largo del estuario del río Chone se benefician de estos recursos constituyéndose la pesca en la principal actividad productiva de los habitantes de la región (Barreto y Solórzano 2006).

Las mojarras son especies muy prolíficas, encontrando fácilmente alevines en el medio natural en determinadas épocas del año. Este tipo de peces es consumido en la mayoría de poblaciones pesqueras de la costa ecuatoriana, por lo que tiene un mercado local asentado. Como desventajas, se pueden citar el desconocimiento de su ciclo biológico, además de no contar con datos de mercado que permitan hacer una proyección a nivel comercial o si podría ser rubro de exportación hacia los países de Oriente, que buscan este tipo de animales pequeños y los adquieren por lo general enteros, frescos o congelados (Álvarez y Blacio, 2002).

En sus inicios, las pesquerías en el estuario del río Chone carecían de disposiciones legales de regulación en cuanto al uso de artes de pesca no selectivas empleadas en dicha faenas, posteriormente con el acuerdo ministerial N° 009, se prohibió tanto la pesca de carácter industrial como las embarcaciones artesanales con red de arrastre, rizo (cerquero artesanal) y chinchorro de playa, así como la utilización de

redes que obstruyesen los canales navegables. Además se ha efectuado la zonificación de la pesca.

Asimismo está regulado que la actividad pesquera artesanal la podrán realizar únicamente personas que estén autorizadas a través de los permisos de pesca que otorga la Dirección General de Pesca de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros y matrícula de embarcación emitida por la Capitanía de Puerto. Para la actividad pesquera con atarrayas es permisible un diámetro de ojo de malla igual o superior a una (1) pulgada y los espineles y líneas de mano con anzuelos de tamaño N° 7 (ANEXO 3).

La presente investigación comprende como área de estudio el estuario del río Chone, formulándose la siguiente pregunta:

¿Cuál es la composición taxonómica y aspectos reproductivos de las especies de mojarra en el estuario del río Chone?

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Objetivo general

- Establecer la composición taxonómica y los aspectos reproductivos de los peces mojarra (Gerreidae) en el estuario del río Chone.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar las especies de mojarra en la pesca artesanal del estuario del río Chone y evaluar su composición.
- Determinar los aspectos biométricos (longitud total, peso total y la relación longitud total- peso total) de las especies de mojarra
- Describir los aspectos reproductivos (proporción sexual, madurez sexual, índice gonado somático) de las especies de mojarra.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Familia Gerreidae

Los peces de la familia Gerreidae, comúnmente conocidos como mojarra, conforman uno de los grupos más representativos de los sistemas acuáticos de las zonas tropicales y subtropicales del mundo. En su ámbito de distribución anfiamericano habitan preferentemente en esteros, lagunas y bahías protegidas, mostrando con frecuencia una distribución simpátrida (e.g. Matheson y McEachran, 1984; Yáñez Arancibia, 1980; De La Cruz Agüero et al., 1994). Sin embargo, es conocido que la mayoría de los guerréidos realizan incursiones periódicas hacia las aguas continentales (Castro Aguirre, 1978; Castro Aguirre et al., 1999) y en algunos casos, como en la especie *Eugerres mexicanus*, están confinados estrictamente a las aguas dulces (Jordan y Evermann, 1898; Castro Aguirre, 1978).

Los gerréidos son peces de tallas reducidas, de color plateado, caracterizados por su boca protractil y su aleta caudal furcada. El cuerpo oblongo y algo elevado, está cubierto de escamas de tipo ctenoideo; la aleta dorsal está compuesta por 9 a 10 espinas, presentando una vaina de escamas en su base; las membranas branquióstegas, formadas por seis radios, se encuentran libres de istmo. Los dientes son de tipo viliforme de tamaño reducido, presentes en ambas mandíbulas, aunque no existen en el vómer y palatinos. La columna vertebral está compuesta por un total de 24 vertebras, de las cuales 14 corresponden a la región caudal. Son organismos omnívoros y eurípagos que se alimentan principalmente de pequeños invertebrados bénticos, como bivalvos, gasterópodos, ostrácodos, copépodos y poliquetos (Arenas y Acero, 1992).

Se reconocen actualmente ocho géneros dentro de la familia Gerreidae (Eschmeyer, 1998) y dependiendo de los criterios taxonómicos utilizados, sólo *Diapterus*, *Eugerres*, *Eucinostomus*, *Gerres* y *Ulaema* tienen representantes específicos en las costas de América.

El número de espinas anales, la forma y grado de fusión de los dos primeros pterigióforos anales (hueso o espinas interhemales, que dan soporte a las dos primeras espinas anales) en una estructura llamada cono interhemal (Longley e Hildebrand, 1941), la coloración del cuerpo y la presencia o ausencia de

aserraciones en los huesos preorbital y preopercular, han sido caracteres utilizados en la separación de estas especies de Gerreidae.

De esta forma, las especies de los géneros *Diapterus* y *Eugerres* se distinguen por presentar el margen del preopérculo notablemente aserrado, siendo el estado del preorbital y la coloración del cuerpo los caracteres distintivos entre ambos géneros (véase Castro Aguirre et al., 199).

La forma y tamaño del cono interhemal, conformando un divertículo alargado que recibe el extremo posterior de la vejiga gaseosa y la coloración uniforme del cuerpo sin bandas oscuras, separan a *Eucinostomus* de los géneros restantes. Además este último y *Gerres cinereus* (aparentemente la única especie anfiamericana de *Gerres*), se diferencia de *Ulaema lefroyi* por la presencia de tres espinas en la aleta anal, por dos que presenta esta última especie.

El cono interhemal es corto y romo en *U. lefroyi*, además de exhibir sus dos espinas anales cortas y de longitud similar. En *G. cinereus* la estructura interhemal es alargada en forma de lanza, con tres espinas en la aleta anal, siendo la segunda más larga que la primera.

5.2. Características generales de las mojarra

- ✓ Cuerpo alargado, elíptico o romboidal con escamas ctenoides.
- ✓ Línea lateral continua, hasta la base de la caudal.
- ✓ Rostro puntiagudo; boca extremadamente protráctil. Surco pre maxilar evidente en la parte superior de la cabeza, su perfil inferior cóncavo y casi toda escamada. Maxilar sin hueso suplementario. Dientes villiformes, sin incisivos ni morales, sin dientes sobre el vomer y palatinos.
- ✓ Pseudobranquias ocultas, membranas branquiales separadas, libres del itsmo; 6 radios branquiostegos, branquiespinas cortas, nostrilos dobles.
- ✓ Aleta dorsal simple, continua o hendida, 9 espinas y 10 radios. Aleta anal simple, 2 o 3 espinas y 7 a 10 radios. Vaina escamosa en dorsal y anal.
- ✓ Aletas pectorales puntiagudas; pélvicas 1-5, con procesos axilares; su origen posterior a las pectorales.
- ✓ Aleta caudal ahorquillada.
- ✓ Cuerpo generalmente plateado.

Algunas especies con bandas verticales o longitudinales en los costados. Hocico oscuro. Aletas pares e impares con puntuaciones incoloras, oscuras o amarillas (Castro-Aguirre, 1978; Yáñez-Arancibia, 1978, Aguirre León *et al.*, 1982).

5.3. Géneros

Según Discoverlife, esta familia presenta 6 géneros: *Diapterus*, *Eucinostomus*, *Eugerres*, *Gerres*, *Parequula*, *Pentaprion*.

De acuerdo con Chirichigno (1998) en el Pacífico Oriental se encuentran estas especies:

- *Diapterus aureolus* se distribuye desde Costa Rica hasta Puerto Pizarro, Perú.
- *Diapterus peruvianus* su distribución desde Mazatlán (México) hasta caleta la Cruz, Perú.
- *Eucinostomus argenteus*, mojarra plateada distribución desde la Bahía de Anaheim, California (Estados Unidos) hasta el norte de Perú.
- *Eucinostomus currani*, mojarra cola de bandera se distribuye desde California, Estados Unidos hasta el norte de Perú ocasionalmente hacia el sur.
- *Eucinostomus entomela* su distribución es desde Baja California hasta el norte de Perú.
- *Gerres cinereus*, chabela mojarra blanca se distribuye desde Baja California, México hasta la caleta la Cruz ocasionalmente hasta la Punta Callao, Perú e Islas Galápagos.

5.3.1. Genero *Diapterus*

Cuerpo profundo, comprimido; margen inferior del preopérculo finamente serrado; hueso por debajo de la parte frontal del ojo y por arriba de la mandíbula superior con un borde liso; todos los dientes dentro de la garganta son puntiagudos; segunda espina de la aleta dorsal más larga que la distancia entre la punta del hocico y la parte posterior del ojo; aleta anal con 11 elementos, segunda espina relativamente grande, pero más corta que la base de la aleta; cuerpo sin franjas negras longitudinales.

Un género neo tropical con cinco especies, las dos encontradas en el Pacífico Oriental Tropical, son endémicas aunque la ubicación de una especie en *Diapterus* es cuestionable (Deckert y Greenfield, 1987).

5.3.2. Género *Eucinostomus*

Cuerpo delgado; margen liso en el preopérculo; segunda espina dorsal menor que o a igual distancia de la punta del hocico al margen posterior del ojo; anal II, 8, segunda espina corta (menor que la altura del pedúnculo caudal); pectoral no alcanza el origen de la aleta anal; cuerpo sin barras oscuras; escamas se extienden antes del frente del ojo.

Un género de clima tropical a templado cálido con 11 especies encontradas en el Atlántico Oriental y Occidental así como también en nuestra región donde está representado por cuatro especies endémicas (www.discoverlife.org).

5.4. Reproducción de los peces teleósteos

5.4.1. Ovario: morfología

El ovario de teleósteos muestra diferencias tanto interespecíficas, según la estrategia reproductiva, como interespecíficas, según el momento del ciclo reproductivo (Nagahama *et al.*, 1983). En general, la mayoría de los teleósteos poseen un ovario bilobulado, aunque en algunas especies ambos lóbulos llegan a fundirse en un órgano único durante el desarrollo temprano. Es un órgano hueco, que presenta una cavidad central o luz, cuyo tamaño varía según la fase del ciclo ovárico.

El ovario está formado por un tejido de soporte o estromaovárico y células de diversos tipos. Aparece recubierto de una membrana serosa peritoneal que constituye el epitelio germinal y en cuyo tejido conjuntivo laxo aparecen vasos sanguíneos y terminales nerviosos, así por tejido adiposo. Bajo la capa serosa se encuentra la túnica albugínea formada por tejido conjuntivo denso y un manto muscular liso constituido por dos capas, una externa longitudinal y una interna más gruesa y circular.

El ovario se prolonga por un oviducto que termina en la papila o poro genital. En los salmónidos no existe oviducto y los óvulos son liberados directamente a la cavidad celómica, mientras que en teleósteos ovíparos, los oocitos que se ovulan se

mantienen hasta la puesta en la cavidad ovárica (Selman y Wallace, 1989; Wallace y Selman, 1990).

De acuerdo con el patrón de desarrollo de los oocitos, se distinguen tres tipos de ovarios (Zanuy y Carrillo, 1987; Carrillo y Zanuy, 1993):

- El *ovario con sincronismo total* que contiene oocitos en el mismo estado de desarrollo y es característico de teleósteos que ponen sólo una vez y mueren (salmónidos anadrómicos, anguilas catadrómicas).
- El *ovario con sincronismo por grupos* se caracteriza por la presencia de, al menos, dos poblaciones de oocitos en diferente estado de desarrollo; suelen ser especies con una puesta anual con dos estaciones de puesta relativamente corta tales como la lubina y la lisa.
- El *ovario asincrónico* (metacrónico) contiene oocitos en todos los estados de desarrollo; este tipo de ovario se da en especies con puestas múltiples y una estación de puesta dilatada, como la dorada, el lenguado o el rodaballo.

5.4.2. *Testículo: morfología*

El testículo de teleósteos es generalmente un órgano alargado y bilobulado, asociado a la pared dorsal de la cavidad corporal (Zanuy y Carrillo, 1987). Como en otros vertebrados, se encuentra envuelto de una capa celular de tipo fibroso denominada túnica albugínea, y está compuesto de una porción intersticial y de otra porción lobular o tubular, según las especies. La porción intersticial se localiza entre los lóbulos testiculares y está compuesta por células intersticiales o *células de Leydig*, fibroblastos, vasos sanguíneos y vasos linfáticos. En la porción lobular o tubular se localizan las células de la línea germinal y las células somáticas o *células de Sertoli* (Nagahama, 1983).

5.5. Mecanismos reproductivos

5.5.1. Estrategias reproductivas

Mientras el pez es inmaduro toda la energía adquirida se reparte entre el crecimiento y la supervivencia. Al madurar gran parte de esta energía debe ser dedicada a los diversos procesos reproductivos. El éxito reproductivo dependerá

enormemente de donde y cuando se reproduce y de cómo los recursos energéticos se dedican para la reproducción. ¿Cuánto debe invertir un organismo en cada acto de reproducción? Se distingue claramente entre el factor inmediato (mecanismo fisiológico) y los factores últimos (circunstancias de la historia biológica y del ambiente) que determinan el reparto de los recursos entre los tejidos y actividades reproductoras y las no reproductoras.

Cada individuo tiene un conjunto de rasgos reproductivos los cuales están determinados por su genotipo y de aquí por la historia evolutiva del conjunto de genes de los cuales el individuo es miembro. La combinación de los rasgos reproductivos de los individuos pertenecientes al mismo conjunto genético puede ser considerada como la estrategia reproductiva de esos individuos. Algunos rasgos pueden ser plásticos, mostrando variación, pero otros pueden ser inflexibles, mostrando poca variación. El medio ambiente que un individuo experimenta determinará la expresión del rasgo (Instituto de Investigaciones Marinas-CSIC).

5.5.2. Tipos de reproductores

5.5.2.1. Reproductores totales (isócronos)

Los reproductores totales son las especies que después de comenzar a madurar las gónadas, todos los oocitos o el esperma van a ser emitidos en cada puesta en un solo período de reproducción. Su emisión ocurre en el breve espacio de una semana más o menos, y su época de reproducción está claramente definida (Agger *et al.*, 1974).

La determinación de la fase de madurez de los reproductores totales es normalmente sencilla, porque casi todos los oocitos en desarrollo en el ovario están en la misma fase y pueden ser fácilmente asignados a ella según criterios visuales de tamaño, color y textura, aunque estas fases pueden no tener un significado histológico muy claro. Una clave típica y bastante satisfactoria para clasificar las fases de madurez en los reproductores totales, es la sugerida por Agger *et al.* (1974), la misma que se puede modificar según la especie de estudio (Tabla.1).

Tabla. 1. Escala de madurez de ocho puntos para los reproductores totales

Fase	Estado	Descripción
I	Virgen	Órganos sexuales muy pequeños, situados cerca de la columna vertebral. Testículos y ovarios transparentes, incoloros o grises. Huevos invisibles a simple vista.
II	Virgen en Maduración	Testículos y ovarios translúcidos, gris-rojo. Longitud de las gónadas $\frac{1}{2}$, o un poco más, de la longitud de la cavidad abdominal. Oocitos individuales visibles con lente de aumento.
III	En desarrollo	Testículos y ovarios opacos, rojizos con capilares sanguíneos. Ocupan cerca de la mitad de la cavidad abdominal. Los huevos visibles a simple vista como materia granulosa blancuzca
IV	Desarrollado	Testículos blanco-rojizos sin licor seminal al presionarlos. Ovarios rojo-naranja. Oocitos claramente visibles, opacos. Testículos y ovarios ocupan cerca de $\frac{2}{3}$ de la cavidad abdominal.
V	Grávido	Los órganos sexuales ocupan toda la cavidad abdominal. Testículos blancos. Al hacer presión salen gotas de licor seminal. Oocitos completamente redondos, algunos translúcidos y redondos.
VI	Reproducción	Huevos y licor seminal salen cuando se presiona ligeramente. Casi todos los oocitos translúcidos con unos pocos opacos que quedan en el ovario.
VII	Después de la puesta	No completamente vacíos, no quedan oocitos opacos en el ovario.
VIII	En reposo	Testículos y ovarios rojos y vacíos. Unos pocos huevos en estado de resorción.

5.5.2.2. Reproductores parciales (heterócronos)

Los reproductores parciales son aquellos en los que la reproducción tarda mucho tiempo y se pueden encontrar simultáneamente en los ovarios, oocitos en maduración en fases muy diferentes de desarrollo, antes y durante el desove *Agger et al., (1974)*.

La fijación de una escala de madurez para los reproductores parciales es más difícil porque hay una gama de fases de desarrollo en una gónada en todo momento y la diferenciación lograda será menos precisa (Tabla.2).

Tabla. 2. Escala de madurez de cinco puntos para los reproductores parciales

Fase	Estado	Descripción
I	Inmaduro	Ovarios y testículos cerca de $\frac{1}{3}$ de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios rosáceos, translúcidos; testículos blancuzcos. Oocitos invisibles a simple vista.
II	Virgen madurando y recuperando	Ovarios y testículos cerca de $\frac{1}{2}$ de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios rosáceos, translúcidos; testículos blancuzcos, más o menos simétricos. Oocitos invisibles a simple vista.
III	Madurando	Ovarios y testículos cerca de $\frac{2}{3}$ de la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios de color rosáceo amarillo con aspecto granular; testículos blancuzcos a crema. No hay oocitos transparentes o translúcidos visibles.
IV	Maduro	Ovarios y testículos ocupan de $\frac{2}{3}$ a toda la longitud de la cavidad abdominal. Ovarios de color naranja rosáceo con vasos sanguíneos superficiales visibles. Grandes oocitos maduros, transparentes. Testículos blancuzcos crema, blandos.
V	Después de la puesta	Ovarios y testículos contraídos a cerca de $\frac{1}{2}$ de la longitud de la cavidad abdominal. Paredes flojas. Los ovarios pueden contener restos de oocitos opacos, maduros, en desintegración, oscurecidos o translúcidos. Testículos sanguinolentos y flácidos.

6. Hipótesis

En la pesca artesanal del Estuario del río Chone se encuentran diversas especies de la familia Gerreidae con diferente composición de talla, peso, proporción de sexo y estadios de madurez sexual.

.

7. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 3. Variables, conceptualización, indicador y operacionalización

CONCEPTUAL	INDICADOR	OPERACIONAL
<p>Taxonomía <i>Ciencia de la identificación y la clasificación de organismos de acuerdo con sus relaciones evolutivas.</i></p> <p>Composición de especies Diversidad y abundancia de peces que forman la comunidad en el ecosistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificación de especies ❖ Contaje de las especies 	<p>Se estableció mediante las claves de identificación (Chirinchigno, 1974; FAO, 1990; INP, 1983; Jiménez y Bearez, 2004; y www.discoverlife.com).</p> <p>Se determinó mediante el análisis cuantitativo, el número de individuos por especie en cada muestreo siguiendo las claves taxonómicas.</p>
<p>Talla <i>Es la medida que determina el tamaño en longitud de un individuo.</i></p> <p>Peso <i>Medida que define la masa corporal de un individuo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Longitud total (cm) ❖ Peso total (g) ❖ Peso gonadal (g) 	<p>La <i>longitud total</i>, fue tomada con la ayuda de un ictiómetro con grado de precisión de 0,1cm expresado en centímetros (cm).</p> <p>El <i>peso total</i>, <i>peso de las gónadas</i> se obtuvo utilizando una balanza electrónica con grado de precisión de 0,1g expresadas en gramos (g).</p>
<p>Madurez sexual <i>Fase durante la cual el pez alcanza el estado adulto con capacidad de reproducirse</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Porcentaje (%) 	<p>Se calculó mediante la observación visual de las gónadas tanto de las hembras como en los machos en estado de madurez avanzada, con la ayuda de escalas establecidas por Agger <i>et al.</i> (1974)</p>

8. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1. Tipo de Estudio

La presente investigación correspondió a un estudio descriptivo, ya que se basó fundamentalmente en la observación y descripción de las variables a medir en su contexto natural.

8.2. Área de estudio

Este estudio se desarrolló en el estuario del río Chone, precisamente en los sitios de desembarque de la pesca artesanal Mangle 2000 en el cantón Sucre y en la playa de Los Perales en el cantón San Vicente (Figura 1).



Figura 1. Estuario del río Chone indicando los puntos de desembarques

8.3. Muestreos Biológicos

8.3.1. Fase de campo.

Se realizaron muestreos biológicos quincenales de las capturas artesanales con trasmallo camaronero de 2 1/8 pulgada, en el estuario del río Chone durante los meses de noviembre y diciembre del 2009, enero del 2010 y febrero del 2015.

Aproximadamente se capturaron al azar 386 peces durante la primera fase de estudio y 112 en la segunda fase completando un total de 498 ejemplares para los análisis. Los peces fueron colocados en un cooler con hielo para su preservación y traslado al laboratorio de análisis de la escuela de Ingeniería en Acuicultura y Pesquerías.

8.4. Análisis en laboratorio

8.4.1. Aspectos biológicos

8.4.1.1. Identificación Taxonomica

La identificación taxonómica de las mojarrras se estableció mediante las claves de identificación taxonómicas establecidas por Chirinchigno, 1974; INP, 1983; FAO, 1990; Jiménez y Bearez, 2004.

8.4.1.2. Composición por especies

La composición por especie de mojarrra se determinó separando los organismos mediante observación directa de sus principales características morfológicas de cada especie mediante las claves taxonómicas.



Fotografía 1. Composición por especies de mojarrras

8.4.2. Aspectos Poblacionales

8.4.2.1. Análisis Biométrico

En el laboratorio se realizaron biometrías de las diferentes especies de mojarra para determinar su longitud total (cm) y peso total (g) utilizando un ictiómetro de 1 cm de precisión y una balanza digital de 0,1g de precisión respectivamente, registrando los datos en una hoja de Excel (Fotografía. 1).



Fotografía.1. Lectura de Longitud total y peso total de los peces

8.4.2.2. Relación Longitud Total-Peso Total

Con los datos biométricos obtenidos se determinó la relación entre la longitud total y el peso total de acuerdo a la ecuación potencial:

$$Pt = aLt^b$$

En la cual Pt corresponde al peso total, Lt a la longitud total, a es el intercepto (intersección con el eje Y) y b corresponde a la pendiente de la curva (Sparre y Venema, 1998).

8.4.3. Aspectos Reproductivos

A los organismos capturados se les determinó macroscópicamente el sexo y se extrajeron las gónadas para su posterior pesaje (Fotografía 2).



Fotografía 2. Análisis de sexo y madurez gonadal

8.4.3.1. Proporción Sexual

La proporción de sexos (machos: hembras) se determinó contabilizando el número de machos y de hembras de las especies de mojarrras capturadas.

8.4.3.2. Madurez Sexual

Los estadios de madurez sexual de las mojarrras fueron determinados mediante observación directa de las gónadas de acuerdo con la escala de cinco estadios para reproductores parciales propuesta por Agger *et al.* (1974) (Tabla. 2). Se analizaron gráficamente los porcentajes de los diferentes estadios de madurez sexual en forma mensual.

8.4.3.3. Índice Gonado Somático

El índice gonado somático (IGS) expresa el porcentaje en peso que representa las gónadas respecto del peso corporal, para indicar las variaciones del desarrollo gonadal a lo largo del ciclo anual mediante la siguiente ecuación:

$$IGS = \frac{PG}{Pt - PG} * 100$$

Dónde:

IGS= Índice gonado somático, **PG** = peso de gónada (g), **Pt** = peso total del organismo (g).

8.5. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos tales como: longitud total, peso total, peso de las gónadas, índice gonado somático, madurez sexual fueron presentados con sus medias muestrales, error típico, desviación estándar, intervalos de confianza y varianzas en relación al tiempo de captura.

9. EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS

9.1. Equipos.

- Estereoscopio olympus
- Ictiómetro
- Balanza digital CAS
- Equipos de disección
- Computadora LG modelo FLATRON
- Cámara digital Lumix 14.1 Mega pixeles

9.2. Materiales.

- Útiles de oficina
- Bibliografía
- Fundas y frascos plásticos
- Cooler
- Bandejas plásticas
- Hielo
- Papel calco

9.3. Recursos

9.3.1. Técnicos

El recurso económico del presente proyecto fue financiado por los investigadores. Los equipos de laboratorio empleados fueron facilitados por la Universidad Técnica de Manabí.

9.3.2. Humano

Los recursos humanos involucrados en la presente investigación fueron: 2 tesis y 1 director de tesis de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura y Pesquerías.

10. Análisis e Interpretación de resultados

10.1 Taxonomía de la familia GERREIDAE y descripción

Morfológica

Los peces mojarra de la familia Gerreidae encontrado en este estudio tienen la siguiente clasificación taxonómica (Nelson, 2006).

Phylum: *Chordata*

Subphylum: *Craniata*

Superclase: *Gnathostomata*

Clase: *Actinopterygii*

Subclase: *Neopterygii*

División: *Teleostei*

Subdivisión: *Euteleodtei*

Superorden: *Acanthopterygii*

Serie: *Percomorpha*

Orden: *Perciformes*

Suborden: *Percoidei*

Superfamilia: *Percoidea*

Familia: *Gerreidae Günther, 1862*

Las tres especies de mojarra encontradas en el estuario del río Chone correspondieron a dos Géneros: *Diapterus* dos especies y *Eucinostomus*, una.

10.1.1. *Diapterus peruvianus*



Fotografía 1. *Diapterus peruvianus*

Palmito aleta amarilla, Mojarra aleta amarilla

Radios dorsales IX, 10; radios anales III, 8, segunda espina muy larga y gruesa; aletas anal y dorsal con lóbulos largos; una muesca somera entre las dos partes de la aleta dorsal; aleta caudal con lóbulos largos, punteagudos; aletas pectorales relativamente largas, pasan ligeramente el origen de la aleta anal; escamas de la línea lateral 37-40; margen del preorbital liso; margen del preopérculo serrado; altura del cuerpo 1,9-2,0 en longitud estándar; los labios no están engrosados.

Color plateado; aletas pélvicas y anales amarillentas.

Tamaño: hasta 38 cm.

Hábitat: bahías con fondos de arena y esteros, incluyendo aguas salobres de las bocas de ríos (Robertson, 2006).

10.1.2. *Diapterus aureolus*



Fotografía 2. *Diapterus aureolus*

Palmito dorado, Mojarra palometa, Palmito palometa, Mojarra dorada

Cuerpo ovalado; radios dorsales IX, 10; radios anales III, 8; escamas de la línea lateral 35-36; margen del preorbital liso; margen del preopérculo serrado; altura del cuerpo 2.2-2.3 en la longitud estándar; aletas dorsales con una hendidura profunda en la base y completamente separadas; posición de la línea lateral bastante alta en el costado, muy arriba del eje longitudinal del cuerpo; escamas en la parte anterior del cuerpo agrandadas, más pequeñas en el pedúnculo caudal.

Blanco plateado; primera aleta dorsal con base gris, centro blanco y la punta negra.

Tamaño: crece hasta al menos 20 cm.

Habita en fondos de lodo y arena en aguas costeras de poca profundidad (Robertson, 2006).

10.1.3. *Eucinostomus gracilis* (Gill, 1862)



Fotografía 3. *Eucinostomus gracilis*

Cuerpo relativamente alargado, su altura equivale 2,9 a 3,8 veces la longitud patrón.

Aletas pélvica comparativamente cortas, su longitud no alcanza el orificio anal. Cuerpo de color plateado uniforme y sin marcas; aleta dorsal de color uniforme. Zigoapófisis dorsales de las vértebras preurales adyacentes al complejo caudal de tamaño mediano; espinas neurales del centro preural 4 de tamaño pequeño, perfil o *dorsum* del arco neural del centro preural 2 cóncavo.

Epural 1 en forma de un gancho amplio. Menos de 23 radios procurrentes caudales. Espinal hemal 2, de grosor proporcional al Parahipural.

Se distribuye desde la Bahía Magdalena, incluyendo la región centro-sur del Golfo de California hasta el norte de Perú (Zahuranec, 1967; De La Cruz Agüero *et al.*, 1997).

Habita en zonas someras de fondos arenosos y lodosos cercanos a la costa. Se alimenta de pequeños crustáceos, como cangrejos y camarones. La talla máxima reportada es cercana a los 20 centímetros (De La Cruz Agüero, 2001).

10.2. Composición por Especie

Un total de 498 individuo muestreados, se obtuvieron 265 peces de *E. gracilis*, 148 de *D. peruvianus* y 85 de *D. aureolus*. Siendo más abundante *E. gracilis* con 53,21 % y la menos abundante *D. aureolus* con 17,07 % (Figura 2).

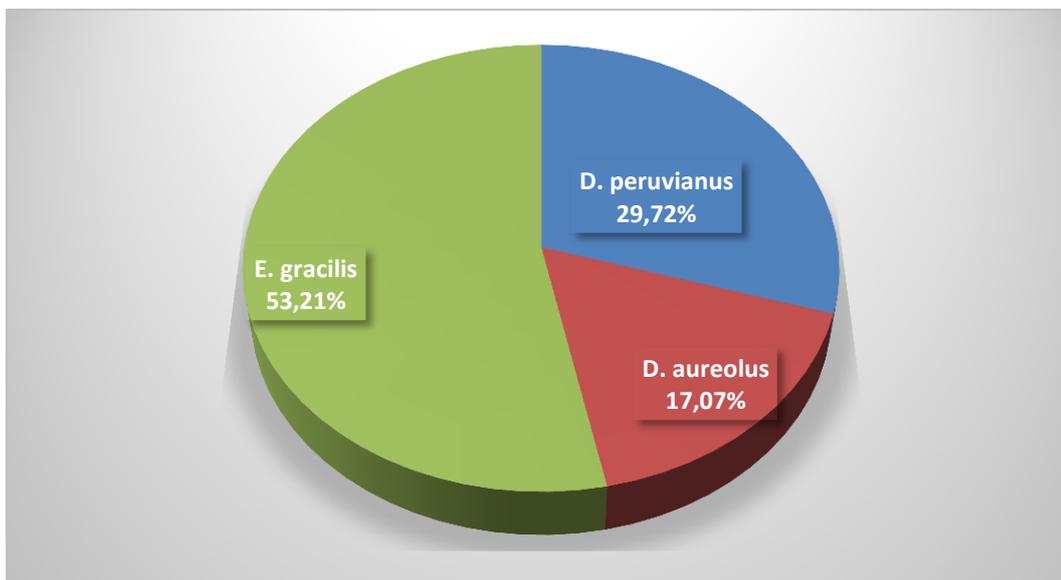


Figura 2. Composición porcentual por especie de mojarra capturadas en el estuario del río Chone

10.3. Aspectos Poblacionales

10.3.1. Longitud Total

La figura 3 presenta la distribución de frecuencia de longitud total (cm) correspondiente a *E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus* durante los meses de estudio. El rango de tallas para *E. gracilis* estuvo comprendido entre 9,80 y 24,0 cm, con una media de $15,93 \pm 0,29$ cm de Lt; *D. peruvianus* estuvo conformado por tallas entre 11,50 y 25,0 cm con una media de $14,82 \pm 0,37$ cm de Lt. En cambio *D. aureolus* presento un rango de 11,50 hasta 14,40 cm con una media de $12,67 \pm 0,11$ cm de Lt.

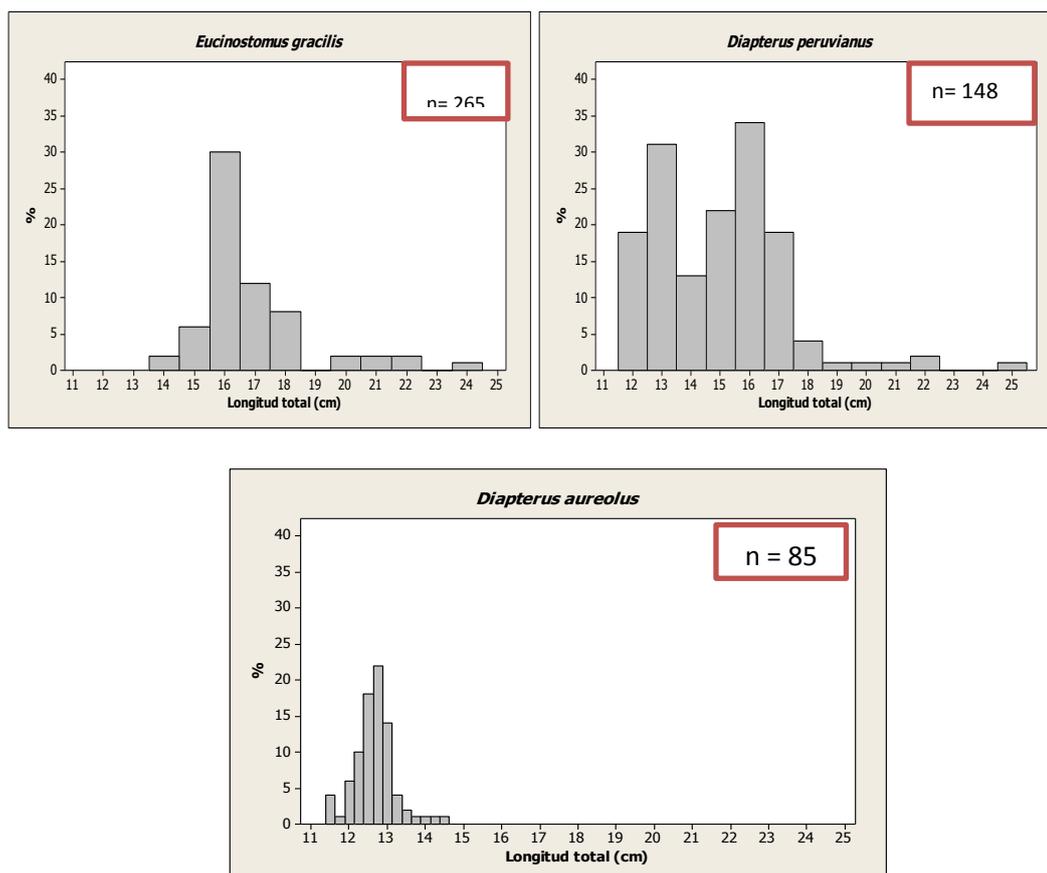


Figura 3. Distribución de frecuencia porcentual de longitud total (cm) de *E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus* capturadas en el estuario del río Chone

10.3.1. Peso Total

En la Figura 4 se visualiza la distribución de frecuencia de peso total (g) de *E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus* en el estuario del río Chone, obteniendo para *E. gracilis* rango entre 13,0 y 147,90 g con una media de $59,47 \pm 2,55$ g; para *D. peruvianus* desde 19,80 y 150,40 g con una media de $50,35 \pm 3,77$ g, en cambio *D. aureolus* presento rango entre 26,60 y 45,70 g con un media de $34,98 \pm 0,74$ g.

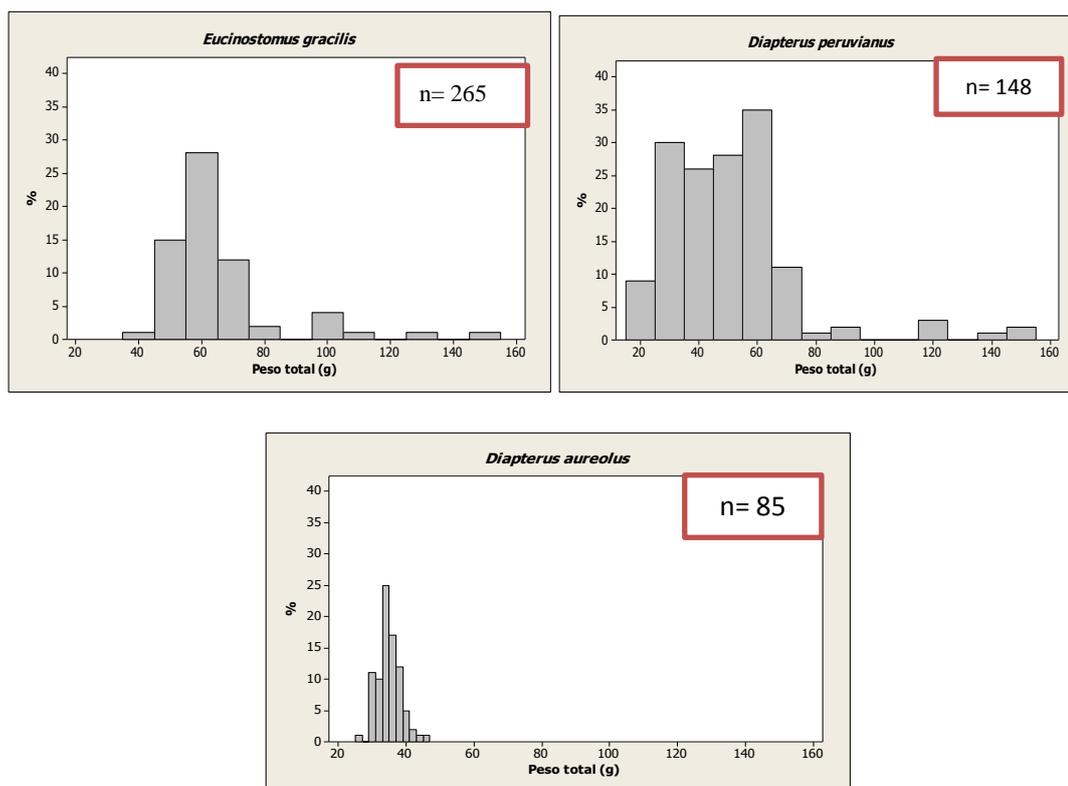


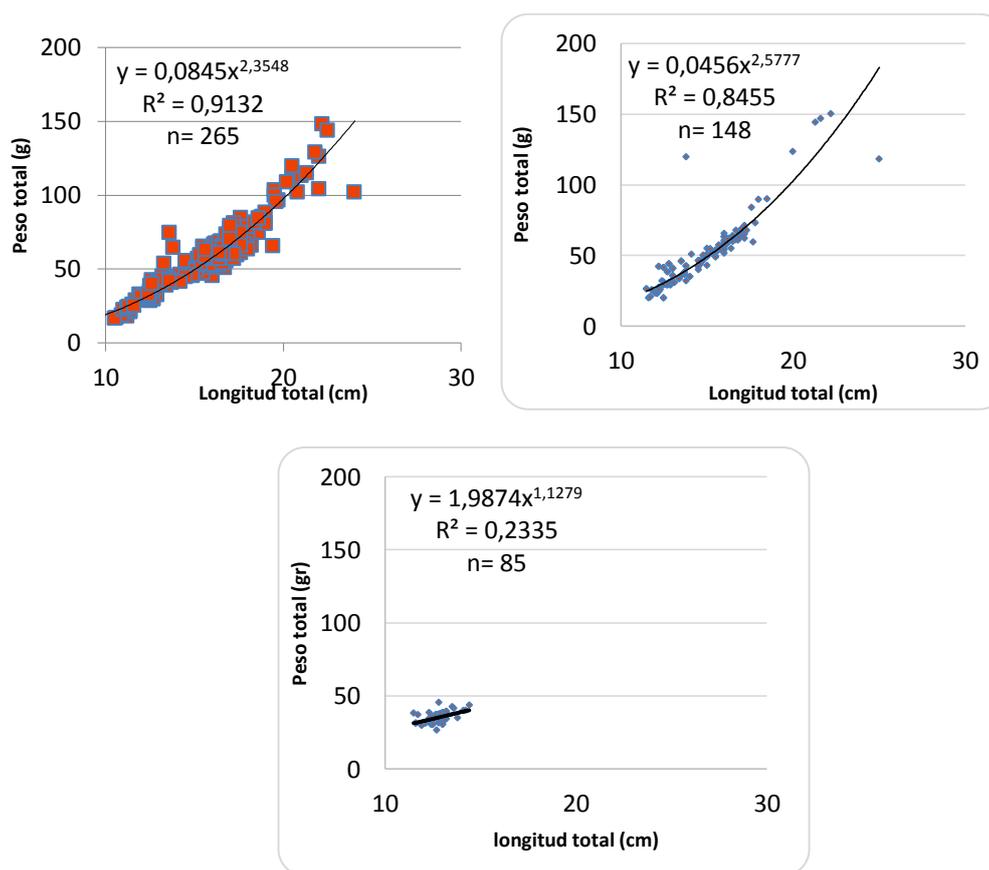
Figura 4. Distribución de frecuencia porcentual de peso total (g) de *E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus* capturadas en el estuario del río Chone

10.3.2. Relación Longitud Total-Peso Total

La relación entre la longitud total y el peso total de las especies de mojarras capturadas en el estuario del río Chone se muestra en la Figura 5, la fórmula resultante para *E. gracilis* fue: $Pt=0,0845Lt^{2,3548}$ con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,9132$ y $n = 265$; para *D. peruvianus* fue: $Pt=0,0456Lt^{2,5777}$ con $r^2 = 0,8455$ y $n = 148$ y para *D. aureolus* fue: $Pt=1,9874Lt^{1,1279}$ con $r^2 = 0,2335$ y $n = 85$ (Tabla 2).

Tabla 1. Parámetros de regresión de las especies de mojarras en el estuario del río Chone.

Especies de Mojarras	Parámetros de regresión			
	n	a	b	r ²
<i>E. gracilis</i>	265	0,0845	2,3548	0,9132
<i>D. peruvianus</i>	148	0,0456	2,5777	0,8455
<i>D. aureolus</i>	85	1,9874	1,1279	0,2335



10.4. Aspectos Reproductivos.

10.4.1. Proporción Sexual

De 265 ejemplares capturados de *E. gracilis*, 116 fueron machos (43,77%) y 149 fueron hembras (56,23%) y lo que represento una proporción de 1♂:1,2♀. De 85 ejemplares de *D. aureolus*, 5 fueron machos (5,88%) y 80 fueron hembras

Figura 5. Relación longitud total-peso total (g) de *E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus* en el estuario del río Chone

(94,12%) y a una proporción de 1♂:16♀. En cambio se colectaron 148 ejemplares de *D. peruvianus*, donde 81 fueron machos (54,73%) y 67 fueron hembras (45,27%) y con una proporción de 1♂:0,8♀ obteniendo mayor presencia de machos que hembra en esta especie (Figuras 6, 7 y 8).

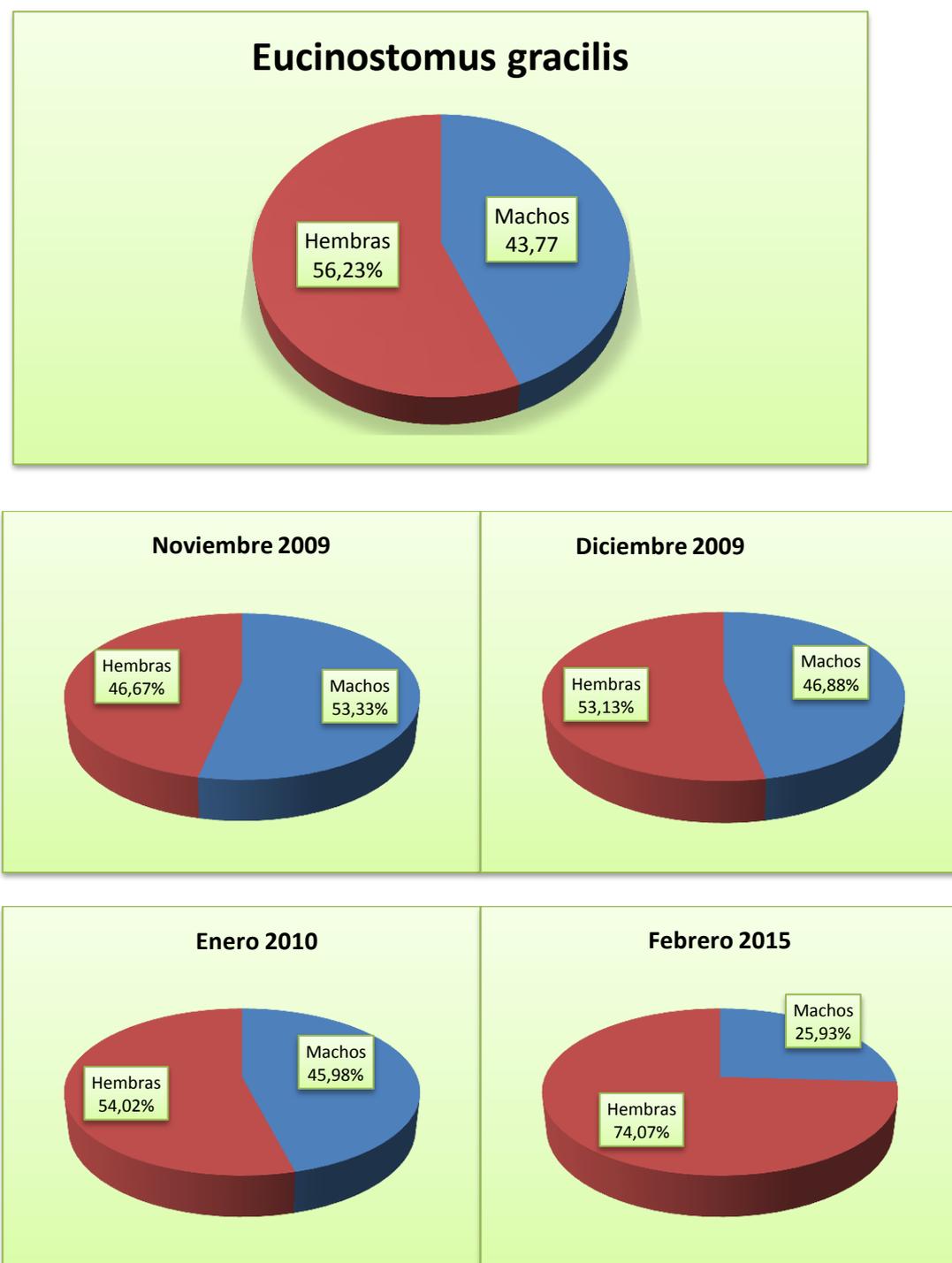


Figura 6. Proporción sexual de *E. gracilis*, monitoreadas en el estuario del río Chone

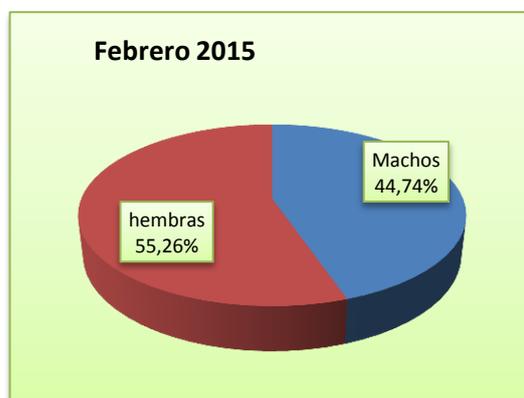
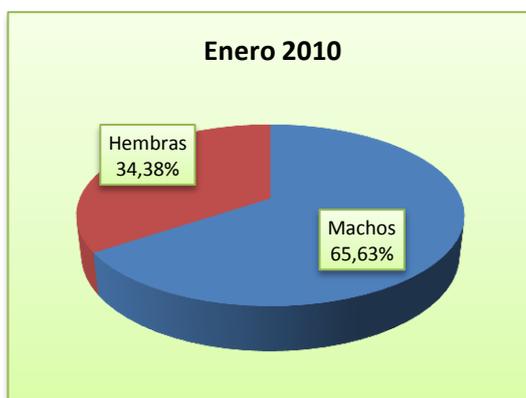
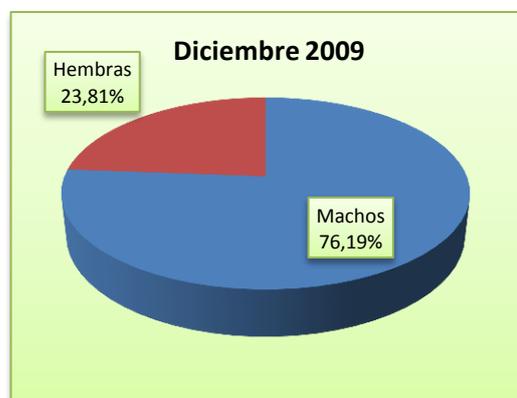
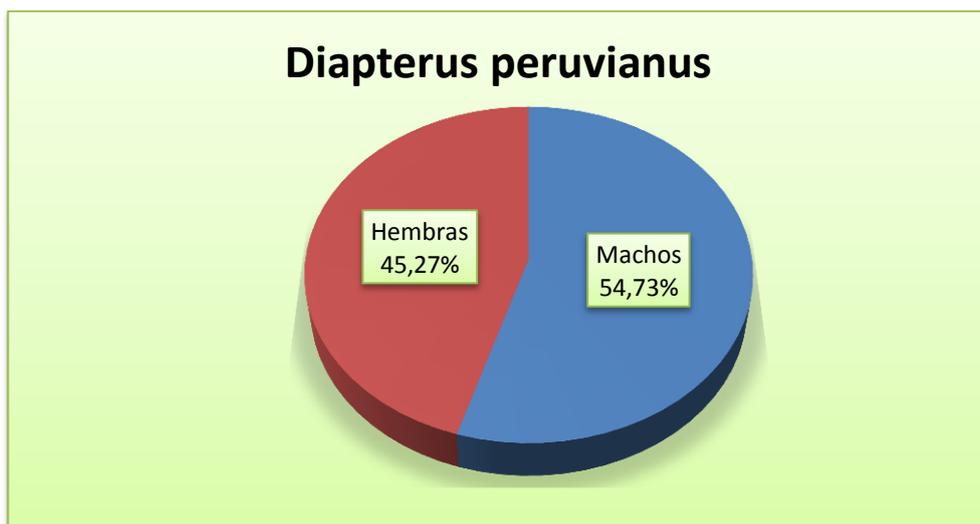


Figura 7. Proporción sexual de *D. peruvianus*, capturadas en el estuario del río Chone.

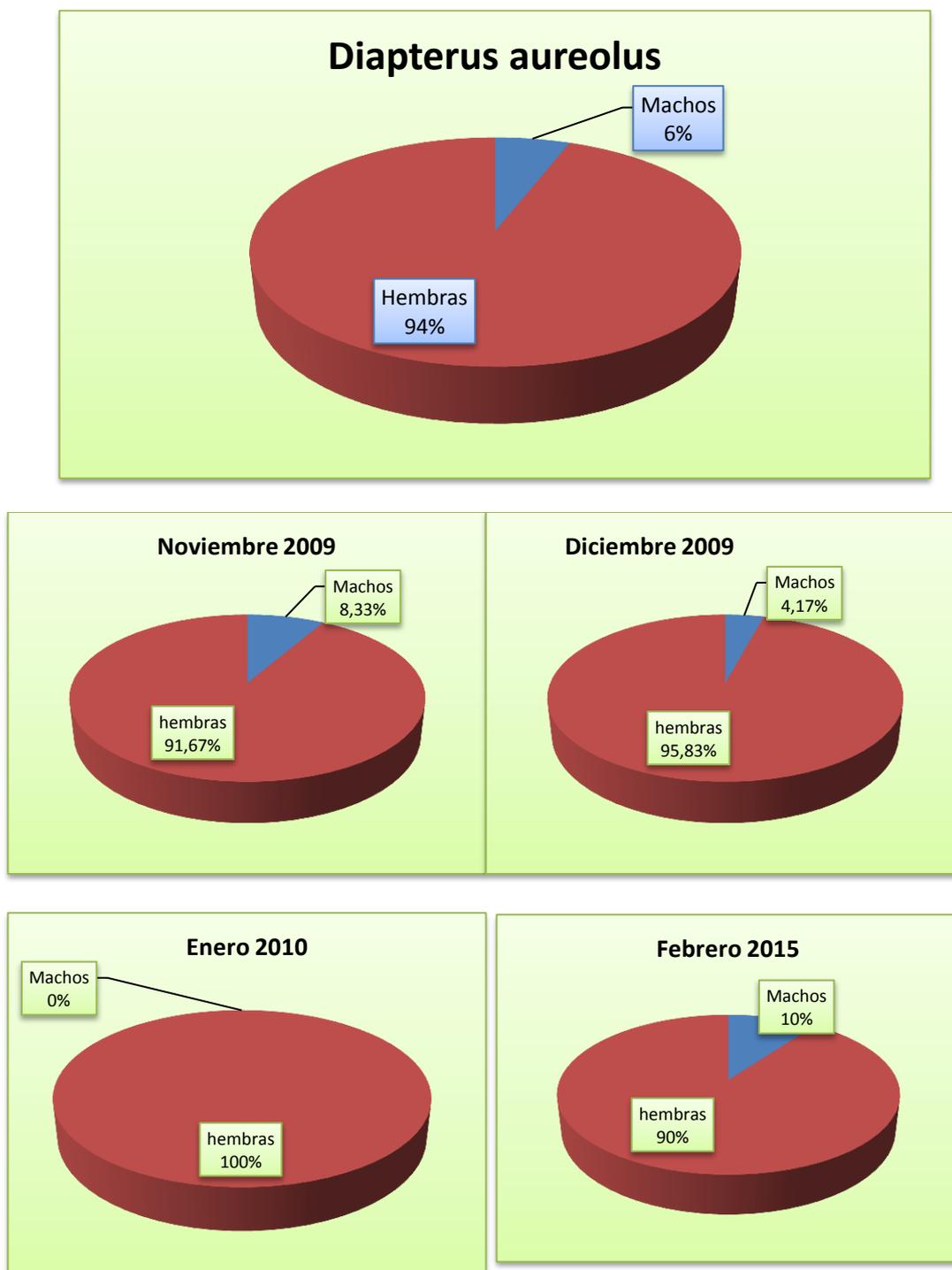


Figura 8. Proporción sexual de *D. aureolus* capturadas en el estuario del río Chone

10.4.2. Madurez Sexual

Las observaciones directas de las gónadas de *E. gracilis* indicaron que en las hembras, el 34,26% de los peces estaban inmaduro, el 41,04% en maduración, el 19,40% maduros, el 6,72% desove y el 5,22% estaban desovadas, en cambio los machos, presentaron el 21,55% inmaduro, el 33,62% en maduración, el 28,45% maduras y el 16,38% estaban desovando (Figura 9, 10)

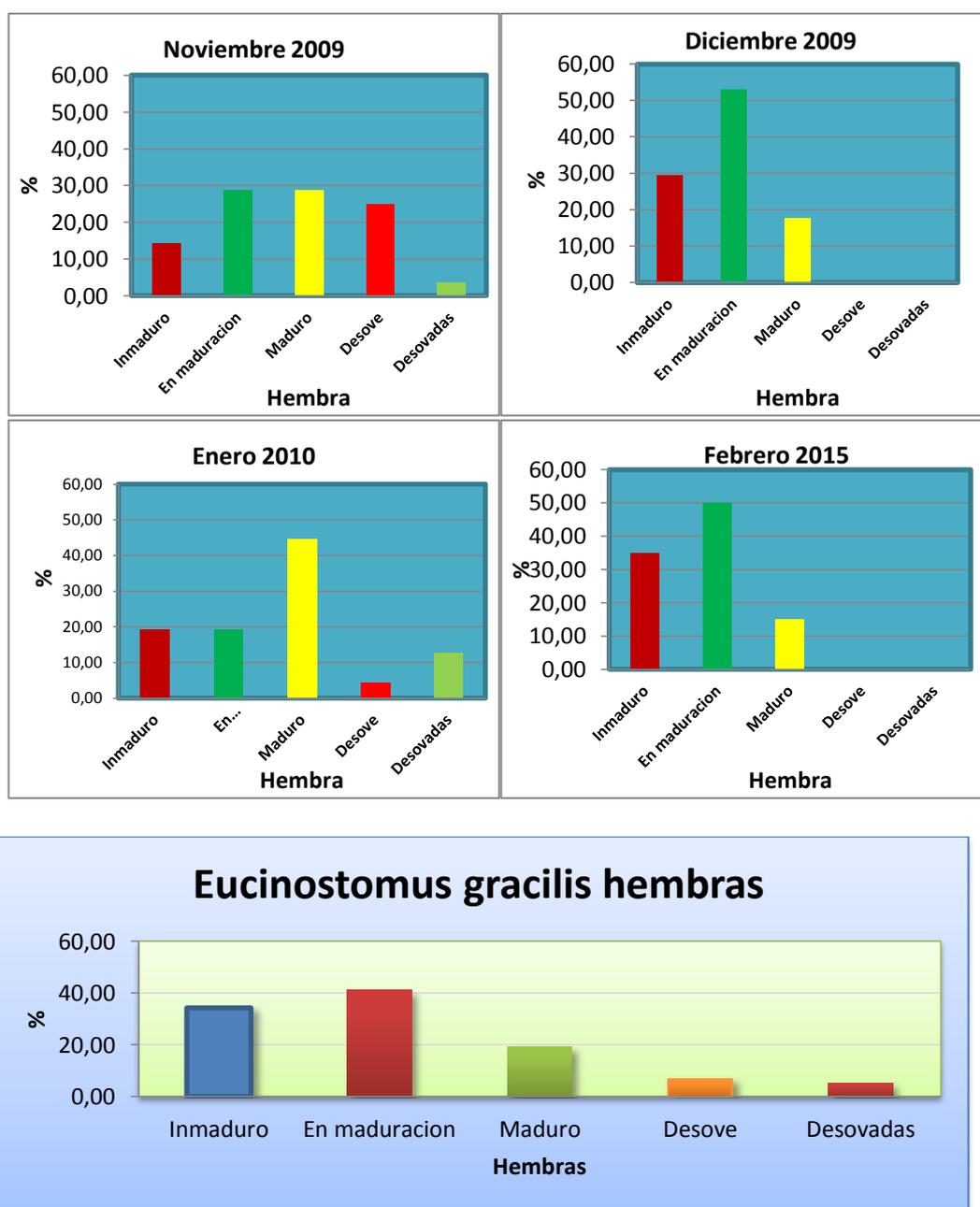


Figura 9. Madurez sexual de *E. gracilis* hembras en el estuario del río Chone

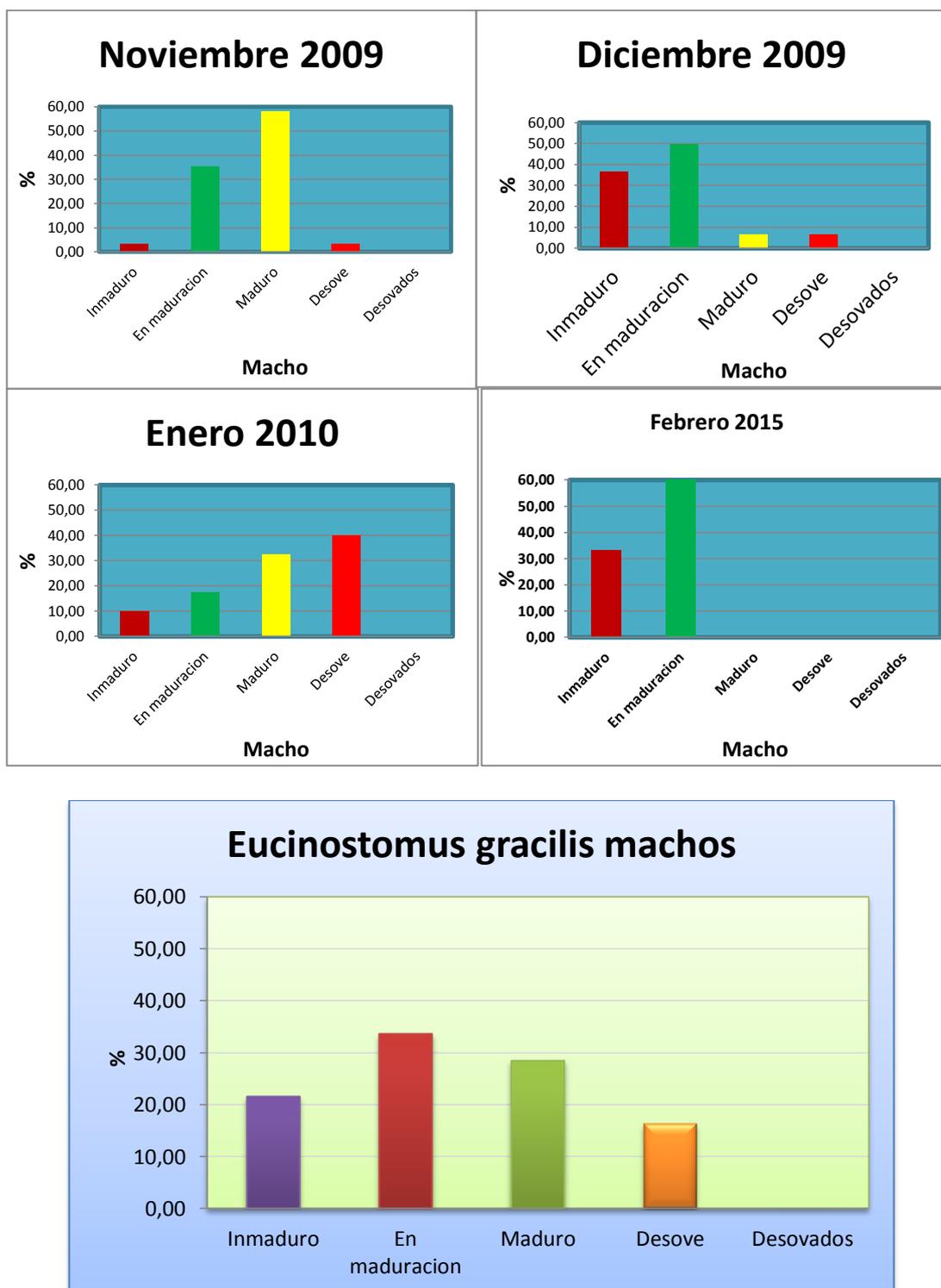
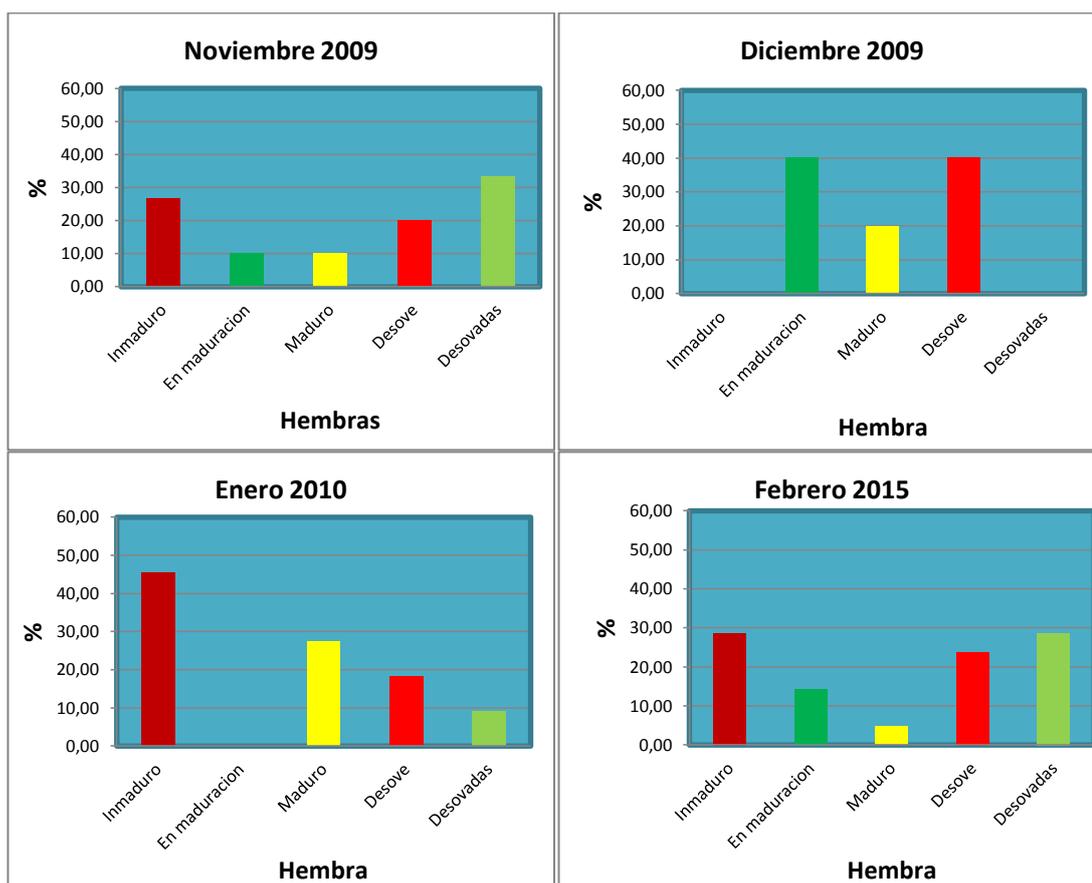


Figura 10. Madurez sexual mensual de *E. gracilis* machos en el estuario del río Chone

Las gónadas de *D. peruvianus* indicaron que en las hembras, el 28,36% de los peces estaban inmaduro, el 11,94% en maduración, el 11,94% madurando, el 22,39% maduro y el 25,37% estaban desovadas, en cambio los machos, presentaron el 23,46% inmaduro, el 32,10% en maduración, el 29,62% madurando, los 13,58% maduros y el 1,23% estaban desovados (Figura 11, 12).



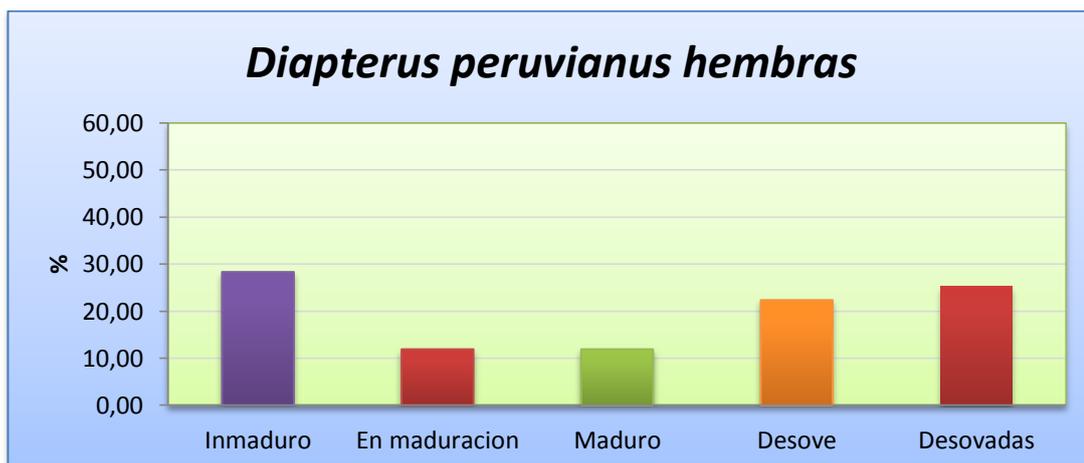
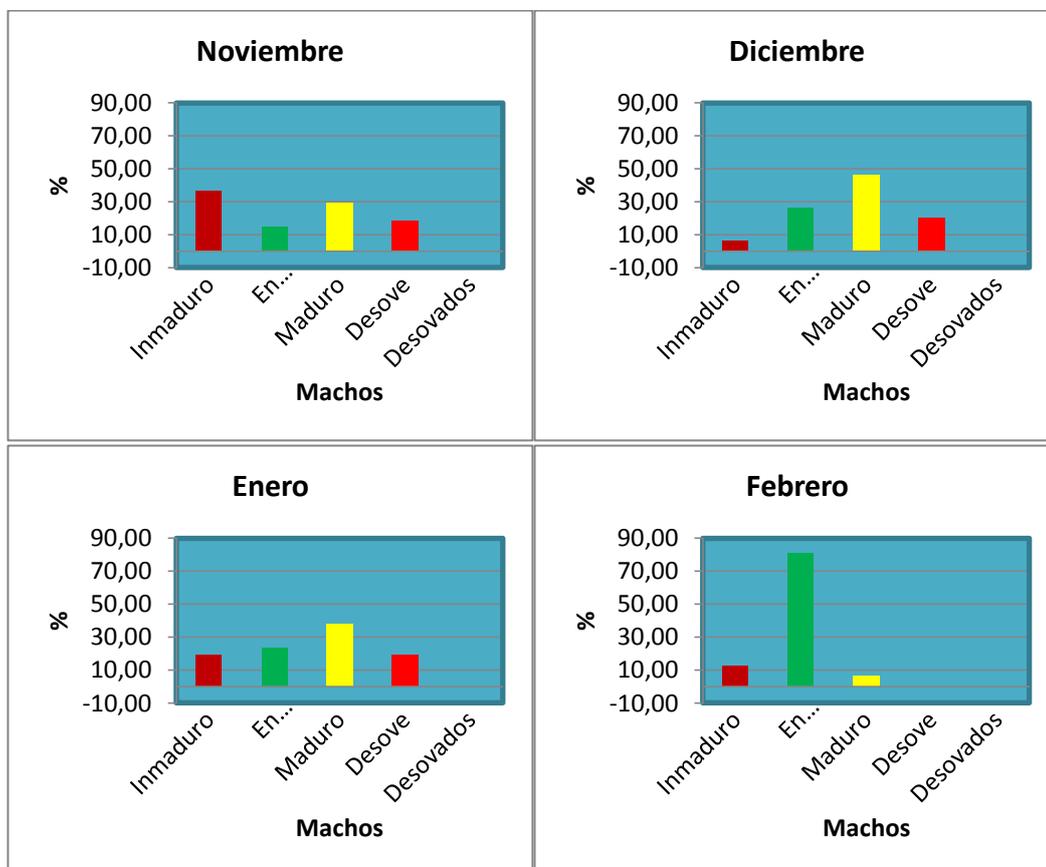


Figura 11. Madurez sexual de *D. peruvianus* hembras en el estuario del río Chone



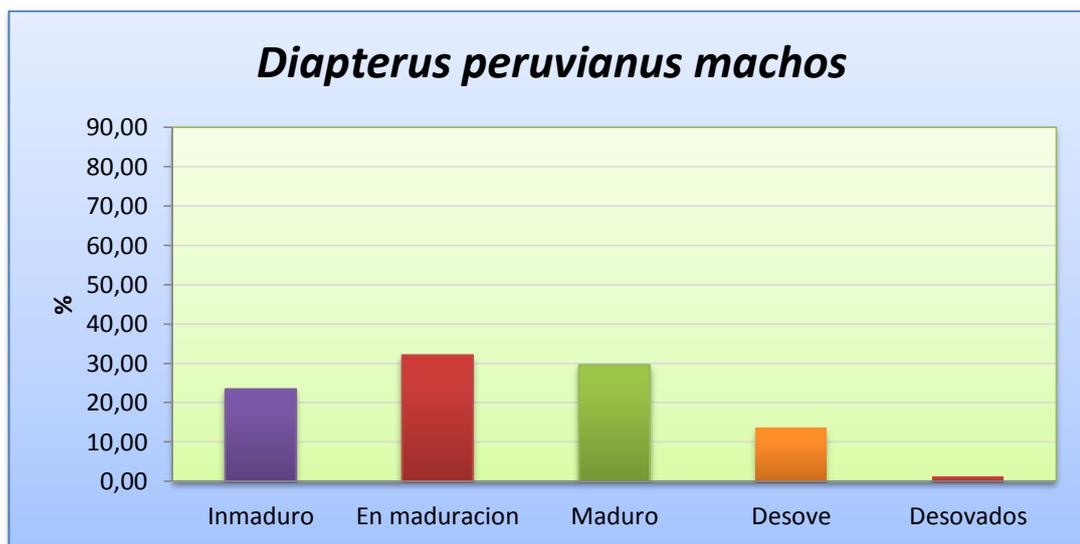


Figura 12. Madurez sexual de *D. peruvianus* machos en el estuario del río Chone

Asimismo las gónadas en hembras de *D. aureolus* presentaron el 3,75 % inmaduras, 3,75 % en maduración, el 36,75% madurando, el 23,75 % maduras y 32,50 % desovadas, en cambio en los machos el 40,0% inmaduros, el 20,0 % madurando y el 40,0 % maduros (Figura 13, 14).

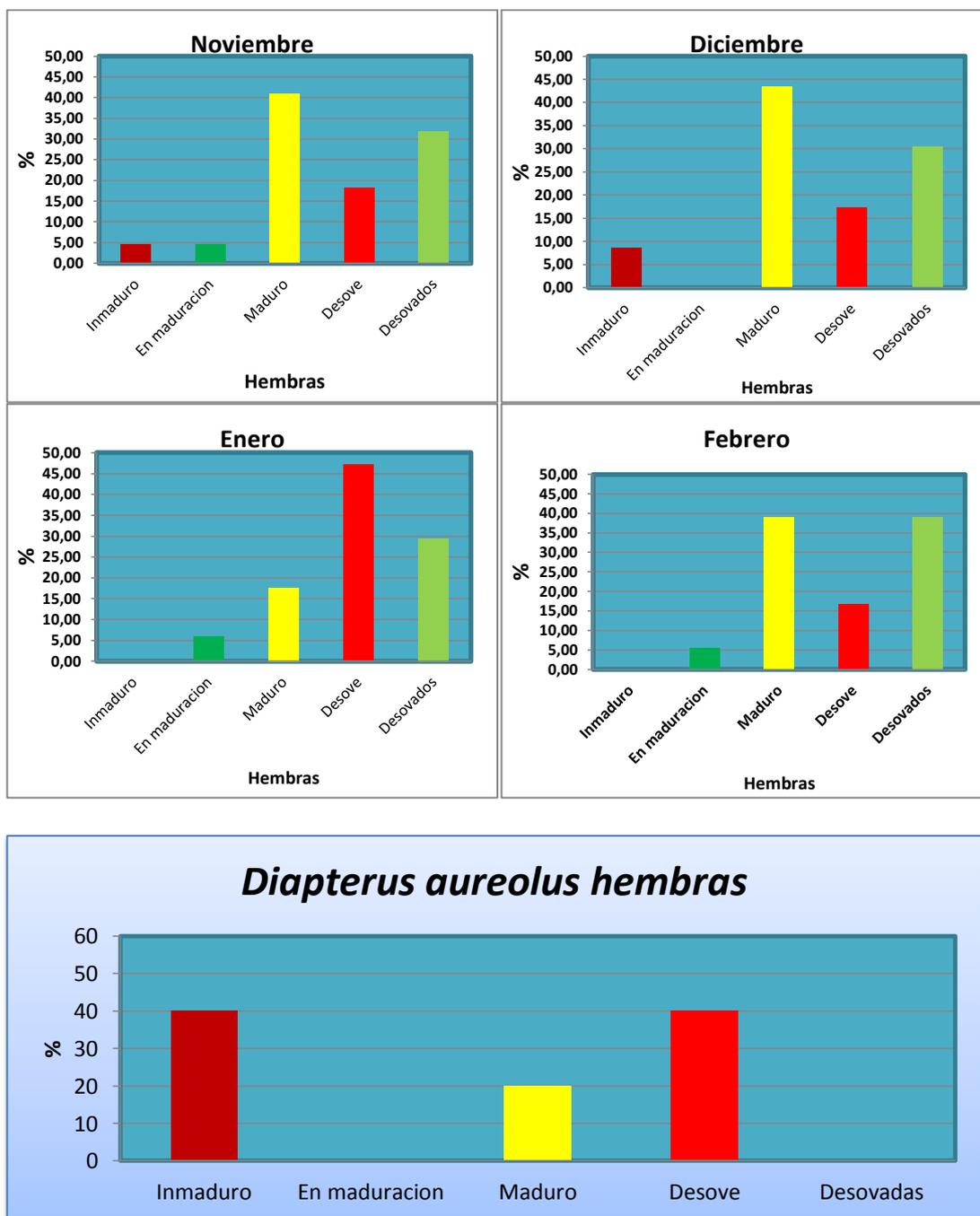


Figura 13. Madurez sexual de *D. aureolus* hembras en el estuario del río Chone

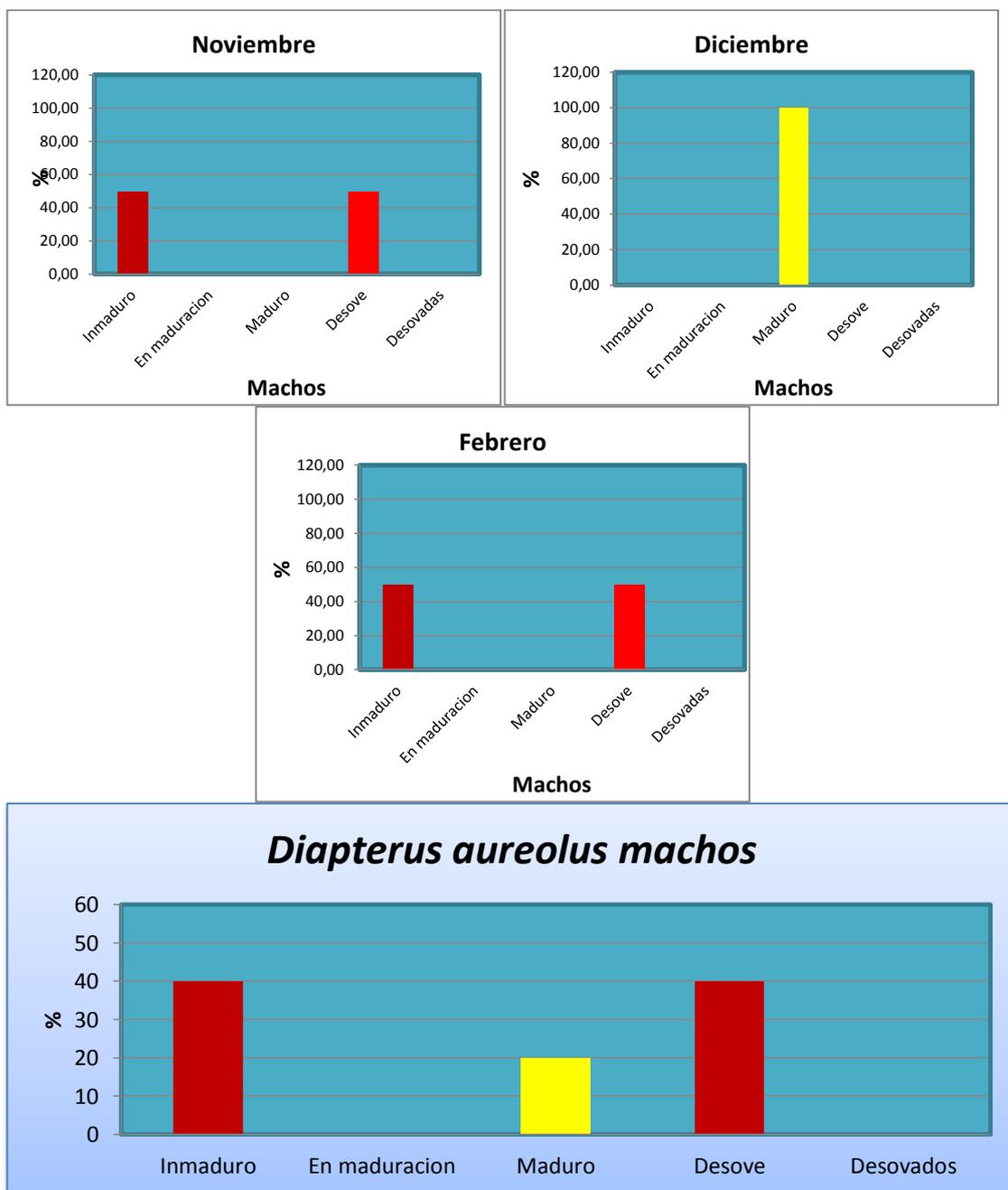


Figura 14. Madurez sexual de *D. aureolus* machos en el estuario del río Chone

10.4.3. Índice Gonado somático

Durante el periodo de estudio, el mayor índice gonadosomático en *E. gracilis* se presentó en enero del 2010 con $2,97 \pm 0,48$; en *D. peruvianus* se obtuvo en diciembre del 2010 con $3,84 \pm 1,11$, en cambio *D. aureolus* ocurrió en febrero del 2015 con $5,33 \pm 0,87$ (Tabla 3 y Figura 15).

Tabla 4. Promedio mensual del Índice Gonadosomático de *E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus* en el estuario del río Chone

Meses	Especies de Mojarra		
	<i>E. gracilis</i>	<i>D. peruvianus</i>	<i>D. aureolus</i>
Noviembre 2009	$1,90 \pm 0,29$	$1,53 \pm 0,91$	$5,08 \pm 0,70$
Diciembre 2009	$2,36 \pm 0,38$	$3,84 \pm 1,11$	$4,98 \pm 0,80$
Enero 2010	$2,97 \pm 0,48$	$1,48 \pm 0,27$	$5,16 \pm 0,54$
Febrero 2015	$1,44 \pm 0,34$	$2,00 \pm 0,93$	$5,33 \pm 0,87$

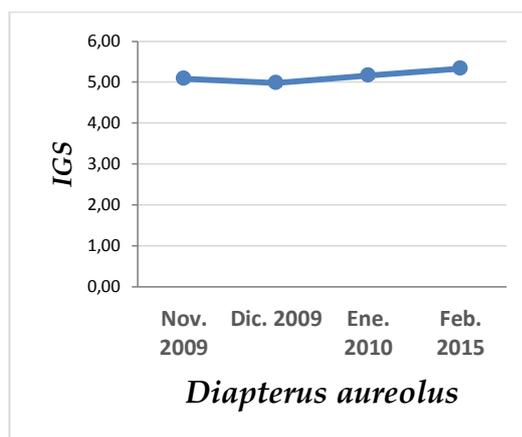
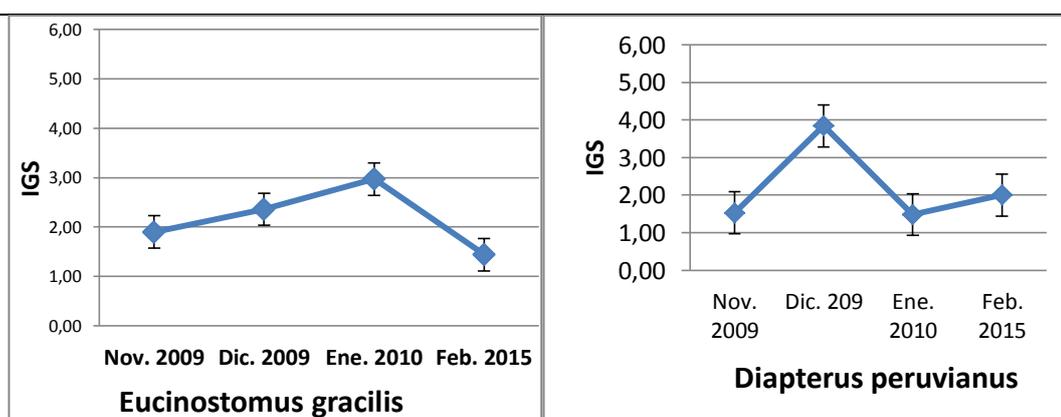


Figura 15. Índice Gonado somático Mensual de *E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus* en el estuario del río Chone

10.5. Discusión

En los desembarques de las dos caletas muestreadas en el estuario del río Chone, se encontraron tres especies de mojarrras: *D. aureolus*, *D. peruvianus* y *E. gracilis*. Ramos (2010), encontró siete especies de guerréidos en el ecosistema de manglar del estero El Conchalito, Ensenada de La Paz B.C.S. México, las mismas que fueron: *D. brevirostris*, *E. currani*, *E. entomelas*, *E. dowii*, *E. gracilis*, *Gerres cinereus* y *Eugerres lineatus*.

La distribución de rango en longitud total y peso total de las especies de mojarrras fueron similares en *E. gracilis* y *D. peruvianus*, no así en *D. aureolus*.

Según Wootton (1998), el crecimiento de los peces puede variar dependiendo de la época climática, y sus diferencias pueden atribuirse al modo en que se relacionan los organismos con su hábitat ya sea en recursos alimenticios o el grado de madurez gonádico.

La relación longitud-peso describe la fase del ciclo de vida en que se encuentran los peces y el ritmo de incremento gradual o el desarrollo progresivo a través del tiempo en tamaño o peso del individuo (Riker, 1975; Aguirre-León y Yáñez-Arancibia, 1986; Gómez-Márquez, 1994; González-Acosta *et al.*, 2004; Ruiz-Campos *et al.*, 2006; Ramos, 2010). Las tres especies de mojarrras analizadas en este estudio (*E. gracilis*, *D. peruvianus* y *D. aureolus*) presentaron un crecimiento cuyas pendientes fueron similares en las dos primeras y relativamente bajas en el caso de *D. aureolus*, lo que determinó un bajo crecimiento en peso respecto a su longitud.

La proporción sexual de las mojarrras capturadas en el estuario del río Chone fueron diferentes entre especies y meses de estudio, obteniendo más hembras que machos en *E. gracilis* y *D. aureolus*, no así en *D. peruvianus* donde se encontró en el 2010 más machos que hembras. Soto-Ávila (2006), en la costa de Sinaloa y la bahía de Santa María La Reforma en México reporto proporción de macho: hembra de 2,8:1 para *D. peruvianus* y de 1,66:1 para *E. entomelas*. Aguirre-Leon y Díaz-Ruiz (2000), reportan valores muy diferentes, los cuales implican que la proporción macho: hembras tiene una relación 1.5 M: 2.9H. Casos como el anterior que presenta una proporción de hembras mayores a los machos es común encontrarla en la literatura para diversas especies de peces, por lo que Pérez-

Gonzales (1995), explica que esto puede ser debido a que, durante la época de desove al desarrollarse las gónadas de las hembras que ocupan un gran espacio en su cavidad abdominal, tengan poca movilidad, impidiendo el escape de la red y por lo tanto sea capturada. Y cuando no están desovando se mueven del área de reproducción donde están agregadas. En el caso en el que pase esta proporción se encuentra a favor de los machos, puede atribuirse a que posiblemente estos se encuentran próximos al área de acción de las artes de pesca y que las hembras se encuentran en zonas de difícil acceso por lo que son difíciles de capturar (Menezes, 1976).

Las tres especies de mojarras en el estuario del río Chone presentaron cinco estadios gonadales tanto en hembras como en machos, presentándose los mayores porcentajes en los tres primeros estadios.

Determinar las épocas de desove de acuerdo con el índice gonadosomático, es un método más objetivo que el examen visual de los estadios de madurez gonadal (Holden y Raitt, 1975), este análisis no fue preciso determinarlo en las especies de mojarras por la falta de muestreos biológico en un año.

11. Conclusiones Y Recomendaciones

11.1 Conclusiones

- ✓ Las tres especies de la familia *Gerreidae*, *E. gracilis*, *D. aureolus* y *D. peruvianus* se ve reflejada en la pesca con trasmallo camaronero en el estuario del río Chone.
- ✓ Su mayor abundancia en biomasa se presenta en *E. gracilis*.
- ✓ Se detectó una proporción de sexos ♂1:♀1.2, durante los cuatros meses de estudio para *E. gracilis*.

11.2. Recomendaciones

- ✓ Realizar estudios complementarios a este para determinar la actividad reproductiva en las temporadas seca y de lluvia.
- ✓ Monitorear todas las caletas de desembarques para determinar los volúmenes de captura

12. Presupuesto

Tabla 5. Presupuesto

DENOMINACIÓN	#MUESTREOS/#PECES /#PERSONAS /#FUNDAS HIELO	PRECIOS UNITARIOS USD	VALORES TOTALES USD
Salidas de campo:			\$ 1.416,00
• Compra de peces	12X50(Peces)	0.45	300.00
• Ayudantes de campo (2 personas)	12 X 2 (Personas)	25.00	600.00
• Equipo de disección	1 unidad	30.00	30.00
• Cooler	1 unidad	80.00	90.00
• Transporte (2 personas en los 12 muestreos)	12 X 2(Personas)	10.00	240.00
• Hielo (5 fundas en 12 muestreos)	12 X 5(Fundas hielo)	1.00	60.00
• Alimentación del personal en los día de muestreo (3 personas)	12 X 2(Personas)	4.00	96.00
Útiles de oficina:			\$ 1.044,00
• Papel (remas)	5	5.00	25.00
• Lápices y lapiceros	12	0.25	3.00
• CD	6	1.00	6.00
• Pdrive	1	25	25.00
• Carpetas	24	0.25	6.00
• Cuadernos	2	1.00	2.00
• Calculadora	1	22.00	22.00
• Alquiler computadora	6	50.00	300.00
• Cámara fotográfica	1	385.00	385.00
• Tinta de impresora	6	20.00	120.00
• Pilas recargables	2	15.00	30.00
• Encuadernado y empastado	6	20.00	120.00
Material bibliográfico:			\$ 100,00
• Copias	500	0.05	25.00
• Horas de Internet	50	1.50	75.00
SUBTOTAL			\$ 2.560,00
Imprevistos 5%			128,00
TOTAL			\$ 2.688,00

13. Cronograma de actividades

Tabla 6. Cronograma de eactividades

ACTIVIDADES	2014												2015																			
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero			Febrero			Marzo			Abril			mayo							
1.- Búsqueda Bibliografía	■	■	■	■																												
2.- Entrega del Anteproyecto																																
3.- Presentación del Anteproyecto																																
4.- Aprobación de anteproyecto de tesis																																
5.- Revisión y procesamiento de la base de datos noviembre 2010-enero 2011																																
6.- Avances informes																																
7.-Ejecución de nuevos muestreos																																
8.- Análisis de Muestras actuales																																
9.-Análisis integral de la data																																
10.-Elaboración de informe final																																
11.-Corrección de tesis																																
12.- Sustentación de tesis																																

14. Bibliografía

Agger P.; O. Bagge; O. Hansen; E. Hoffman; M.J. Holden; G.L. Kesteven; H. Knudsen; D.F.S. Raitt; A. Saville; T. Williams. 1974. Manual de ciencia pesquera parte 2, Métodos para investigar los recursos y su aplicación. FAO Documentos técnicos de pesca - T115Rev.1. 255 págs.

Aguirre León A., A., Yáñez-Arancibia y Amezcua Linares, 1982. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las mojarrras de La Laguna de Términos, Campeche. (Pisces: Gerreidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 213-250 9 (1):

Aguirre-León Arturo y Yáñez-Arancibia Alejandro. 1984. Las mojarrras de la Laguna de Términos: Taxonomía, biología ecología y dinámica trófica. (Pisces: Gerreidae). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina Contribución 440 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Proyecto UNAM-CONACYT, PCMABEU-005322

Aguirre-León, A. y Yáñez-Arancibia, A. 1986. Las mojarrras de la Laguna de Términos: Taxonomía, biología, ecología y dinámica trófica, (Pisces: Gerreidae). An. Inst. Cien. Mar y Limnol. UNAM, México, 13 (1): 369-444.

Alcívar L. F y Mero V. Pedro, 2007. Monitoreo de la pesca artesanal de peces comerciales en el estuario del río Chone, Provincia de Manabí. Bahía de Caráquez – Manabí- Ecuador. Pág. 72, 73,74.

Álvarez Noboa Rafael y BlacioGame Enrique, 2002. Propuesta de selección de especies de Peces y Moluscos para la Diversificación de la Acuicultura Marina. Fundación Cenaim-Espol Centro Nacional de Acuicultura e investigaciones Marinas “Edgar Arellano M.” (CENAIM).

Austin, M. H., Bull., 1971. Some aspects of the biology of the rhomboid mojarrra *Diapterus rhombeus* in Puerto Rico. Mar. Sci., 886-902. (4): 21

Barreto, F. N. M y Solórzano, B. M. E. 2006. Determinación de algunos componentes biológicos de las principales especies comerciales de la familia

Centropomidae (Robalo) en el estuario de río Chone, provincia de Manabí. págs: 1 - 2

Beebe, W. y J Tee-Van, 1970.Field Book of the Shore Fishes of Bermuda and the West Indies. Inc., Dover Publications, New York, U.S.A., 327 p.

Bravo-Núñez, E. y A. Yáñez-Arancibia, 1979.Ecología de La Boca de Puerto Real, Laguna de Términos. I. Descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 125-182 6 (1):

Castro-Aguirre, J. L., 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca, México, Serie Científica, 1-298. 19:

Cerdá, J.L., Petrino, T.R., y Wallace, R.A., 1993.Functional heterologous gap junctions in Fundulus ovarian follicles maintain mitotic arrest and permithydration during oocyte maturation. Dev. Biol. 160: 228-235.

Carrillo, M., y Zanuy, S., 1993. Fisiología de la reproducción: Fisiología de la reproducción de los Teleósteos. En "Acuicultura marina: fundamentos biológicos y tecnología de la producción" pp:125-142. Coord. F. Castelló Orvay. Ed. Universitat de Barcelona.

Cervigón, M. F., 1966. Los Peces Marinos de Venezuela. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, 1-951. Monogr. 11 y 12:

Chirinchigno, N. 1990. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Instituto Nacional del mar del Perú, informe No 44. Callao Perú.

Darnell, R.M., R.E. Defenbaugh & D. Moore. 1983. Northwestern gulf shelf bio-atlas; a study of the distribution of demersal fishes and penaeid shrimp of soft bottoms of the continental shelf from the Rio Grande to the Mississippi river delta. Open File Report No. 82-04. Metairie, LA: Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Regional Office. 438 p.

Deckert, G. D. and Greenfield, D. W., 1987. A review of the Western Atlantic species of the genera *Diapterus* and *Eugerres* (Pisces: Gerreidae). *Copeia*, 1987:182-194.

Deegan, L. A. y B. A. Thompson, 1985. Ecology and fish communities of the Mississippi River Deltaic plain region. In: *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards and Ecosystem Integration*. Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Editorial Universitaria, UNAM/PUAL/ICML, México.

DeLa Cruz Agüero, J., Arellano, M., Cota, V. M. y De La Cruz Agüero, G. 1997. *Catálogo de los Peces Marinos de Baja California Sur*. CICIMAR-INP y CONABIO, México, D.F., 346p.

De La Cruz Agüero, J. 2001. *Sistemática y biogeografía de las especies del género Eucinostomus (Teleostei: Gerreidae)* Tesis de Doctor en Ciencias. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Colección Ictiológica. Instituto Politécnico Nacional. La Paz, Baja California Sur. México.

FAO, 1990. *Guía para la identificación de especies para los fines de pesca*. Pacífico, Centro-Oriental, Volumen II.

Gómez-Márquez, J.L. 1994. *Métodos para determinar la edad en los organismos acuáticos*. FES Zaragoza UNAM México. 89 p.

González-Acosta A.F., De La Cruz-Agüero, G. y De La Cruz-Agüero, J. 2004. Length-weight relationships of fish species caught in a mangrove swamp of the Gulf of California (Mexico). *J. Appl. Ichthyol.*, 20: 154-155.

Guraya, S.S., 1986. The cell and molecular biology of fish oogenesis. *En Monographs in developmental biology*. Vol. 18. H.W. Saver, Karger, Basel. pp.1-223.

Hoese, H. D. y R. H., Moore, 1977. *Fishes of the Gulf of México, Texas, Louisiana and Adjacent Waters*. Texas A. M. University Press College Station and London, 327p.

Hirt de Kunkel, L. y Flores, S. 1996. Estructura histológica de los ovarios de *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) Pimelodidae, Siluriformes. Boletín Instituto Pesca, 23: 203-212.

Holden, M. J. y Raitt, D. F. S. 1975. Manual de ciencia pesquera. FAO. Roma. Rev.1:211.

INP, 1983. Instituto Nacional de Pesca. Boletín Científico y Técnico. Volumen VI. Número I. Revisión de la lista de los peces marinos del Ecuador.

Instituto de Investigaciones Marinas- CSIC. Ecología de la Reproducción y Potencial Reproductivo en las Poblaciones de Peces Marinos. Saborido-Rey F. Universidad de Vigo. Curso de doctorado, 71 pág.

Jiménez .P y P. Beárez. 2004. Peces marinos del Ecuador continental, tomo 2. Guía de especies.

MENEZES, M. F. 1976. Aspectos biológicos da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), capturada por currais da pesca. Arq. Cienc. Mar., 16 (1): 45-48.

Massay, Sh., y MassayJ., 1999.LISTA SISTEMATICA DE PECES MARINOS Y ESTUARINOS EN ECUADOR. "Evaluación de Recursos Pesqueros". Bol.Cient. Téc. XVII. No 9. Instituto Nacional de Pesca INP. Programa de Cooperación Técnica para la Pesca Unión Europea. VECEPALA 92/43.

Nagahama, Y., 1994. Endocrine regulation of gametogenesis in fish. Int. J.Dev. Biol., 38: 217-229.

Nagahama, Y., Hirose, K., Young, G., Adachi, S., Suzuki, K. y Tamaoki, B. 1983. Relative in vitro effectiveness of 17α , 20β dihidroxi-4-pregnen-3-one and other pregnene derivatives on germinal vesicle breakdown in oocytes of ayu (*Plecoglossus altivelis*), amago salmon (*Oncorhynchus rhodurus*), rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and goldfish (*Carassius auratus*). Gen. Comp. Endocrinol. 51:15-23.

Ortega, 1991. Lista de especies de peces de aguas continentales de Perú.

Philipp, D. P., D. P. Burkett, J. M. Epifanio, y A. J. E. Marsden. 1995. Protection of Aquatic Biodiversity: Will We Meet the Challenge? pp. 1-10, In D. P. Philipp *et al.*, (Eds.). Protection of Aquatic Biodiversity. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 3. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi.

Programa de Manejo de Recursos Costeros. 1993. Plan de Manejo la ZEM –Bahía – San Vicente – Canoa. Guayaquil, Ecuador.

PEREZ GONZALEZ, RAUL, 1995, Crecimiento, alimentación y desarrollo gonadal de dos especies de peces demersales dominantes en la plataforma continental del sur de Sinaloa, Mexico: *Prionotus stephanophrys* (TRIGLIDAE) y *Pomadasys panamensis* (HAEMULIDAE).

andall, J. E., 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami, 665-847. 5:

Ramírez-Hernández, E. 1965. Estudio preliminar sobre los peces marinos de México An. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., México. 1965.258-292.1

Ramírez-Hernandez, E. y Arvizú J. 1965. “Investigaciones Ictiológicas en las costas de Baja California I México”. An. Inst. Nal. Biol. Vol. 1: 327-358.

Ramírez-Hernández, E. & J. Páez. 1965. Investigaciones ictiológicas en las costas de Guerrero. I. An. Inst. Nal. de Invest. Biol. y Pesq. México. 1: 327-358.

Ramos, L. 2010. Aspectos ecológicos y biológicos de la familia Gerreidae (Teleostei: Percoidae) en el estero el Conchalito, La Paz, B.C.S. México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, B.C.S., México. 111 p.

Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board. Can. 382 p.

Ruiz-Campos, G., Camarena-Rosales, F., Reyez-Valdez, C., Torres-Balcazar, E. y Valles-Ríos, M. E. 2006. Length-weight relationship, condition factor and level of parasitism of the Baja California Killifish, *Fundulus lima* (Teleostei: Fundulidae), in oases of central Baja California Peninsula, México. 62-67p En: Lozano-Vilano M. L.

y Contreras-Balderas, A.J. 2006. Studies of North American desert fishes in honor of E. P. (Phil) Pister, conservationist. Univ. Aut. Nuevo León.

Santos Miguel, Cobo Elizabeth, Moreno Juan. 1999. Las pesquerías Artesanales en las zonas Especiales de Manejo. Informe Técnico. Instituto Nacional de Pesca. Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC). Abril. Pág. 17.

Silversand, C., Hyllner, S.J., y Haux., C., 1993. Isolation, immunochemical detection and observations of the instability of vitellogenin from four teleosts. J. Exp. Zool., 267:

Solis-Coello y Mendívez. 2001. Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal de las comunidades de Limones, Pampanal de Bolívar y Olmedo asentadas en La Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje. Documento Técnico. Convenio Instituto Nacional de Pesca y Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio.

Springer, V.G. y K.D. Woodburn, 1960. An ecological study of the fishes of Tampa Bay Area. Fla. St. Bd. Conserv. Mar. Lab. Prof. Pap., 1-104 1:

Springer, V. G. y A. J. MCerlean, Bull. 1962. Seasonality of fishes on a South Florida shore. Mar. Sci. Gulf Caribb., 39-60 12 (1):

Soto-Ávila, C. 2006. Dinámica poblacional de las mojarra *Diapterus peruvianus* y *Eucinostomus entomelas* (Pisces: Gerreidae) en la costa de Sinaloa, México. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad Académica de Mazatlán. Mazatlán, Sinaloa, México. 117 p.

Sparre, P. y Venema, S. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Rome: FAO, 407 p. (FAO. Fisheries technical paper, 306).

Tresierra A. & Z. Culquichicon. 1995. Manual de biología pesquera. CONCYTEC. Trujillo, Perú. p227.

Vanncci, M. 1969. Lagunas Costeras un Simposio. Mem. Strip. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967: What is known about production potential of coastal lagoons. Ayala-Castañares, A. y F. B. Phleger (Eds.). 457-478.

Wallace, R. A., y Selman, K. 1981. The reproductive activity of *Fundulus heteroclitus* females from Woods Hole, Massachusetts, as compared with more southern locations. *Copeia* 1981: 212-214.

Walls, G.J., 1975. Fishes of the Northern Gulf of Mexico. T.F.H. Publications, Inc. Ltd., U.S.A. 417 p.

Wootton, R. J. 1998. Ecology of Teleost fishes. 2ed. Kluwer Academic Publisher. 386 p.

Yáñez-Arancibia A, y R. S. Nugent, 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. *An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.* 107-113. (1): 4

Yáñez-Arancibia, 1978. Ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. *An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Taxonomía, Publ. Esp.,* 1-306. 2:

Yáñez-Arancibia, A., A. L. Lara-Domínguez, P. Sánchez-Gil, I. Vargas Maldonado, P. Chavance, F. Amezcua Linares, A. Aguirre León y S. Díaz Ruiz, Coastal Lagoons. O. 1982b. Ecosystem dynamics and nichthemeral and seasonal programming of fish community structure in a tropical estuarine inlet, México. In: Lasserre, P. y H. Postma (Eds.). *Oceanológica Acta.* 431-44 Vol. Spec., 5 (4):

York, W.S., Patiño, R., y Thomas, P., 1993. Ultrastructural changes in follicle cell-oocyte associations during development and maturation of the ovarian follicle in Atlantic Croaker. *Gen. Comp. Endocrinol.,* 92:402-418.

Zahuranec, B.V. 1967. The gerrid fishes of the genus *Eucinostomus* in Eastern Pacific. Tesis de Maestría en Ciencias. University of California. La Jolla. California, 164p.

Zanuy, S., y Carrillo, M. 1987. La reproducción de los teleósteos y su aplicación en acuicultura. En: *Reproducción en Acuicultura.* (J. Espinosa de los Monteros, U. Labarta, Eds.) CAICYT. Madrid. 1-131.

↑[abc](#) Nelson, J.S., 1994. *Fishes of the world*. 3^a edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 600 p.

www.discoverlife.com

ANEXOS

ANEXO 1

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Alvéolos corticales. Son vesículas que liberan su contenido en el espacio perivitelino dentro de las membranas del huevo durante la fertilización. Estas vesículas no constituyen vitelo en sentido estricto, su aparición significa que el oocito ha comenzado el proceso de maduración y el pez ha entrado en la fase adulta.

Atresia. La atresia folicular, o simplemente atresia, es un proceso degenerativo por el cual oocitos en varios estados de desarrollo son reabsorbidos en el ovario.

Celoma. Cavidad general del cuerpo, dentro de la cual “cuelgan” las vísceras.

Células de Sertoli. Son células columnares que tapizan los conductos seminíferos de los testículos que producen una proteína, la ABP (Androgen Binding Protein) para fijar la testosterona y la hidroxitestosterona producidas fuera del testículo y que son necesarias para la maduración de las células germinales.

Célula somática. Son todas las células que forman los tejidos y los órganos conformando el cuerpo de los seres vivos, se originan a partir de la célula madre y tras el proceso de diferenciación celular forman todos los otros tipos de células, son células diploides, es decir que contienen 2 pares de cromosomas. Las células somáticas se reproducen por mitosis.

Citoesqueleto. Tiene por función estabilizar la estructura de la célula, organizar el citoplasma con todos sus orgánulos y producir movimiento.

Citoplasma. Contenido celular de aspecto gelatinoso rodeado por la membrana plasmática y compuesto por agua, sustancias disueltas y diferentes orgánulos.

Corion. Membrana embrionaria de los vertebrados amniotas.

Corpúsculo polar. Para llegar a tener un gameto femenino u "oocito" capaz de ser fecundado, éste debe completar su maduración antes de ser ovulado. Entre otras cosas, implica que el oocito debe continuar con un proceso llamado meiosis, que

reduce su número de cromosomas a la mitad. Como parte de este proceso, el oocito expulsa una pequeña célula, llamada "corpúsculo polar" o "polocito", que contiene los cromosomas extras, no necesarios para la fecundación. Por lo tanto, en una meiosis normal, el oocito y el polocito tienen el mismo número de cromosomas (23). Se cree que su función se limita a la cooperación en la reducción del número de cromosomas.

Cromosomas. Son los portadores de la mayor parte del material genético y condicionan la organización de la vida y las características hereditarias de cada especie.

Folículo. Glándula en forma de saco pequeño situada en la piel o en las mucosas que tiene función secretora o excretora: el folículo piloso rodea la raíz del pelo; el folículo ovárico se encuentra en la corteza del ovario y produce los óvulos.

Fagocito. Es una célula capaz de rodear, engullir y digerir microorganismos, sustancias extrañas, células envejecidas y detritus celulares, a los que engloban con sus pseudópodos para luego digerirlas en el citoplasma.

Glicolípidos. Glicolípidos o glicerofosfolípidos son lípidos complejos formados por glicerol, ácido fosfórico y ácidos grasos, predominan en las membranas celulares, encargados del transporte tras-membrana (nutrientes, electrolitos, etc.).

Hormonas esteroideas. Son hormonas sexuales, su función principal es el desarrollo, crecimiento, mantenimiento y regulación del sistema reproductor. Las hormonas esteroideas son responsables, del dimorfismo sexual, tanto en la estructura corporal como en los órganos. Su acción tiene como finalidad ejercer efectos organizadores y de activación de los órganos sexuales internos, y los caracteres sexuales secundarios.

Inclusión celular. Cualquier materia extraña encerrada en el interior de una célula.

Índice gonadosomático. Es una relación entre el peso total de las gónadas y el peso total del animal expresada en porcentaje. Este índice representa el grado de madurez sexual de un individuo particular.

Lumen del ovario. En los teleósteos existe una cavidad interna, el lumen, formada durante el desarrollo ovárico por una invaginación que atrapa una porción de

celoma, esta cavidad está, por tanto rodeada de epitelio germinal. Al lumen se liberan los oocitos tras ser ovulados.

Meiosis. Es una de las formas de reproducción celular. Es un proceso divisional celular, en el cuál una célula diploide ($2n$), experimentará dos divisiones celulares sucesivas, con la capacidad de generar cuatro células haploide (n).

Mitosis. La mitosis, o división celular, es el proceso por el cual, a partir de una célula madre, se originan dos células hijas con el mismo número de cromosomas y con idéntica información genética que la célula inicial.

Oocito. Célula germinal femenina derivada de la oogonia y que da lugar al óvulo.

Oogonia. Célula germinal femenina que representa el primer estadio evolutivo de las células sexuales femeninas y que da lugar al oocito, que a su vez da lugar al óvulo.

Profase. Es la primera fase de la mitosis. Durante esta fase, el centriolo de la célula se duplica y cada uno se dirige a uno de los polos de la célula. La membrana nuclear se desintegra. Los cromosomas se condensan y hacen visibles sus estructuras dobles.

Proteolisis. La proteolisis es la degradación de proteínas ya sea mediante enzimas específicas, llamadas proteasas, o por medio de digestión intramolecular.

Talla media de madurez sexual. Se define como la menor longitud a la cual al menos un ejemplar evidencia un desarrollo gonadal máximo.

Tejido conjuntivo laxo. Rellena los espacios entre las fibras y haces musculares, sirve de apoyo para los epitelios y forma una capa alrededor de los vasos sanguíneos y linfáticos. Apoyando y nutriendo las células epiteliales, el tejido conjuntivo laxo se encuentra en la piel, en las mucosas y en las glándulas, es de consistencia delicada, flexible y poco resistente a las tracciones.

Tejido conjuntivo denso. Formado por los mismos elementos estructurales hallados en el tejido conjuntivo laxo, con predominancia acentuada de las fibras colágenas. Se trata de un tejido menos flexible que el laxo y mucho más resistente a las tracciones. Cuando las fibras colágenas se disponen en haces sin orientación tenemos el tejido denso no modelado (irregular), este tejido se encuentra en la

dermis profunda de la piel. Cuando los haces colágenos están orientados según una organización fija, tenemos el tejido conjuntivo denso modelado. Los tendones presentan el más típico ejemplo de tejido denso modelado.

Teleósteo. Pez que tiene el esqueleto completamente osificado.

Túnica albugínea. Es una membrana fibrosa, blanca y brillante que rodea el tejido propio del testículo, delimitándolo. De ella parten tabiques o septos, los cuales dividen en lóbulos los testículos.

Vesícula germinal. Núcleo de un oocito maduro antes de la fertilización.

Vitelogénesis. Se caracteriza por la aparición de esferas o glóbulos llenos de vitelo. Al principio los gránulos son de pequeño tamaño y se hacen mayores al avanzar este estado. Las esferas de vitelo pueden mantener su integridad a lo largo de toda la fase de crecimiento del oocito, fusionándose al final formando una masa fluida continua, que le da a los oocitos su típico aspecto transparente.

Vitelogénina. Es una proteína precursora de la formación del huevo, en las hembras de peces tropicales es común hallarla antes de la época de reproducción, en las abejas reinas se ha encontrado gran cantidad de esta hormona y se ha propuesto que es responsable de la fertilidad y longevidad de estos insectos.

ANEXO 2

REGISTROS							
Zona de captura:				Fecha: noviembre			
Temperatura del agua: 27				Especie: Diapterus peruvianus			
Salinidad: 35				Sexo:			
# Ejemplar	Biometría y estado de madurez sexual						
	Longitud total (cm)	Longitud furcal (cm)	Peso total (g)	Peso gónada (g)	Longitud de gónadas (cm)	Sexo	Estado de madurez
1	12,5	10,3	20	0,1	2,5	H	1
2	15,5	12,1	49	0,2	2,5	H	1
3	16,8	14	61	0,2	3,2	H	1
4	12,5	10,4	29,3	0,1	1,7	H	2
5	14,8	12,2	50,2	0,3	4,1	M	3
6	13	10,8	41,1	1,8	3,4	H	4
7	13	11	40,8	1,3	2,5	H	5
8	16,2	13,4	58,7	1,4	4	H	5
9	16,2	13,5	61,6	0,1	2,5	M	2
10	12,7	10,8	38,4	1,1	3,1	H	4
11	12,8	11	44,1	1,7	3,2	H	5
12	15,2	12,6	54,5	0,1	4	M	3
13	16,9	14,2	63	0,4	3,7	H	2
14	15,7	13	57,1	0,3	2,8	H	3
15	16,3	13,5	62,2	0,9	4	H	4
16	14,1	11,7	50,7	0,1	2,8	M	4
17	14,6	11,8	46,4	0,3	3	M	3
18	12	9,4	23,5	0,4	2,1	M	5
19	12,2	10	27,6	0,6	2,7	M	4
20	12,8	10,5	31	0,1	2,7	M	4
21	13	10,5	31,1	1,1	3,4	M	3
22	12,3	10,4	26	1,2	3,1	M	2

23	12,9	10,7	29,1	0,8	2,7	M	3
24	14,8	12	46,6	1,3	3,3	M	3
25	13,5	10,9	35,9	0,3	2,3	M	3
26	15	12,4	43,1	0,2	3,5	M	3
27	16	13	51,7	0,2	3	H	3
28	15	12,5	49,9	0,2	2,5	M	4
29	16,5	13,6	61,9	0,5	3,5	H	3
30	17,6	15,4	84,2	4,3	5	H	5
31	15,9	13,4	55,4	0,5	2,5	M	2
32	15,9	13	56,4	1,8	4,5	H	5
33	16	14	65,5	1,5	4,5	H	4
34	16,9	13,7	66	0,2	3,4	H	1
35	15,8	13	54,1	0,8	3,5	M	2

ANEXO 3

Acuerdo Ministerial No. 009 (Recursos bioacuáticos en estuario del río Chone)

2009-02-20

EL SUBSECRETARIO DE RECURSOS PESQUEROS

CONSIDERANDO

Que el artículo primero de la ley de Pesca y desarrollo Pesqueros determina que los recursos bioacuáticos existentes en el mar territorial, en las aguas marítimas interiores, en los ríos, en los lagos o canales naturales y artificiales, son bienes nacionales cuyo racional aprovechamiento será regulado y controlado por el Estado de acuerdo con sus intereses.

Que el artículo 12. de la Ley de Pesca y desarrollo Pesquero faculta al Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero, a orientar la política pesquera del país; y a dictaminar sobre los proyectos de leyes y reglamentos que deberán expedirse de acuerdo con la política pesquera del país;

El Ministro del ramo se encuentra facultado para resolver y reglamentar los casos especiales y los no previstos que se suscitaren en la aplicación de esta Ley, sin perjuicio de lo dispuesto en el número 5 del Art. 171 de la Constitución de la República, de conformidad con el artículo 13 de la Ley de Pesca

Que el artículo 19 de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero establece que las actividades de la pesca, en cualquiera de sus fases, podrán ser prohibidas, limitadas o condicionadas mediante acuerdo expedido por el Ministro del ramo cuando los intereses nacionales así lo exijan, previo dictamen del Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero.

Que mediante Acuerdo Ministerial N° 03.316 publicado en el Registro Oficial N° 125 de 15 de Julio del 2.003, el Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización, Pesca y Competitividad prohibió toda actividad pesquera dentro de la primera milla contada desde el perfil costero continental por ser zona de reserva de reproducción de las especies bioacuaticas

Que el Acuerdo Ministerial N° 134 publicado en el Registro Oficial N° 151 de 20 de agosto del 2.007 reformó el Acuerdo N° 03.316 y estableció, en su artículo 5, la permisión de actividad pesquera artesanal regulada en los estuarios; para lo cual, determinó en forma general, hasta que estén listos los estudios, se permite las actividades determinadas en dicho artículo.

Que, la Unión de Organizaciones Pesqueras Artesanales del cantón San Vicente, desde el año 2.007, vienen presentando directrices consensuadas para el aprovechamiento sustentable de los recursos bioacuáticos en el Estuario del río Chone.

Que el Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero en la sesión extraordinaria que se celebró el 18 de Diciembre del 2008 en la ciudad de Manta aprobó por unanimidad el presente Acuerdo.

Que, en uso de las facultades delegadas en el Acuerdo N° 074 publicado en el R.O. N° 84 de 15 de mayo del 2.007

ACUERDA

ESTABLECER LAS DIRECTRICES PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS EN EL ESTUARIO DEL RIO CHONE

Art. 1. Se prohíbe en el Estuario del Río Chone:

- a) La presencia de embarcaciones con cualquier tipo de artes y métodos de pesca de carácter industrial. Embarcaciones artesanales con red de arrastre, rizo (cerquero artesanal) y chinchorro de playa.
- b) La utilización de redes que obstruyan los canales navegables.
- c) El uso de Pantallas de luz y la pesca de arrastre de camarón en el área exterior del estuario en los límites comprendidos entre Cabo Pasado por el Norte y Chirije al Sur, creándose de esta forma una zona de protección (área marina protegida) en la que solo puedan operar pescadores artesanales de las comunidades del área.

Art. 2. Se permite en el Estuario del Río Chone:

- a) La actividad pesquera artesanal, la podrán realizar únicamente las personas que están autorizadas a través de los permisos de pesca que otorga la Dirección

General de Pesca y matrícula de la embarcación emitida por la Capitanía de Puerto.

- b) Realizar la actividad pesquera con el uso de atarrayas con un diámetro de ojo de malla igual o superior a una (1) pulgada.
- c) El uso de espineles y líneas de mano con anzuelos de tamaño N° 7.
- d) El uso de redes de material de "monofilamento" de nylon (Trasmallo) tenga un de ojo de malla igual o superior a 2 1/8 de pulgadas y limitar su uso en el área interior del estuario. Estos solo pueden operar en los límites de a) La Mariscal Sucre y la entrada del canal Huacachina, b) entre la salida del canal Huacachina con el límite del canal de navegación hacia la Boca del Estuario.
- e) En el área comprendida desde la Isla Corazón hasta la boca del estuario, en los sectores: Punta Blanca, Mauricio, La Mona, Astillero, Charco y Canal de los esteros realizar solo la actividad pesquera con espinel y línea de anzuelo N° 7.
- f) La captura del recurso jaiba (*Callinectes*spp.) con una longitud de cefalotórax mínimo en 9 centímetros.
- g) El uso de embarcaciones artesanales entre ellos: bongo, canoa de montaña, panga y botes de material "fibra de vidrio".

Art. 3. Vedas de las especies bioacuáticas.

- a) Respecto al Art. 2 del Acuerdo Ministerial N° 171, del 24/10/01, RO N° 453, del 14/11/01, referente a la veda permanente del recurso cangrejo en el estuario del Río Chone en la provincia de Manabí, que el Instituto Nacional de Pesca realice de forma inmediata un estudio técnico que determine el estado actual del recurso, e informe sobre el índice que permita su racional explotación.
- b) Ratificase el Acuerdo N° 106, referente a la veda indefinida de larvas silvestre de camarón en el Estuario del Río Chone.

Art. 4. De conformidad con el artículo 5 del acuerdo ministerial 134 publicado en el Registro Oficial N 151 del 20-08-07, y considerando las directrices de manejo que se establecen en el presente acuerdo, se deberá elaborar un plan de manejo global de los recursos biológico-pesqueros.

Art. 5. Quienes incumplan con lo determinado en el presente acuerdo Ministerial, serán sancionados de acuerdo a la Codificada Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero y Código de Policía Marítima

Art. 6. De la ejecución del presente Acuerdo encárguese a la Dirección General de Pesca y Dirección Nacional de Espacios Acuáticos, en coordinación con el Instituto Nacional de Pesca, y demás Instituciones estatales que estén interrelacionados con la actividad pesquera.

Art. 7. El presente acuerdo entrará en vigencia sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Comuníquese y Publíquese.-

Dado, en la ciudad de MANTA, 30 de enero del 2009

Ing. Guillermo Morán Velásquez

SUBSECRETARIO DE RECURSOS PESQUEROS