

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ECOLOGÍA DE ZONAS COSTERAS
CON ORIENTACIÓN AL MANEJO DE LOS RECURSOS MARINO-COSTEROS**

**“EVALUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE PEQUEÑOS PELÁGICOS
ARENQUE *Opisthonema spp*, LA ANCHOVETA *Cetengraulis mysticetus* Y LA
ORQUETA *Chloroscombrus orqueta*, EN EL GOLFO DE PANAMÁ DESDE 1995 –
2011”.**

MARCOS, A. NÚÑEZ, M.

8 – 751 – 1316

**Tesis presentada como uno de los requisitos para
optar al grado de Maestro en Ecología de Zonas
Costeras con Orientación al Manejo de los Recursos
Costero-Marinos.**

Panamá, República de Panamá.

2020

BT

AGRADECIMIENTO

Después de un largo recorrido, lleno de altibajos, de ilusiones y de muchos retos; que indicaban que sería una meta inconclusa, me llena de satisfacción haber realizado este camino muy a pesar de las dificultades que se presentaron y poder decir que he logrado cerrar este capítulo en mi vida profesional. Reconociendo que no ha sido un camino en solitario, sino que; fue gracias a muchas otras personas quienes aportaron su granito de arena, por lo que extiendo mi más sincero agradecimiento a todos y cada uno de ellos.

Debo agradecer a todos y cada uno de los profesores de la Maestría quienes de una u otra manera lograron transmitir sus conocimientos y experiencias. De manera muy especial al profesor Ángel Vega por su asesoría y guía en la consecución de este trabajo.

Queremos agradecer a la Empresa PROMARINA S, A., por su apoyo incondicional en facilitarnos toda la información de los registros de pescas que nos permitió elaborar esta investigación. En especial al Ingeniero Tomas Villa por su entera disposición en colaborar en todo momento con este trabajo.

De igual manera a la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) y a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

16 MAR 2021

Roberto Autor

DEDICATORIA

De manera muy especial dedico este trabajo a Dios y a la Virgen María por haberme permitido nacer y crecer dentro del seno familiar conformado por mis padres Clemente Núñez y Zonia de Núñez quienes han sido un ejemplo de superación constante muy a pesar de las dificultades que se presentaron a lo largo de nuestra vida. Enseñanza que ha marcado mi vida y la de mis hermanos Anayansi, Clemente y Roberto.

Agradezco de todo corazón a mi esposa y compañera Doralis Rodríguez por brindarme su amor y apoyo incondicional desde el momento que decidimos unir nuestras vidas.

A mis hijos Marcos, Andrés, Sara y Sebastian por ser mi principal fuente de motivación para culminar esta meta y poder enseñarles que con perseverancia y constancia logramos cumplir todo lo que nos trazamos y proponemos en la vida.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	I
DEDICATORIA.....	II
INDICE GENERAL.....	III
INDICE DE CUADROS.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN.....	1
ABSTRAT.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 OBJETIVOS.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
2.1 Área de pesca.....	12
Descripción de las áreas de pesca.....	14
ÁREA DE PESCA I.....	14
ÁREA DE PESCA II.....	15
ÁREA DE PESCA III.....	16
ÁREA DE PESCA IV.....	17
ÁREA DE PESCA V.....	18
SITIO DE DESEMBARQUE.....	20
Puerto Caimito:.....	20
Arte de pesca.....	20
2.2 METODOLOGÍA DE CAMPO.....	21
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	23
3. RESULTADOS.....	25
3.1 Captura Por Unidad De Esfuerzo (CPUE).....	27

3.2 Correlación entre las Capturas por Unidad De Esfuerzo (CPUE) y la Temperatura Promedio Superficial del Mar en El Golfo De Panamá.....	30
3.3 Composición De Las Capturas Anuales Promedios Por Especie, Por Áreas De Peca En El Golfo De Panamá Desde 1995 Al 2011.....	30
Área de Pesca I.....	30
Área de Pesca II.....	33
Área de Pesca III.....	36
Área de Pesca IV.....	39
Área de Pesca V.....	42
3.2 Análisis de las capturas por especies, por áreas de pesca.....	45
4. DISCUSIÓN.....	49
Análisis histórico de desembarque.....	49
Correlación de las variables de Captura por unidad de esfuerzo vs la T °C superficial del mar.....	52
Capturas por especie, por año y por áreas de pesca.....	55
5. MANEJO DEL RECURSO DE PEQUEÑOS PELAGICOS.....	60
6. CONCLUSIONES.....	71
7. RECOMENDACIONES.....	72
9. BIBLIOGRAFÍA.....	73

INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro1. Distribución de las áreas de pesca localizadas en el Golfo de Panamá.....</i>	<i>22</i>
---	-----------

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Localización geográfica de las áreas de pesca dentro del Golfo de Panamá. Modificado de (MICI, 1978).</i>	13
<i>Figura 2 a). Red de cerco empleada por un bolichero durante su faena de pesca. b). Partes de una red de cerco. Instituto Nacional de Pesca, México (2000).</i>	21
<i>Figura 3 Muelle de embarque y desembarque en Puerto Caimito, PROMARINA S.A.</i>	22
<i>Figura 4 Áreas de Pesca en el Golfo de Panamá (ARAP, 2018).</i>	25
<i>Figura 5 Porcentaje de capturas de (Opisthonema sp), (Cetengraulis mysticetus) y (Chloroscombrus orqueta) en el Golfo de Panamá de 1995 a 2011.</i>	26
<i>Figura 6. Comportamiento de las capturas de (Opisthonema spp), (Cetengraulis mysticetus) y (Chloroscombrus orqueta) en el Golfo de Panamá de 1995 y 2011.</i>	27
<i>Figura 7. Variación de la CPUE promedio anual para Cetengraulis mysticetus, Opisthonema spp. y Chloroscombrus orqueta (TON/Viaje) y el esfuerzo, en el Golfo de Panamá desde 1995 y 2011.</i>	29
<i>Figura 8. Porcentaje de capturas de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y Chloroscombrus orqueta en el área I en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.</i>	31
<i>Figura 9 Variación de la Captura promedio anual de Cetengraulis mysticetus, Opisthonema spp y Chloroscombrus orqueta; para el área I en el Golfo de Panamá de 1995 a 2011.</i>	33
<i>Figura 10 Porcentaje de capturas de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y la Chloroscombrus orqueta en el área de pesca II en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.</i>	34
<i>Figura 11 Variación de la Captura promedio anual de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y Chloroscombrus orqueta para el área de pesca II en el Golfo de Panamá desde 1995 al 2011.</i>	36
<i>Figura 12. Porcentaje de capturas de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y Chloroscombrus orqueta en el área de pesca III en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.</i>	37
<i>Figura 13 Variación de la Captura promedio anual de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y Chloroscombrus orqueta para el área de pesca III en el Golfo de Panamá desde 1995 al 2011.</i>	39
<i>Figura 14 Porcentaje de capturas de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y Chloroscombrus orqueta en el área de pesca IV en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.</i>	40

<i>Figura 15 Variación de la Captura promedio anual de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y Chloroscombrus orqueta para la área de pesca IV en el Golfo de Panamá desde 1995 al 2011.</i>	42
<i>Figura 16. Porcentaje de capturas de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y la Chloroscombrus orqueta en el área V en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.</i>	43
<i>Figura 17 Variación de la Captura promedio anual de Opisthonema spp, Cetengraulis mysticetus y Chloroscombrus orqueta para el área de pesca V en el Golfo de Panamá desde 1995 al 2011.</i>	45
<i>Figura 18. Comparación de cantidad de días fríos en estación seca (línea punteada celes) y capturas de anchoveta en esa misma temporada (línea roja). Años 1982 – 2013. Se marcan algunos años de discordancia, con afloramiento débil y capturas mayores.</i>	53
<i>Figura 19. Relación “normalizada” entre cantidad de días fríos y captura. Tomado de CEDEPESCA, 2015.</i>	54
<i>Figura 20 Áreas Marino Costeras Protegidas y Presencia de Manglares en el Golfo de Panamá. (ARAP, 2018).</i>	65

RESUMEN

socram93@yahoo.com

El presente estudio comprende la evaluación de las capturas realizadas por las embarcaciones que se dedican a la pesca de pequeños pelágicos *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* en el Golfo de Panamá. Para realizar esta evaluación, se contó con los registros diarios de pesca; correspondientes al periodo 1995 - 2011 facilitados por la empresa PROMARINA S.A. Estos registros pesqueros presentaron la siguiente información: años, mes, nombre de la embarcación, área de pesca y especies capturadas. A partir de estos registros, se evaluó el comportamiento de las capturas por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) promedio anuales de *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta* provenientes del Golfo de Panamá. De igual manera, se realizó una correlación entre la (CPUE) promedio anual, y las temperaturas promedios superficiales del mar facilitados por la Autoridad del Canal de Panamá. Adicional a esto, las capturas provenientes del Golfo de Panamá se agruparon en cinco áreas de pesca para comparar si había diferencias o no entre estas especies y las áreas establecidas. Se reportan un total de 1 210 410 toneladas métricas de las cuales el 63.7% (771 474,7 TM) estuvo integrada por *Cetengraulis mysticetus*, seguida de *Opisthonema spp* con 34.8% (421 214,3 TM) y *Chloroscombrus orqueta* con un 1.5% (17 721 TM). Las Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) promedio anual de *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta* mostraron diferencias significativas. No se encontró correlación entre la CPUE promedio anual de la anchoveta *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta* con las temperaturas promedios superficiales del mar. Se encontraron diferencias significativas al comparar las capturas anuales promedios por especies, por áreas de pesca en el Golfo.

ABSTRAT

socram93@yahoo.com

The present study includes the evaluation of the catches made by vessels engaged in the fishing of small pelagics *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp*, and *Chloroscombrus orqueta* in the Gulf of Panama. To carry out this evaluation, daily fishing records were available; corresponding to the period 1995 - 2011 provided by the company PROMARINA S.A. These records correspond to the following information: years, month, name of the vessel, fishing area and captured species. From these records, we evaluate the behavior of the annual average catch of fishing effort (CPUE) of *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* and *Chloroscombrus orqueta* from the Gulf of Panama. Also, a correlation was made between the (CPUE) anual average and the average sea surface temperatures provided by the Panama Canal Authority. In addition to this, catches from the Gulf of Panama are grouped into five fishing areas to compare whether or not there were differences between these species and established areas. A total of 1 210 410 metric tons were reported, of which 63.7% (771 474.7 MT) were made up of *Cetengraulis mysticetus*, followed by *Opisthonema spp* with 34.8% (421 214.3 MT) and *Chloroscombrus orqueta* with 1.5% (17 721 MT). The annual average catch per unit effort (CPUE) of *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* and *Chloroscombrus orqueta* showed significant differences. No correlation was found between the CPUE anual average of the *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* and *Chloroscombrus orqueta* with the sea surface temperaturas average. Differences were found when comparing catches by species, by fishing area in the Gulf of Panama.

1. INTRODUCCIÓN

Las costas panameñas poseen una longitud de 2 988,3 km, de las cuales 1 287,7 km corresponden al litoral Caribe y 1 700,6 km al litoral Pacífico, en donde se desarrolla el 95% de la actividad pesquera (ANAM, 2000). Los recursos costeros se encuentran en una zona económica exclusiva (ZEE) (319 118 km²) y una plataforma continental de 250 900 km² (FAO, 2006).

La actividad pesquera en Panamá juega un papel preponderante dentro de la economía y la sociedad nacional ya que las riquezas naturales de nuestros mares generan divisas, empleos y alimentos tanto para el consumo nacional como para la exportación (Mate, 2005).

La pesca industrial es un sector dinámico de la economía y en la actualidad es la principal actividad dentro del sector pesquero de Panamá. Para el año 2008 las divisas generadas por el sector pesquero industrial alcanzaron los 348 985 millones de balboas, lo que representó el 2,2 % del PIB panameño. Entre 1999 y 2009 la producción pesquera y acuícola del país ha pasado del 1,2% al 2,1% del PIB. Sin embargo, la actividad pesquera ha registrado una disminución de 15,7% hasta el segundo trimestre del año 2010, debido a la baja en la captura de diferentes especies comerciales y de larvas de camarón. De igual forma se observó una marcada caída de la exportación en la pesca industrial y en camarones (Dirección de Estadística y Censo, 2010).

La pesquería de pequeños pelágicos, se sustenta principalmente de tres especies de peces: la anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*), el arenque de hebra o sardina (*Opisthonema libertate*) y la orqueta (*Chloroscombrus orqueta*). Esta actividad pesquera, se inició en Panamá en la década de los cuarenta como una respuesta a la falta de peces de carnada para una creciente flota atunera internacional. A partir de la década de los sesenta se constituye en el pilar de la industria panameña de reducción hasta llegar a ser en la actualidad una de las pesquerías más importantes en el Pacífico de Panamá, evolucionando hasta convertirse en la materia prima para la producción de harina y aceite de pescado (Mate, 2005).

La actividad pesquera de los pequeños pelágicos se desarrolla entre abril y octubre debido al comportamiento del recurso y desove del arenque (*Opisthonema libertate*). El mecanismo se lleva a cabo de la siguiente manera: cuando comienza a finalizar la anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) para finales de agosto, su presencia se vuelve completamente ausente durante los meses restantes (septiembre y octubre) donde los pescadores indican que el recurso se va hacia aguas más profundas, pero al encontrarse disponible el arenque, no consideran pertinente incrementar sus esfuerzos para la busca de la anchoveta. Para mitad o finales de octubre van suspendiendo la pesca del arenque debido a que las hembras comienzan a salir ovadas, y no es hasta abril que abren nuevamente la pesquería (Rodríguez, 2009).

En Panamá son muy escasas las investigaciones que evalúan el estado de los stocks pesqueros de las especies explotables comercialmente; sin embargo, existe

información sobre el desembarque de pequeños pelágicos por barco y sobre el esfuerzo pesquero desde el año 1962 (Cedepesca, 2010).

No obstante, (Cárdenas et al. 1996) proponen la ejecución de un Plan de Investigación y Monitoreo de Pequeños Pelágicos, principalmente Anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) y Arenque (*Opisthonema spp*) en el Golfo de Panamá, dirigidos a establecer las bases científicas, con el fin de encontrar el nivel óptimo de explotación de éstas especies, que permita en el largo plazo, la continuidad de sus pesquerías de acuerdo con los criterios de pesca responsable.

A partir de agosto de 2009, la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá a través de la Dirección General de Investigación y Desarrollo, realiza muestreos mensuales en la planta de harina y aceite de pescado para recopilar datos sobre la estructura de tamaño de los desembarques y para conocer el estado gonadal de las especies.

De igual manera, antes de iniciar la temporada, se realizan viajes de pesca exploratoria en los principales caladeros para calcular el tamaño promedio de los especímenes, con el objetivo de determinar si la talla media en los caladeros o sitios de captura se acerca a la talla que históricamente se ha considerado apta para la pesca (anchoveta: 12,5 cm y arenque: 16 cm), con el fin de definir la fecha de inicio de la temporada de pesca. Cabe señalar que aunque varios artículos científicos (Peterson 1956, Howard y Landa 1958, Bayliff 1965, 1967 y 1969) coinciden sobre lo adecuado de los 12,5

cm para la anchoveta, la única referencia que se encuentra respecto a la talla de primera madurez sexual del arenque dice que esta es a los 22,6 cm (Fuentes & Arriaga, 1991).

Adicional a esto, la industria de harina de pescado en Panamá está en un proceso de certificación IFFO, por lo que la industria harinera y el gobierno; llevan a cabo una evaluación del recurso usando técnicas hidro-acústicas, para la estimación de la biomasa de la sardina y el arenque en el golfo de Panamá, donde se capturan estas especies. Estas evaluaciones acústicas, se realizan antes de iniciada la temporada de pesca; en coordinación con CEDEPESCA (Centro Desarrollo y Pesca Sustentable), la ARAP (Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá) y la empresa PROMARINA, S.A., a partir del 2017 y 2018, basada en el modelo de prospección de (Simmonds & MacLennan 2005), adaptado a las condiciones de operación, así como la distribución geográfica del área.

En cuanto a las regulaciones pesqueras, el Decreto 17 de 9 de julio de 1959; indica que es facultad del Órgano Ejecutivo reglamentar y señalar las restricciones necesarias respecto a las épocas hábiles para la pesca y la veda, el tamaño mínimo de las especies y de las mallas de las redes, los métodos y las artes de pesca permitidos y prohibidos y las limitaciones de captura o de intensidad de pesca. Conforme a lo dispuesto en los artículos 32 y 54 del Decreto Ley 17 de 9 de julio de 1959, mediante el cual se restringe la intensidad de la pesca y el número de embarcaciones que pueden pescar lícitamente en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá; define la pesca industrial como la que se efectúa para exportación o con miras de someter el producto a procedimientos industriales como el enlatado, la transformación en harina o fertilizantes, la congelación, etc., y

establece que las embarcaciones mayores de 10 toneladas son consideradas naves industriales.

El Decreto Ejecutivo N° 83 del 5 de abril de 2005, establece que todos los barcos de pesca industrial (con capacidad mayor o igual a 6 Toneladas de Registro Bruto) deben llevar a bordo un sistema de monitoreo satelital. Este Decreto se implementó finalmente en el año 2009.

Ante la preocupación presentada por la industria pesquera, debido a los bajos rendimientos de los desembarques de los pequeños pelágicos y la producción de harina y de aceite de pescado, se crea el Decreto Ejecutivo N° 107 de 29 de marzo de 2016, donde se establece; que todas las embarcaciones que se dedican a esta actividad pesquera, tanto industrial como artesanal deben poseer una licencia de pesca de anchoveta y arenque y deben ser renovadas cada año. Adicional se limita el número de embarcaciones industriales a 20 embarcaciones y las artesanales que se dedican a la pesca ribereña a 10 respectivamente.

El 20 de diciembre de 2016, mediante Resolución de Gabinete N° 17 se implementa el Plan Nacional de Acción para la Pesca Sostenible. El cual tiene como finalidad guiar el proceso de desarrollo pesquero, en concordancia con los conceptos de administración pesquera internacionalmente aceptados. El mismo, se basa en cuatro ejes: Fortalecimiento de la institucionalidad; Optimización de la productividad y la competitividad; Pesca responsable y sostenible y Ordenación y Fiscalización integral.

Por último, mediante Resolución ADM/ARAP N° 27 de 28 de agosto de 2018, se adopta el Plan de Manejo de la Pesquería de Pequeños Pelágicos, anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*), arenque (*Ophistonema sp*) y orqueta (*Chloroscombrus orqueta*) en el Pacífico de Panamá 2018, con el objetivo de que los participantes de esta pesquería adopten acciones que permitan desarrollarla de manera sostenible y responsable. Este plan tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la promulgación de la presente Resolución, será evaluado anualmente y con base en dicha evaluación, podrá ser actualizado por la Autoridad, con la participación de los involucrados en esta pesquería.

Actualmente existen 19 embarcaciones, que se dedican a la pesca de pequeños pelágicos; para la industria de la reducción. De estas 15 faenan para la empresa PROMARINA S.A., y desembarcan en el sector costero de Puerto Caimito, La Chorrera. Las otras 4 embarcaciones faenan para la empresa PROBASA. S.A., y desembarcan en el Puerto de Coquira.

Según la Autoridad Marítima de Panamá, la pesca de arenque y anchoveta se ha convertido en una industria sostenible en el área de las pesquerías, cuyos beneficios son de gran valor para las exportaciones panameñas de productos terminados, ya que su producción industrial produce un valor agregado, lo que diversifica las oportunidades comerciales así como alimenticias de la población (Jordan, 2003).

Esta pesquería representa el 95% de los desembarcos de la pesca industrial, lo cual equivale al 10% del ingreso pesquero del país, con beneficios económicos que pueden

llegar al orden de los 10 millones de dólares por año (Suman 2002). A nivel mundial, los grandes cambios en la distribución geográfica de estos organismos han sido reconocidos, impactando su disponibilidad a estas pesquerías, lo cual se refleja en grandes fluctuaciones en las capturas (Radovich 1982; Arcos et al. 2001). Las causas de estas fluctuaciones se han planteado en diferentes enfoques: el ambiental en diferentes escalas de tiempo y espacio (Lluch-Belda et al. 1986, 1989, 1995; Lluch-Cota et al. 1999; Nevárez-Martínez et al. 2001) y el pesquero (Nevárez-Martínez et al. 2001; Lluch-Cota et al. 2001).

La mayoría de las pesquerías enfrentan problemas similares, tales como el desconocimiento del estado de los Stocks casi o completamente explotados, presentando pocas oportunidades de incrementar las capturas totales. Por lo general, se presentan continuos incrementos del esfuerzo pesquero, creando serios problemas económicos y sociales, aun cuando los Stocks quizás no estén en peligro (Arauz, 2008).

Actualmente, en Panamá la actividad pesquera enfrenta diversos problemas ambientales entre los que destacan la sobreexplotación y la falta de gestión, ya que podrán modificar fuertemente la estructura y el funcionamiento de las poblaciones sensibles. Asimismo, las restricciones que afectan a la pesca en Panamá son muy bien conocidas y se han descrito en diversos estudios (Vega, 2004; Maté, 2005; Serrano, 2011; Pacheco Rovira, 2013; Harper et al., 2014) entre las que se destaca el bajo aprovechamiento comercial de las especies capturadas, el bajo número de investigaciones y publicaciones científicas (en aspectos biológicos, tecnológicos y socioeconómicos) y la escasa base de datos estadísticos confiables, entre otras limitaciones.

Esta serie de problemas y obstáculos ha traído como consecuencia bajos rendimientos en la producción pesquera nacional en los últimos años debido a la falta de decisiones acertadas que cumplan con los objetivos fundamentales de manejo. Incluso para una sola pesquería estos quizás sean incompatibles, contradictorios y sorprendentemente ambiguos, más aún cuando se tiene una pesquería de carácter multiespecífica, por lo que se hace necesario enfrentar y buscar soluciones a estos problemas de cara al futuro.

No obstante, la carencia de informaciones bioestadísticas ha hecho imposible la estimación de los niveles de mortalidad y otros parámetros poblacionales que permitan calcular el impacto ecológico de la pesca sobre las poblaciones de estos organismos y su entorno, lo que ha contribuido con el sobredimensionamiento de la capacidad de carga.

La obtención sistemática y permanente de la información biológica y pesquera, del medio marino, servirá de base científica para establecer normas apropiadas en cuanto a las tallas de captura, sitios de captura, vedas, entre otras. Esta investigación será un aporte sustancial en cuanto a la comprensión del comportamiento de esta actividad pesquera que se realiza en nuestro país, ya que son muy pocos los trabajos que abordan esta importante actividad económica.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el comportamiento de las capturas de pequeños pelágicos *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta* en el Golfo de Panamá entre 1995 y 2011 a partir de los reportes facilitados por la empresa PROMARINA S. A.,

Objetivos específicos

- Estimar el comportamiento de las capturas por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) promedio anuales de *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta* en el Golfo de Panamá entre 1995 y 2011, facilitados por la empresa PROMARINA S.A.
- Analizar la relación entre las Capturas por Unidad de Esfuerzo Pesquero (CPUE) promedio anuales reportadas por la empresa PROMARINA S. A., con las temperaturas promedios superficiales del mar facilitados por la Autoridad del Canal de Panamá, durante el período entre 1995 y 2011.
- Comparar las capturas anuales promedio por especie, por áreas de pesca en el Golfo de Panamá desde 1995 y 2011, a partir de los registros facilitados por la empresa PROMARINA S.A.,

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Área de pesca

La vertiente del Pacífico abarca el 70% del territorio y hacia ella desaguan cerca de 350 ríos, cuya longitud media es de 106 km. En esta vertiente se encuentran 34 cuencas hidrográficas. Las cuencas más importantes son las de los ríos Tuira, Chucunaque, Bayano, Santa María, Chiriquí Viejo, San Pablo, Tabasará y Chiriquí; siendo la cuenca del río Tuira la más extensa, con 10,644.4 km². La costa del Pacífico, con 1,700.6 km², es más extensa y sinuosa que la del Caribe. En ella sobresalen los golfos de Chiriquí, Montijo, Panamá y San Miguel; las bahías de Charco Azul, Parita y Panamá; y las penínsulas de Burica, Las Palmas y Azuero (IGNTG, 2007). En el Pacífico, las mayores extensiones de manglares se ubican en el golfo de Chiriquí, la bahía de Panamá y la bahía de San Miguel.

El área de pesca comprende el Golfo de Panamá, localizado en el Pacífico, sobre la plataforma Continental Panameña. Está comprendido entre Punta Piña (punto extremo Oriental del golfo en el litoral del Distrito de Chepigana, provincia de Darién) y Punta Mala (extremo Occidental del golfo en la Península de Azuero), su perímetro es de aproximadamente 668.0 Km y se encuentra entre la latitud: 7° 28' 20" y 9° 01' 25" y una longitud entre: 78° 12' 07" y 80° 29' 10" Oeste. En la porción central de este golfo se encuentra el Archipiélago de Las Perlas y hacia el Norte se destacan el grupo de islas Taboga, Taboguilla, Uraba, Otoque, Melones y numerosas islas de menor tamaño (IGNTG, 2007) (Figura 1).

El golfo de Panamá, es relativamente poco profundo y tiene una suave pendiente en dirección sur, también se presenta el fenómeno de afloramiento llamado “afloramiento costero” y puede alcanzar mareas máximas de hasta 7 metros. Biológicamente, este Golfo, es considerado una gran reserva de recursos pesqueros (corvina, pargo, cojinúas, róbalos, sierra, jurel, camarones, langostinos, langostas, etc.) y de recursos minerales potenciales del suelo y del subsuelo de su amplia plataforma continental (Rodríguez y López, 1984)

Figura 1.



Figura 1 Localización geográfica de las áreas de pesca dentro del Golfo de Panamá. Modificado de (MICI, 1978).

Descripción de las áreas de pesca

Las descripciones de las áreas de pesca se realizaron a partir de lo indicado por (Alba, 1950).

ÁREA DE PESCA I

Conformada por los siguientes caladeros de pesca: Bique, Capira, Cerro Tigre, Coronado, Gorgona, Isla Melones, Isla Verde, Otoque, Punta Chame, Punta Zalasar, San Carlos, Tabarbara, Taboga, Taboguilla, Tortola, Tres bocas, Valladolid, Venao y Veracruz. Se localiza entre las coordenadas geográficas 08°55'16" – 79°33'34" (San Carlos) y 08°28'56" – 79°56'55" (Entrada del Canal).

En esta sección se ubica Nueva Gorgona, Tranquilla y Boca de Chame. Al frente de esta sección, las islas de Otoque, Boná y Estibaná. Entre las Puntas de Chame y Colorada, está localizada la Bahía de Chame, al fondo de la cual desemboca el río Sajalices, y en la entrada está la isla de Chimá.

Al norte de Punta Colorada, están las islas de Ensenada y Pan de Azúcar y las ensenadas de Cruces, Mandinga y Playa o Paterson. También se producen cambios sensibles en la dirección de la costa hasta encontrar Puerto Caimito, en la Bahía de este nombre, la cual se extiende hasta Punta Vacamonte y con cambios sucesivos al Norte y el Este, llega hasta la boca del Canal, luego de pasar Punta Bruja. Aquí están las islas de Flamenco, Naos y Perico y al fondo, las de Taboga, Taboguilla, Urabá, Morro y Farallón, todos dentro de la Bahía de Panamá.

ÁREA DE PESCA II

Está integrada por los siguientes caladeros de pesca: Chepillo, Chiape, Chinina, El Canal, El Morro, Isla Gallo, Isla San Miguel, Juan Diaz, La Bacha, Los Bajos, Pacheca, Pacora, Paitilla, Panamá Viejo, Pasiga, Punta Gorda, Punta Plata, Río Chico y Tocumen. Localizada entre las coordenadas geográficas 08°55'16" – 79°33'34" (Entrada del Canal de Panamá) y 08° 59' 09" – 8°59' 09" (Río Marchena).

En esta sección desde Punta Paitilla a Panamá Viejo la costa va al Noreste. De allí con una inclinación mucho más acentuada al Este, llega hasta la desembocadura del río Juan Díaz y Tocumen; de donde en forma de arco, llega a Palo Grande y la desembocadura de los ríos Pacora y Chico; lugar del cual con una mayor inclinación al Sur, llega a la desembocadura del río Bayano, a cuyo frente está localizada la isla de Chepillo.

El delta del río Bayano es muy extenso y sus corrientes en épocas remotas formaron los profundos canales que terminan en los grandes valles submarinos emplazados entre ambos lados del Archipiélago de las Perlas. La sección del litoral aledaña a su estuario es baja y aparece parcialmente cubierta de lama, en fajas discontinuas de varias millas de anchura. Así se han formado los diversos canales que, aunque poco profundos en las vecindades de la costa, por ellos pueden transitar durante la baja mar las embarcaciones, siempre que su calado no exceda de veinte pies.

Estos canales, bordean por el Este la isla de Chepillo, que conduce directamente a la desembocadura del río Pacora. Esta área aparece bordeada por playas que poco a poco van siendo reemplazadas por manglares, a medida que avanza en dirección al Golfo de San Miguel.

ÁREA DE PESCA III

Está integrada por los siguientes caladeros: Chiman, La Maestra, Las Secas y Punta Brujas. Está localizada entre las coordenadas $08^{\circ} 59' 09'' - 8^{\circ} 59' 09''$ (Río Marchena) y $08^{\circ} 34' 48'' - 78^{\circ} 32' 05''$ (Punta Brujas), esta sección desde la desembocadura del río Bayano a La Maestra, la costa tiene como rumbo general el Sureste. En este trecho desembocan los ríos Chinina, Marchena, Lagarto, Enseñarica, Pásiga y La Maestra. En este sitio la costa se inclina al Sur y luego al Este. Así se forma Punta Corotú del Darién, a cuyo fondo está el río de este mismo nombre. De allí al río La Trinidad se dan varios cambios generales. También vierten allí sus aguas los ríos San Cristóbal, San Francisco, Chimán, a cuyo frente están las islas de Majagual y Tigre o Majé del Sur e inmediatos los ríos de estos mismos nombres.

También en la desembocadura del río La Trinidad, la costa acentúa su dirección al Sureste, en Punta Brujas cambia al Noreste, hasta Punta Gorda del Darién y la desembocadura del río Orotí. Frente a la desembocadura del río Buenaventura y la población de Gonzalo Vásquez está El Farallón Inglés, más afuera el Archipiélago de las Perlas, cuyas islas principales son: Teraquetí o el Rey, Viveros, Pedro González, Cañas,

Bayoneta, Casaya, Jabalión, Bolaños, Los Pájaros, Chapera, Contadora y Pacheca. Hay también otras menores.

ÁREA DE PESCA IV

Está integrada por los siguientes caladeros de pesca: Darién, Gonzalo Vásquez, Maje y Pelao. Se localiza entre las coordenadas 08°34'48" – 78°32'05" (Punta Brujas) y 08°02'58" – 78°27'49" (Golfo de San Miguel). En esta sección desde la desembocadura del río Buenaventura a Punta Brava del Darién, la costa va al sur y luego al sureste hasta Punta San Lorenzo, extremo noroeste del Golfo de San Miguel. De allí a río Congo está orientada al norte y luego en forma de arco al este. Al centro está el río Cucunatí.

En este tramo de la costa, están las islas Iguana e Iguanita. En la Punta Cucunatí se produce una nueva orientación en la costa, operación que se repite constantemente hasta encontrar la Punta de Buenavista, de donde va al Norte con dirección a la desembocadura del río Sabanas, que en algunos antiguos mapas aparece con el nombre de Balsas.

Toda esta extensa porción de la costa, presenta un extraño e interesantísimo conjunto de factores diversos que se resuelven en la formación del Golfo de San Miguel, cuyo punto extremo alcanza la población de Yaviza, en cuyas vecindades se unen los ríos Tuirá y Chucunaque. Hacia el centro, en la orilla Norte, desemboca el río Iglesias y está la Punta del Panamá. En la margen opuesta, que remata en la Punta de la Virgen, está la población de La Palma. De la Punta de la Virgen a la de Barro Colorado, la costa forma un

gran arco que termina en Punta Patiño, extremo Noreste de la Ensenada de Garachiné, localizada al oeste. Allí vierten sus aguas los ríos Taimatí y Sambú. Punta Garachiné o Santa Bárbara, es el otro extremo de la Ensenada.

De punta Garachiné a Punta Patiño, extremo oriental del Golfo de Panamá, la costa conserva su dirección general al Sur Sureste, hasta la Bahía de Piña, frente a la cual están las islas Centinelas. Todo este recorrido presenta grandes escarpados y carece de buenos puertos. La costa es abierta, y las aguas muy profundas.

AREA DE PESCA V

Conformada por los siguientes caladeros de pesca: Aguadulce, Antón, Chitré, Farallón, Guararé, Las Tablas, Los Panamá, Los Santos, Mensabé, Punta Lisa, Monagre, Monagrillo, Palo Seco, Parita, Rio Grande, Rio Hato y Santa Clara. Está localizada entre las coordenadas geográficas $08^{\circ}28'56'' - 79^{\circ}56'55''$ (San Carlos) y $07^{\circ}27'58'' - 79^{\circ}27'59''$ (Punta Mala), en la Península de Azuero.

En la sección de la península de Azuero, el canal es navegable para las embarcaciones de porte medio que discurre frente a esta sección de la costa, va decreciendo en profundidad desde Punta Duarte, en Dirección a la de Corotú. De la Bahía de Arenas a Punta Naranja, la costa se inclina al Sur suroeste. Hasta punta Muerto, y de allí al Este, hasta la Punta de la Sierra donde se da un nuevo cambio al Noreste, con dirección a Morro de Puerco. Todo este tramo es de aguas profundas y en la costa aparecen escarpados.

El Morro de Puerco se inicia un decrecimiento constante en la profundidad del mar, en el que se acentúa profundamente frente a Búcaro y continúan hasta el norte de la isla de Caña. Del río Oria a Punta Mala, extremo occidental del Golfo de Panamá, cuya costa se prolonga hasta Punta Piña en Darién unos 680 km, la costa está orientada generalmente al noreste. Allí están localizados los Frailes del norte y del sur. Esta parte de la costa es abierta y la azotan fuertemente los vientos.

Desde punta Mala la costa se dirige primero al norte y luego al noroeste hasta la desembocadura del río Mensabé, donde existe el Puerto de este nombre, en cuya entrada hay arrecifes. En lo que respecta a la costa, su interior es plano y conserva la misma dirección general que la sección anterior, hasta Punta Lisa. En este trecho de costa, tomando como base el río Pedasí, vierten sus aguas los ríos Mensabé, Purio, Pocrí, Mariabé, Guararé, Botello y Tembladera.

Punta Lisa es el extremo Sur del Golfo de Parita. De allí la costa se dirige al oeste, hasta encontrar la desembocadura del río la Villa. Allí cambia al noreste hasta Punta Estero y con solo alteraciones general, llega hasta la desembocadura del río Parita. Allí nuevamente se produce un cambio al Noroeste; alteración general que se conserva hasta el sitio donde está localizada la entrada al Puerto de Aguadulce. A esta sección afluyen el río Santa María y Estero Salado.

Entre la desembocadura del río la Estancia y Chame, la dirección prevalente es al Noreste. Este tramo es bajo en general, navegable a corta distancia de la orilla por

embarcaciones de poco calado. En las secciones extrema y central de la costa, existen manglares; las demás son playas que en algunos casos lindan con las sabanas. Su parte interior está profusamente regada por pequeños ríos. Inmediato a la desembocadura del río Antón, están La Venta y Puerto Prieto; a su frente el Farrallón de Chirú.

SITIO DE DESEMBARQUE

Puerto Caimito:

Es un corregimiento del Distrito de La Chorrera, ubicado en el área Oeste de la provincia de Panamá $8^{\circ} 52' 10''$ N: $79^{\circ} 42' 41''$ W cuenta con una población de 16,951 habitantes y 4727 viviendas La gran mayoría de los moradores se dedica a la pesca artesanal o a trabajar en la flota bolichera que opera en el lugar, de tal manera que gran parte de la economía del área gira en torno a la pesca ya sea de manera directa o indirecta (Contraloría General de la Nación, 2011).

Arte de Pesca

La pesquería de pelágicos en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá, en el nivel industrial, se realiza desde una embarcación mediante una red de cerco con luz de malla igual o menor de dos puntos cincuenta y cuatro (2.54) centímetros, la cual podrá tener una longitud hasta los seiscientos ochenta (680) metros y una altura igual o menor de sesenta y ocho (68) metros. Operan en el golfo de Panamá, a profundidades entre

2 a 20 metros, ubicándose de preferencia frente a la salida de los ríos y muchas veces muy cercas de ellas (Rodríguez, 2009) (Figura 2 a y b).

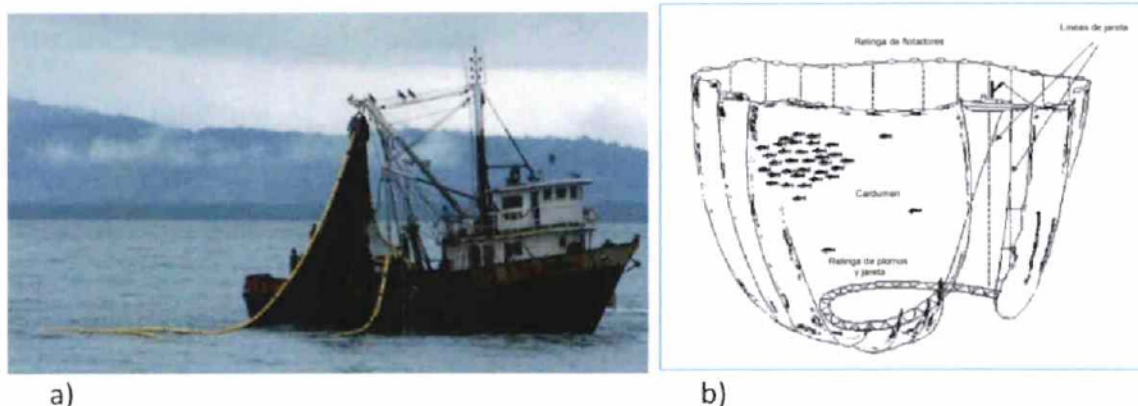


Figura 2 a). Red de cerco empleada por un bolichero durante su faena de pesca. b). Partes de una red de cerco. Instituto Nacional de Pesca, México (2000).

2.2 METODOLOGÍA DE CAMPO

Para realizar esta evaluación se contó con los registros diarios de pesca correspondientes al periodo de 1995 y 2011 facilitados por la empresa PROMARINA S.A., cuyas embarcaciones faenan en el Golfo de Panamá. Estos registros pequeros presentaron la siguiente información: año, mes, nombre de la embarcación, desembarques, caladero de pesca, y especies capturadas.

Con la finalidad de determinar la procedencia de las capturas totales desembarcadas en el muelle de la empresa PROMARINA S.A. (Figura 3), para el análisis estadístico se establecieron cinco áreas o áreas de pesca tomando de referencia la

distribución de la pesca de anchoveta, arenques y orqueta, según (MICI, 1978) (Figura 1, Cuadro 1).



Figura 3 Muelle de embarque y desembarque en Puerto Caimito, PROMARINA S.A.

Tomando de referencia la información facilitada en las bitácoras de pesca, se clasificaron los distintos caladeros de pesca y se incluyeron dentro de las cinco áreas de pesca establecidas según correspondiesen para el presente estudio (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de las áreas de pesca localizadas en el Golfo de Panamá

ÁREAS DE PESCA	COORDENADAS	LIMITES
Área de pesca I	08°55'16" – 79°33'34" 08°28'56" – 79°56'55"	Entrada del Canal San Carlos
Área de pesca II	08°55'16" – 79°33'34" 08° 59'09" – 8°59'09"	Entrada del Canal Río Marchena
Área de pesca III	08° 59'09" – 8°59'09" 08°34'48" – 78°32'05"	Río Marchena Punta Brujas
Área de pesca IV	08°34'48" – 78°32'05" 08°02'58" – 78°27'49"	Punta Brujas Golfo de San Miguel
Área de pesca V	08°28'56" – 79°56'55" 07° 27'58" – 79°27'59"	San Carlos Punta Mala en Azuero

ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó un Análisis de varianza (ANDEVA) para determinar si existen diferencias significativas entre las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio anuales de los pequeños pelágicos *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* en el Golfo de Panamá.

Para determinar la distribución de las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio anual de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* en el Golfo de Panamá, se utilizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, al no cumplir con estos supuestos de normalidad, se les aplicó la transformación logarítmica $Y = \ln(X + 1)$. Posterior se les realizó los estadísticos de prueba (homogeneidad de varianza) mediante el test de homocedasticidad de Levene. Al encontrar diferencias significativas entre las variables analizadas se les aplicó el test de Bonferroni. Los análisis se realizaron con un intervalo de confianza al ($\alpha = 0.05$)

Se realizó una prueba para analizar la asociación entre la Captura por Unidad de Esfuerzo Pesquero (CPUE) promedio anuales con las temperaturas promedios superficiales del mar, facilitadas por la Autoridad del Canal de Panamá mediante la correlación de Pearson.

Las capturas anuales promedios por especies, por áreas de pesca en el Golfo de Panamá se compararon mediante un ANDEVA de dos vías. Se comprobó la normalidad de

los datos utilizando la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, al no cumplir con el supuesto de normalidad, se le aplicó la transformación logarítmica $Y = \ln(X + 1)$. Posterior se realizó el estadísticos de prueba (homogeneidad de varianza) mediante el test de homocedasticidad de Levene. Al encontrar diferencias significativas entre las variables analizadas se les aplicó el test de Bonferroni. Los análisis se realizaron con un intervalo de confianza al 95%. El análisis de los datos, cuadros y gráficos generados se utilizó el programa estadístico Systat versión 13.

3. RESULTADOS

Los registros de pesca proporcionada por la empresa PROMARINA S. A., estuvo integrada por un total de 25 138 datos. A partir de estos datos, se realizaron las estimaciones de las capturas promedios por unidad de esfuerzo (CPUE) y las capturas promedios anuales por áreas de pesca de los pequeños pelágicos arenque (*Opisthonema spp*), la anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) y la orqueta (*Chloroscombrus orqueta*) en el Golfo de Panamá (Figura 4).

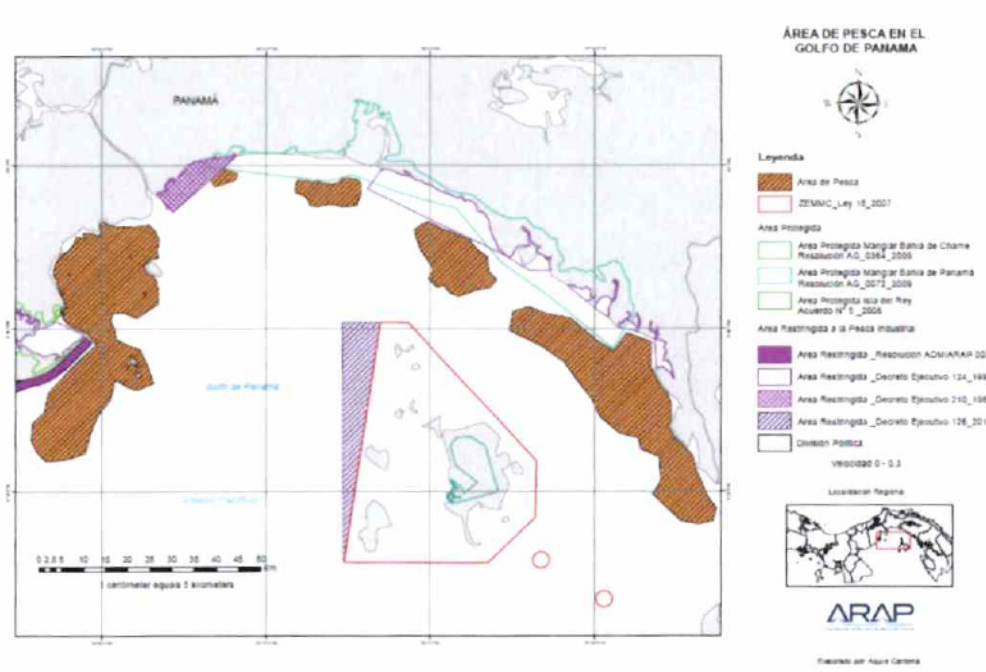


Figura 4 Áreas de Pesca en el Golfo de Panamá (ARAP, 2018)

En base a los datos obtenidos, se reportan un total de 1 210 410 toneladas métricas; correspondientes al periodo comprendido entre 1995 y 2011. De las cuales el 63.7% (771 474,7 TM) estuvo integrada por *Cetengraulis mysticetus*, seguida de

Opisthonema spp con 34,8% (421 214,3 TM) y *Chloroscombrus orqueta* con un 1,5% (17 721 TM) (Figura 5).

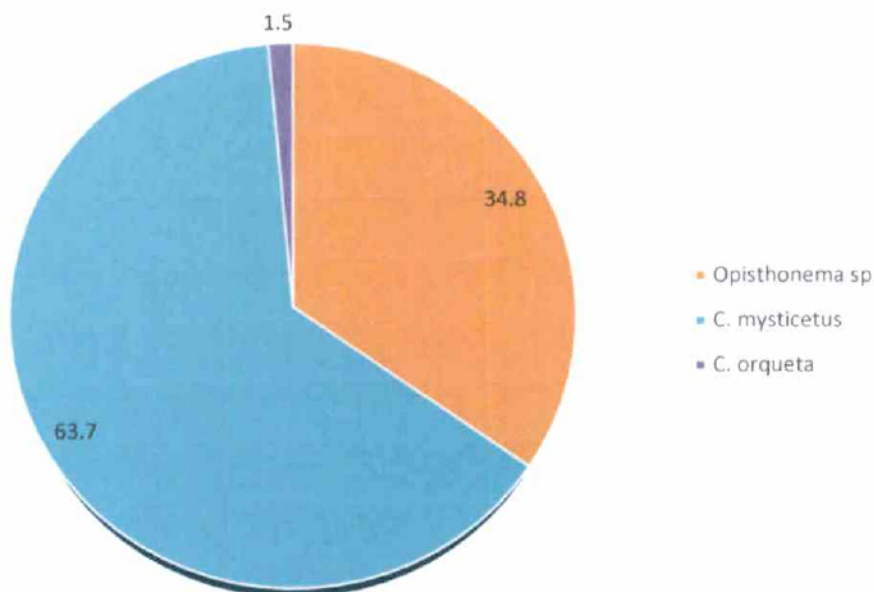


Figura 5 Porcentaje de capturas de (*Opisthonema sp*), (*Cetengraulis mysticetus*) y (*Chloroscombrus orqueta*) en el Golfo de Panamá de 1995 a 2011.

De 1995 a 2011, la anchoveta *Cetengraulis mysticetus* registró una captura promedio de (45 380,9 TM); la máxima captura se dio en el año 2009 con un total de (72 875,5 TM) y la mínima captura (15 664,6 TM) para el año 1999. En cuanto al arenque *Opisthonema spp.*, se obtuvo una captura promedio de (24 777,3 TM). La máxima captura (41 111,1 TM) se dio en el 2010 y la mínima captura con (10 355,6 TM) en el año 2000. *Chloroscombrus orqueta* reporto un captura promedio de (1 042,4 TM), para el año 2010 la máxima captura fue de (5 881,9 TM) y la mínima captura de (47 TM) para el año 2005 (Figura 6).

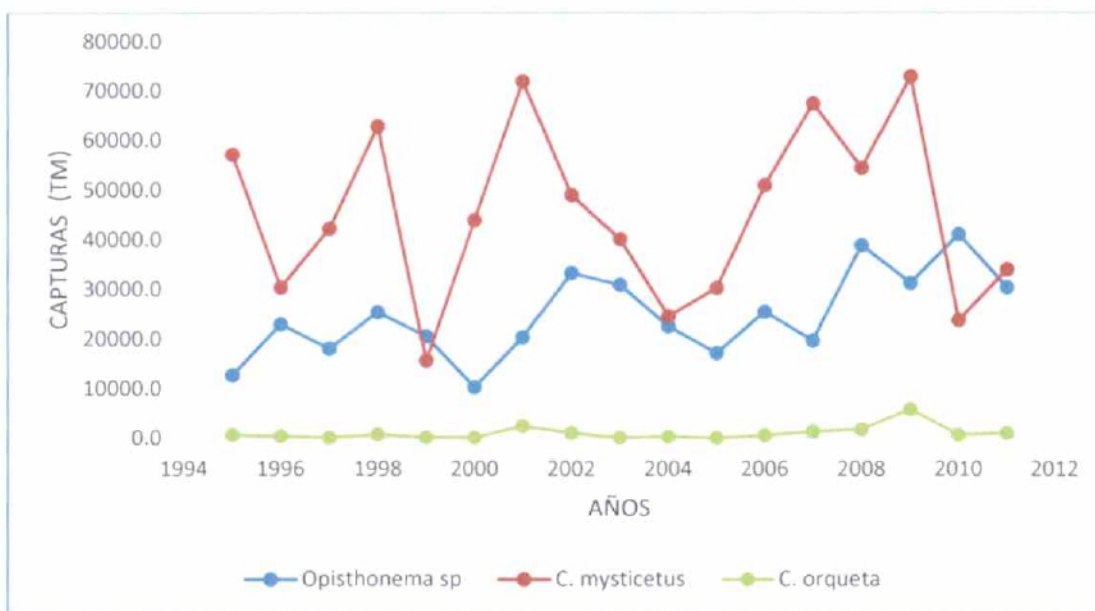


Figura 6. Comportamiento de las capturas de (*Opisthonema spp*), (*Cetengraulis mysticetus*) y (*Chloroscombrus orqueta*) en el Golfo de Panamá de 1995 y 2011.

3.1 Captura Por Unidad De Esfuerzo (CPUE)

El esfuerzo nominal para *Cetengraulis mysticetus* fue de 12 082 viajes; con una captura total de 771 474,7 TM. Para *Opisthonema spp* fue de 12 618 viajes, con una captura total de 421 214,3 TM: El esfuerzo nominal y para *Chloroscombrus orqueta* fue de 493 viajes, con una captura total de 17 721 TM.

Para las temporadas 1995/96, 1997/98 y 1999 se realizó un esfuerzo 7 332 viajes, de estos 3 958 se dirigieron a *Cetengraulis mysticetus*. El esfuerzo fue de: 1102, 651, 855, 976 y 374 viajes, observándose una CPUE promedio anual de 51,9; 46,6; 49,4; 64,4 y 41,9 TM. En cuanto a *Opisthonema spp*, el esfuerzo fue de 3 318 viajes, distribuido de la siguiente manera: 442, 864, 689, 723 y 600 viajes, con una CPUE promedio anual de 29; 26,6; 26,2; 35,1 y 34,2 TM. Para *Chloroscombrus orqueta* el esfuerzo fue de 56 viajes,

distribuido de la siguiente manera: 19; 10; 3; 18 y 6 viajes, con una CPUE promedio anual de 37,2; 45,8; 43,3; 41,8 y 35 TM respectivamente (Figura 7).

Para la temporada 2000/01, 2002/03 y 2004 el esfuerzo fue de 6463 viajes, de estos 3106 se dirigieron a *Cetengraulis mysticetus*. El esfuerzo se distribuyó de la siguiente manera: 601, 887,657, 552 y 409 viajes, observándose una CPUE promedio anual de 73,2; 81; 74,5; 72,7 y 60 TM. En cuanto a *Opisthonema spp*, el esfuerzo fue de 3290 viajes, distribuido de la siguiente manera: 237, 440, 882, 931 y 800 viajes, con una CPUE promedio anual de 43,7; 46,3; 37,7; 33,2 y 28,2 TM. Para *Chloroscombrus orqueta* el esfuerzo fue de 67 viajes, distribuido de la siguiente manera: 4, 36, 20, 2 y 5 viajes, con una CPUE promedio anual de 34,1; 67,1; 54,8; 49,4 y 64,2 TM respectivamente (Figura 7).

Para la temporada 2005/06, 2007/08, 2009/10 y 2011 el esfuerzo fue de 11 343 viajes, de estos 5 018 se dirigieron a *Cetengraulis mysticetus*. El esfuerzo se distribuyó de la siguiente manera: 550, 768, 948, 745, 939, 466 y 602 viajes, observándose una CPUE promedio anual de 55; 66,3; 71,1; 73; 77,6; 51 y 56,4 TM. En cuanto a *Opisthonema spp*, el esfuerzo fue de 6010 viajes, distribuido de la siguiente manera: 694, 760, 552, 944, 711, 1288 y 1061 viajes, con una CPUE promedio anual de 24,8; 33,5; 35,6; 41,3; 43,9; 31,9 y 28,7 TM. Para *Chloroscombrus orqueta* el esfuerzo fue de 316 viajes, distribuido de la siguiente manera: 2, 12, 53,61, 135,17 y 36 viajes, con una CPUE promedio anual de 23,5; 48; 25,5; 29,1; 43,6; 41,6 y 29,4 TM respectivamente (Figura 7).

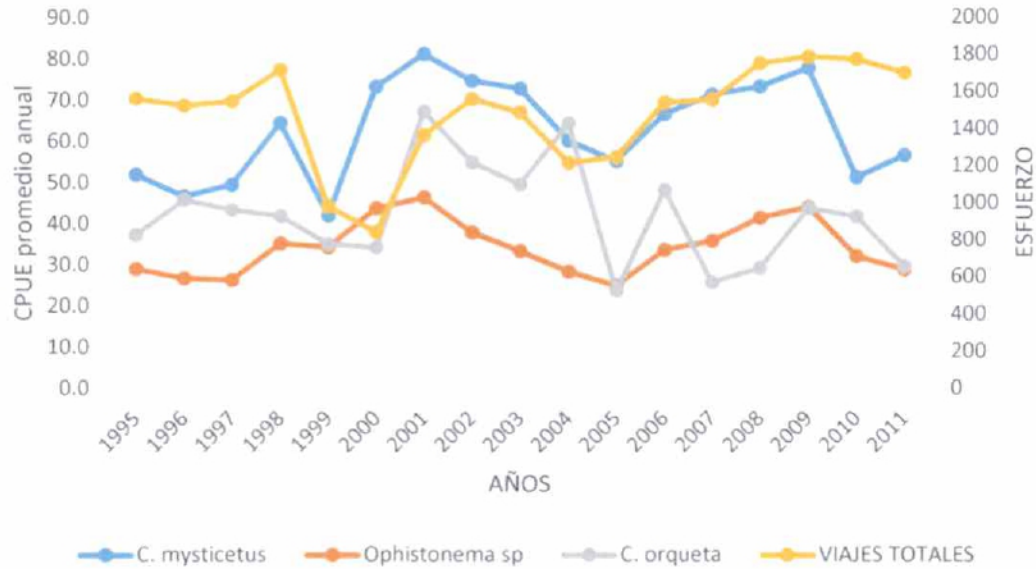


Figura 7. Variación de la CPUE promedio anual para *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp.* y *Chloroscombrus orqueta* (TON/Viaje) y el esfuerzo, en el Golfo de Panamá desde 1995 y 2011.

Al comparar la CPUE promedio anual de las especies *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta* provenientes del Golfo de Panamá de 1995 al 2011, mediante el análisis de varianza (ANDEVA), se obtuvieron diferencias significativas ($P = < 0.05$; $N = 255$).

Al realizar la prueba de comparación de medias, utilizando el test de Bonferroni; al comparar las capturas promedios anuales de *C. mysticetus* vs *Opisthonema ssp* ($P=0.001$; $N = 85$), *C. mysticetus* vs *C. orqueta* ($P = 0.000$; $N = 85$) y *Opisthonema spp* vs *C. orqueta* ($P = 0.000$; $N = 85$) se observan diferencias significativas.

3.2 Correlación entre las Capturas por Unidad De Esfuerzo (CPUE) y la Temperatura Promedio Superficial del Mar en El Golfo De Panamá.

Al comparar las variables de Capturas por Unidad de Esfuerzo Pesquero (CPUE) promedio anual de *Cetengraulis mysticetus* ($p=0.135$; $N=17$), *Opisthonema spp* ($P = 0.155$; $N = 17$) y *Chloroscombrus orqueta* ($p=0.155$; $N=17$); con las temperaturas promedios superficiales del mar, mediante la correlación de Pearson podemos indicar que no se encontró un grado de asociación significativa entre estas variables.

3.3 Composición De Las Capturas Anuales Promedios Por Especie, Por Áreas De Peca En El Golfo De Panamá Desde 1995 Al 2011.

Área de Pesca I

En base a los resultados obtenidos, podemos indicar que en esta área de pesca se capturaron un total de (602 863,6) TM; representando el 50% del total de las capturas nominales provenientes del Golfo de Panamá durante el periodo de 1995 a 2011. De las cuales el 60,2% (362 940,8) TM fue de *Cetengraulis mysticetus*, seguida de *Opisthonema spp* con un 37,7% (227 250,6) TM y finalmente *Chloroscombrus orqueta* el 2,1% con (12 672,6) TM respectivamente (Figura 8).

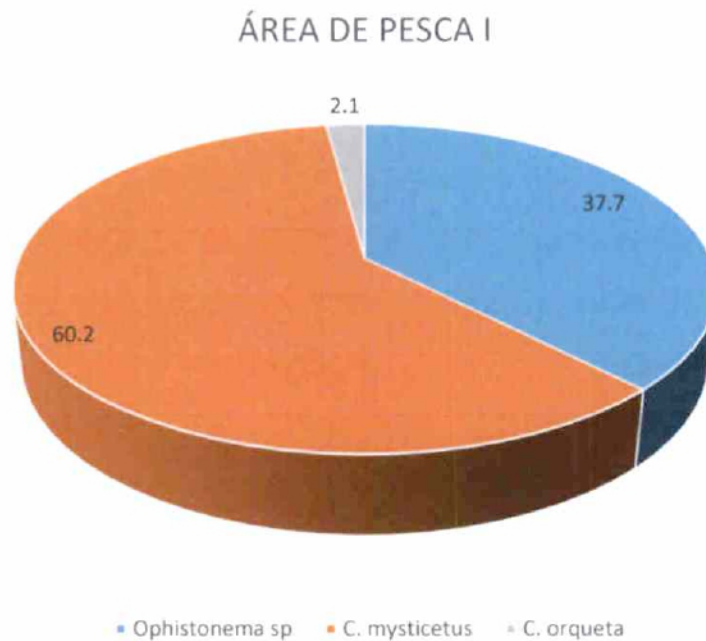


Figura 8. Porcentaje de capturas de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* en el área I en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.

Para la temporada de pesca 1995/96, 1997/98 y 1999 las capturas promedios de *C. mysticetus* registraron un comportamiento oscilatorio con una captura promedio anual inicial de 48,2 TM, sin embargo los siguientes dos años se observa un descenso en sus capturas 39,7 y 42,3 TM. En 1998 se observa una recuperación 54,5 TM, para 1999 nuevamente disminuye 38,6 TM. Para este periodo de pesca, *Opisthonema spp*, mostró una mínima variación en las capturas promedios anuales con un leve incremento al final de estas temporadas 19,4; 21,6; 20,5; 32,4 y 30,4 TM. En cuanto a *Chloroscombrus orqueta*, las capturas promedios anuales para esta especie, presentaron gran variabilidad. La captura promedio anual iniciando la temporada fue de 28,1 TM, al siguiente año, se registró un aumento considerable 62,1 TM. Sin embargo, en los siguientes años se observa una disminución considerable en sus capturas 43,3; 28,3 y 0 TM respectivamente (Figura 9).

A partir del 2000/01, 2002/03 y 2004 para *C. mysticetus*, las capturas promedios mostraron un aumento sostenido los dos primeros años 68,4 y 77,6 TM, en este último año se registró la máxima captura promedio anual para esta especie. Para 2002 se observa una mínima disminución 75,2 TM. Esta tendencia se mantiene en los subsiguientes años 71 y 53,4 TM. Para *Opisthonema spp.*, al inicio de esta temporada registra una captura promedio anual de 35 TM. En el segundo año se obtuvo la máxima captura promedio para esta especie 44,1 TM. Sin embargo en los años siguientes se registra un descenso gradual en las capturas promedios anuales 33,6; 29,5 y 23,4 TM. En cuanto a *C. orqueta*, a partir del 2000 se observó un mínimo incremento 14,7 TM, respecto al año anterior, con un repunte para el año 2001 donde se obtiene la máxima captura promedio 65 TM. En los años siguientes estas capturas presentan mínimas variaciones entre sí 53,5; 45,6 y 56,5 TM respectivamente (Figura 9).

Durante la temporada 2005/06, 2007/08, 2009/10 y 2011 *C. mysticetus* muestra una mínima diferencia en la captura promedio anual respecto al año anterior 51,6 TM, no obstante en los años siguientes se observa una recuperación 66,8; 75; 74,4 y 69,4 TM. Sin embargo a partir de 2010/11 se registró una disminución en las capturas promedios 45,8 y 50 TM; en comparación con los años anteriores. Para *Opisthonema spp.*, durante estas temporadas de pesca, se observa un aumento continuo en las capturas de esta especie hasta el año 2009; 27,3; 31,4; 33,7 y 38,6 TM. No obstante a partir del 2010/11, estas capturas disminuyeron 28,0 y 24,3 TM. En cuanto a *Chloroscombrus orqueta*, las capturas promedios anuales al inicio de esta temporada registró un descenso 23,5 TM. Al siguiente año, estas capturas mostraron una recuperación en las capturas 54,3 TM. Sin embargo en

el 2007, nuevamente vuelven a disminuir 23,7 TM. De 2008 a 2010 se observa una recuperación en las capturas 28,4; 45 y 51,8 TM. En 2011, nuevamente disminuye 31 TM respectivamente (Figura 9).

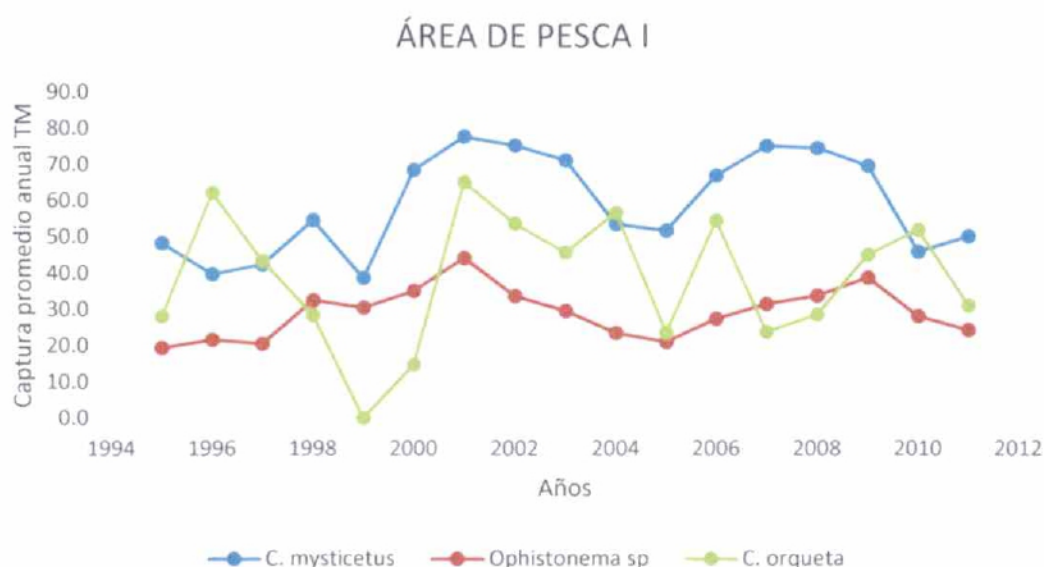


Figura 9 Variación de la Captura promedio anual de *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta*; para el área I en el Golfo de Panamá de 1995 a 2011.

Área de Pesca II

En esta área se capturaron un total de 194 825,7 TM; representando el 16% del total de las capturas nominales provenientes del Golfo de Panamá durante el período de 1995 a 2011. De las cuales el 89,2% (173 820,7) TM, fueron de *Cetengraulis mysticetus*, seguida de *Opisthonema spp* con un 9,6% (18 652,9) TM y *Chloroscombrus orqueta* el 1,2% con (2 352,1) TM respectivamente (Figura 10).

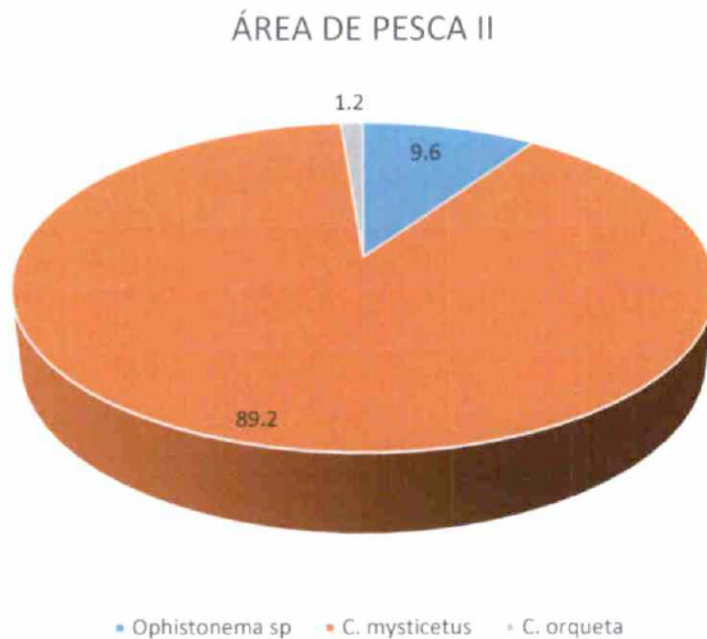


Figura 10 Porcentaje de capturas de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* en el área de pesca II en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.

Para la temporada de pesca 1995/96, 1997/98 y 1999 las capturas promedios anuales de *C. mysticetus* registró en el primer año una captura de 57,9 TM, no obstante en los siguientes dos años estas capturas disminuyeron 50,9 y 47,7 TM. En 1998, se observa una recuperación en las capturas 75,3 TM, sin embargo al final de estas temporadas se da una caída en las capturas nuevamente 45,9 TM. Para este periodo de pesca, *Opisthonema spp*, registró una captura inicial de 29,6 TM, al año siguiente se observa una disminución 21,3 TM. No obstante los siguientes años se observa un incremento en las capturas promedios 31,8; 36,2 y 38,6 TM. En cuanto a *Chloroscombrus orqueta*, al inicio de estas temporadas se registró una captura de 57,3 TM, en los dos años siguientes 1996/97 se

observó una fuerte disminución 21,4 y 0) TM. Los dos últimos años de este periodo se observó una recuperación 79,8 y 72,2 TM respectivamente (Figura 11).

A partir del 2000/01, 2002/03 y 2004 las capturas promedios de *C. mysticetus*, mostraron los dos primeros años un aumento sostenido 72,1 y 84,2 TM, en este último año se registró la máxima captura promedio anual para esta especie. En el 2002 se observa una disminución en las capturas 74,2 TM, con un leve aumento en el siguiente año seguido nuevamente de una reducción en las capturas al final de este período 75,2 y 65,5 TM. Para *Opisthonema spp*, la temporada se inicia con una captura promedio anual de 38,2 TM; no obstante en el 2001, se registró la mayor captura 58,5 TM. En los dos años siguientes se observa una disminución 40,7 y 21,7 TM; con una leve recuperación al final de esta temporada de pesca 45,7 TM. En cuanto a *C. orqueta*, se mantiene el aumento en las capturas promedios anuales en los dos primeros años de estas temporadas de pesca 92,1 y 100,7 TM, en este último año se registró la máxima captura para esta especie. En el 2003 la captura promedio fue 53,2 TM., sin embargo para el 2002 y 2004 no se registran capturas (Figura 11).

Durante la temporada 2005/06, 2007/08, 2009/10 y 2011 la captura promedio anual de *C. mysticetus* muestra una mínima diferencia respecto al año anterior 51,6 TM, no obstante en los cuatro años siguientes se observa una recuperación 66,8; 75; 74,4 y 69,4 TM. Sin embargo en el 2010/11 las capturas promedios vuelven a disminuir 45,8 y 50 TM; en comparación con los años anteriores. Para *Opisthonema spp*, se observa una caída en las capturas promedios anuales 21,6 TM., en los años siguientes se observa una leve

recuperación hasta el 2009; 27,3; 31,4; 33,7 y 38,6 TM. No obstante en el 2010/11, estas capturas disminuyeron 28,0 y 24,3 TM. *C. orqueta*, para 2005 no registró capturas, en las temporadas 2006/07 y 2008/09 las capturas promedios no presentan mayores variaciones 39,6; 30,9; 35,9 y 36,9 TM., para la temporada 2010/11 estas capturas disminuyen 25,3 y 21,9 TM respectivamente (Figura 11).

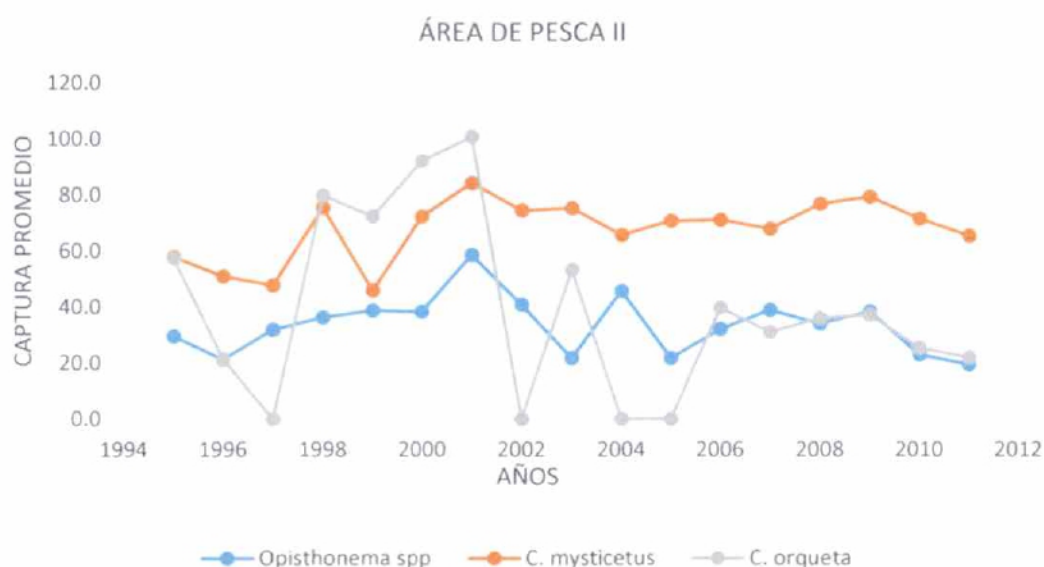


Figura 11 Variación de la Captura promedio anual de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* para el área de pesca II en el Golfo de Panamá desde 1995 al 2011.

Área de Pesca III

En el área de pesca III se capturaron un total de (223 686,9) TM; representando el 18% del total de las capturas nominales provenientes del Golfo de Panamá durante el período de 1995 a 2011. *C. mysticetus* aportó el 76,4% (170 996,3) TM, seguida de

Opisthonema spp con 22,8% (51 095,1) TM y *C. orqueta* el 0,7% con (1 595,5) TM respectivamente (Figura 12).

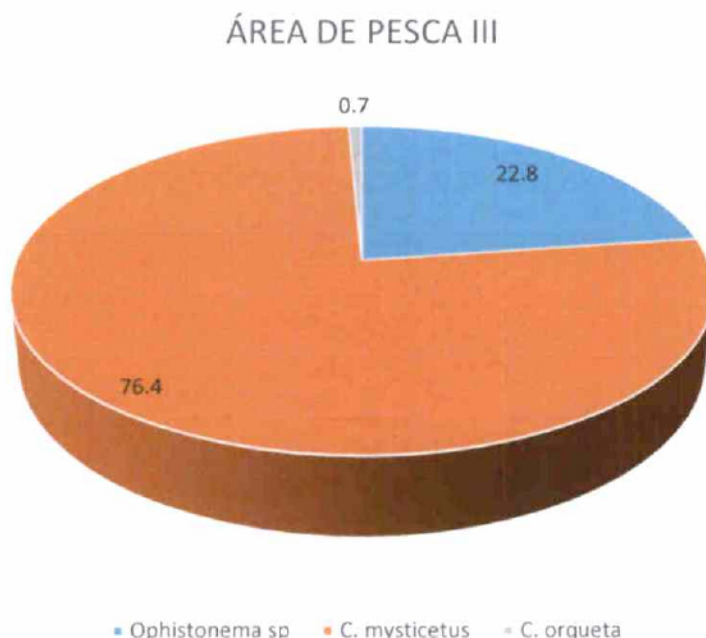


Figura 12. Porcentaje de capturas de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* en el área de pesca III en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.

En esta área de pesca III, las capturas promedios anuales para *C. mysticetus*, en las temporadas 1995/96, 1997/98 y 1999 registraron las siguientes capturas promedios, con una disminución marcada en último año 63,1; 59,1; 63,8; 72,8 y 44,4 TM. En cuanto al rendimiento de las capturas promedios de *Opisthonema spp*, durante este temporada se observó poca variación 36,3; 27,2; 36,3; 27,2 y 31,8 TM. *C. orqueta*, para esta especie las capturas promedios presentaron grandes variaciones entre los años; registrándose capturas al inicio de la temporada de 71,1 TM y en los dos últimos años 51,2 y 23,3 TM respectivamente (Figura 13).

Durante los años 2000/01, 2002/03 y 2004, al inicio de esta temporada de pesca *C. mysticetus* registró las máximas capturas promedios 85,1 y 88,8 TM. Sin embargo, los siguientes años muestran una baja en estas capturas 72,2; 72,7 y 69,4 TM. En cuanto a *Opisthonema spp*, se observa incremento en los primeros tres años, seguido de un descenso en los años siguientes 45,0; 53,6; 71,7; 56,9 y 33,6 TM. Para *C. orqueta*, únicamente se registran capturas en los años 2001/02 y 2004, observándose grandes variaciones en las capturas 77,3, 19,9 y 95 TM respectivamente (Figura 13).

Para las temporadas 2005/06, 2007/08, 2009/10 y 2011; las capturas promedios de *C. mysticetus* muestran mínimas variaciones al inicio de estas temporadas 56,2 y 51,7 TM. En los años 2007/08 y 2009 se observa una recuperación en estas capturas 60,7; 64,4 y 83 TM. En el 2010 se observa un descenso marcado en las capturas, con una leve recuperación para el siguiente año 47,3 y 59,9 TM. Para *Opisthonema spp*, las capturas promedios mostraron un incremento progresivo en los primeros tres años con una mínima variación entre sí para los dos últimos años 31,0; 35,7; 43,1; 41,2 y 42,0 TM respectivamente (Figura 13).

Sin embargo para las temporadas 2010/11 se observa un descenso en estas capturas 33,5 y 25, 3 TM. Nuevamente *C. orqueta*, registra grandes variaciones en las capturas promedios, en los dos primeros años no se registraron capturas, en los siguientes tres años se observaron las siguientes capturas 24,2; 21,0 y 45,3 TM. En el 2010 se registró un descenso marcado en estas capturas con una recuperación en el siguiente año 4,8 y 30,7 TM respectivamente (Figura 13).

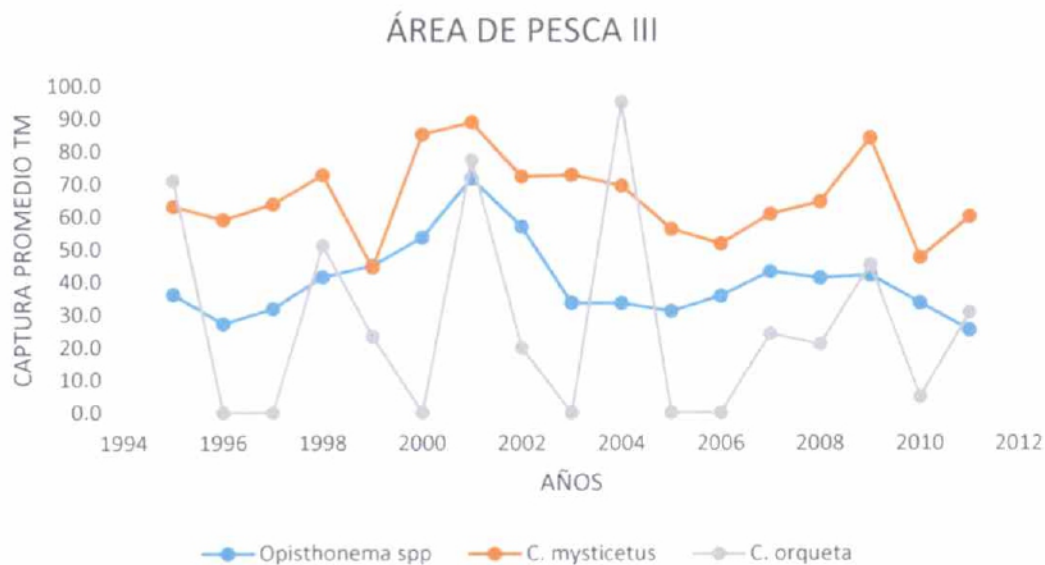


Figura 13 Variación de la Captura promedio anual de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* para el área de pesca III en el Golfo de Panamá desde 1995 al 2011.

Área de Pesca IV

En esta área de pesca se capturó un total de 131 484,9 TM; representando el 11% del total de las capturas nominales provenientes del Golfo de Panamá. De las cuales el 66,8% (87 804,1) TM fue de *Opisthonema spp*, seguida de *Cetengraulis mysticetus*, con 32,8% (43 084,51) TM y *Chloroscombrus orqueta* con el 0,5% (596,3) TM respectivamente (Figura 14).

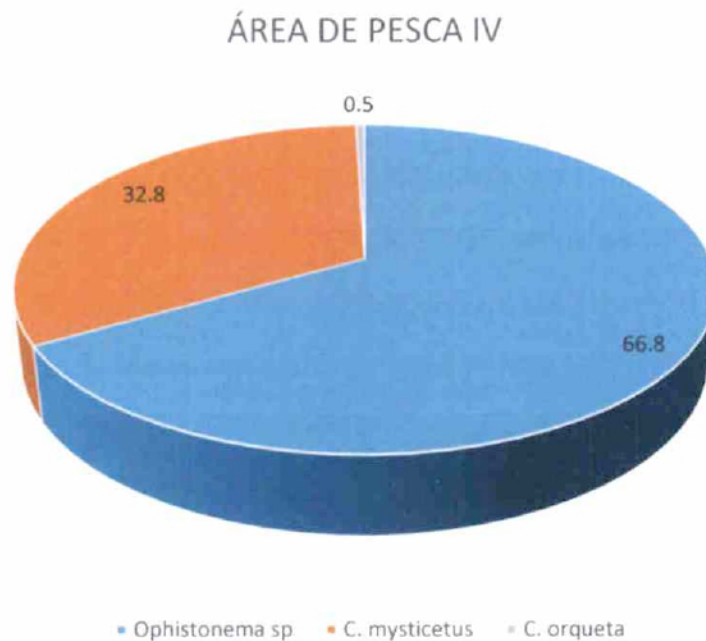


Figura 14 Porcentaje de capturas de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* en el área de pesca IV en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.

Para las temporadas de pesca 1995/96, 1997/98 y 1999 las capturas promedios anuales de *Cetengraulis mysticetus*, muestran en los primeros tres años mínimas variaciones en las capturas 48,9; 55,5 y 54,5 TM; no obstante para 1998 se observa un incremento significativo alcanzando un promedio de 82,2 TM. Sin embargo al año siguiente, se da una caída drástica en las capturas 47,5 TM. En estas temporadas de pesca, *Opisthonema spp*, registra para 1995 una captura promedio de 46,9 TM; con una disminución en los dos años siguientes 36,6 y 25,2 TM. En 1998 se observa una recuperación en estas capturas 47,4 TM con una caída al siguiente año 33,8 TM. *Chloroscombrus orqueta*, mostro grandes variaciones en las capturas promedios durante estas temporadas de pesca, capturándose 55,6 TM únicamente en el año 1996 (Figura 15).

Para las temporadas de pesca 2000/01, 2002/03 y 2004 *Cetengraulis mysticetus* muestra un repunte en las capturas 79,3; 102,9; 83,1 y 115,4 TM en los años 2000/01 y 2002/03 siendo este último año donde se obtuvo la máxima captura promedio. Al siguiente año se observa una disminución en las capturas 63,8 TM. Durante estas temporadas de pesca *Opisthonema spp* muestra una recuperación en las capturas 59,6 y 67,9 TM, donde este último año registra la máxima captura promedio para esta especie. Para el 2002/03 y 2004 se observa una baja en el rendimiento de las capturas 50,9; 53,3 y 42,3 TM respectivamente. Nuevamente *Chloroscombrus orqueta*, para estas temporadas de pesca registra capturas únicamente para el año 2001 con 67,9 TM, siendo esta la mayor captura registrada para esta especie (Figura 15).

Durante el periodo de pesca 2005/06, 2007/08, 2009/10 y 2011, *Cetengraulis mysticetus* registra una leve tendencia a la recuperación de 2005 al 2009 en las capturas promedio anuales 57,8; 73,7; 87,9; 81,9 y 86,8 TM. Sin embargo para el 2010/11, se da una caída drástica en las capturas 12,3 y 40 TM, respecto a los años anteriores. Para *Opisthonema spp*, este periodo de pesca refleja una disminución en las capturas 31,2 TM en el año 2005, con un leve aumento en las capturas 46,5 TM en el año 2006; seguido de un descenso 32,6 TM en el 2007. En el 2008/09 se registra un aumento en las capturas 57,4 y 62,7 TM. En el 2010/11 las capturas vuelven a descender 54,9 y 45,7 TM respectivamente (Figura 15). Nuevamente para este periodo de pesca el comportamiento de las capturas promedio para *Chloroscombrus orqueta*, muestran grandes variaciones; obteniéndose desembarques de esta especie 42,8; 40 y 18,3 TM únicamente en los años 2006, 2008 y 2010 (Figura 15).

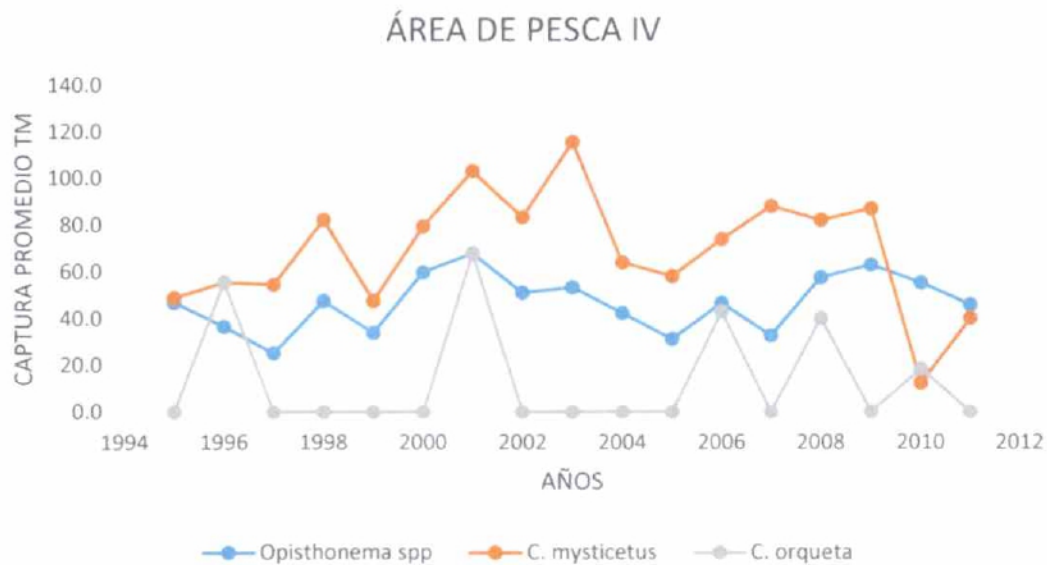


Figura 15 Variación de la Captura promedio anual de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* para la área de pesca IV en el Golfo de Panamá desde 1995 al 2011.

Área de Pesca V

En base a los resultados obtenidos, podemos indicar que en esta área se capturaron un total de 57 548,9 TM; representando el 5% del total de las capturas nominales provenientes del Golfo de Panamá durante el período de 1995 a 2011. De las cuales el 63,3% (36 411,6) TM fue de *Opisthonema spp*, seguida de *Cetengraulis mysticetus*, con un 35,9% (20 632,4) TM y *Chloroscombrus orqueta* con un 0,9% (504,9) TM respectivamente (Figura 16).

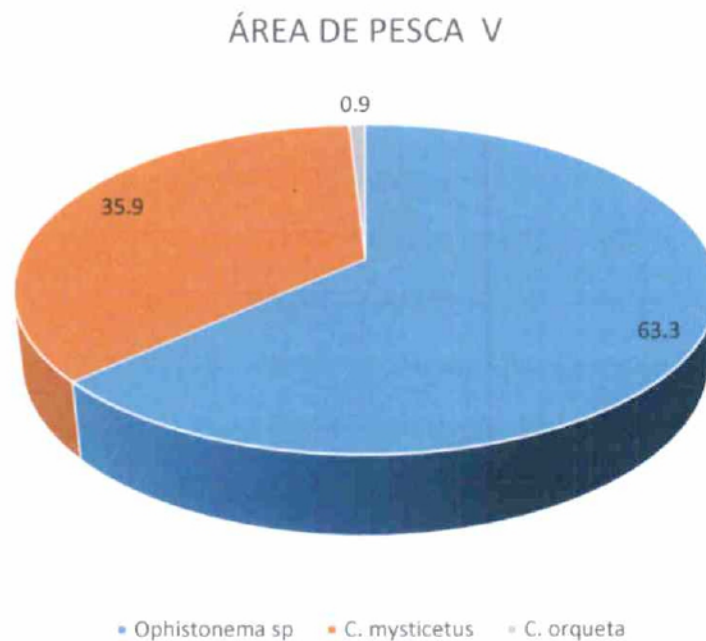


Figura 16. Porcentaje de capturas de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y la *Chloroscombrus orqueta* en el área V en el Golfo de Panamá desde 1995 a 2011.

Para la temporada de pesca de 1995/96, 1997/98 y 1999, las capturas promedios anuales de *Cetengraulis mysticetus* mostraron un incremento paulatino con mínimas variaciones 38,8; 43,3; 44,3; 47,5 y 42,6 TM. En cuanto a *Opisthonema spp*, se observa una disminución en las capturas promedios anuales 36; 31,6 y 29,7 TM; a partir de iniciada estas temporadas de `pesca. Para el año 1998 se registra un aumento en estas capturas 41,4 TM, seguida de una disminución 30,2 TM para el año 1999. En cuanto a *Chloroscombrus orqueta* únicamente se registraron capturas 34,4; 69,2 y 28,6 TM respectivamente en los años 1996 y 1998/99 (Figura 17).

Para la temporada de pesca 200/01/, 2002/03 y 2004; en los dos primeros años, se reportan las mejores capturas promedios anuales de *Cetengraulis mysticetus* 85,6 y 82,5

TM. A partir del 2002 hasta el 2004 se observa un descenso continuo en las capturas promedios anuales 67,6; 66,7 y 52,6 TM. En cuanto a *Opisthonema spp*, las temporadas de pesca 2000/01 y 2002/03 muestran variaciones en las capturas 34,9; 49,2; 45,4 y 31,5 TM, con un mínimo incremento 37,7 TM para el 2004. Para *Chloroscombrus orqueta*, se reportó la captura de 114,0 TM únicamente en el año 2002, siendo la máxima captura registrada para esta especie (Figura 17).

En la temporada de pesca 2005/06, 2007/08, 2009/10 y 2011; se observan variaciones en las capturas promedios anuales de *Cetengraulis mysticetus* 42,7; 57,3; 52,2 y 42,5 TM respectivamente, desde 2005 hasta el 2008. A partir del 2009 se observa un respunte en las capturas 79,2 TM, seguida de una marcada caída en las capturas 43,5 TM en el 2010. No obstante para el 2011, se registra la máxima captura promedio para esta especie con 93,1 TM. (Figura 17).

Sin embargo *Opisthonema spp*, en los primeros tres años de esta temporada de pesca, se observa una disminución continua en las capturas promedios anuales 37,7; 36,6 y 27,2 TM. No obstante, en el año 2007 se da la máxima captura 50,4 TM, seguida de una caída en las capturas 25,3 TM para el 2008. A partir del 2009/10 se observa un incremento en las capturas 28,3 y 43,5 TM respectivamente. Sin embargo, para el 2011 no se registraron capturas. *Chloroscombrus orqueta* no registra capturas durante estas temporadas de pesca (Figura 17).

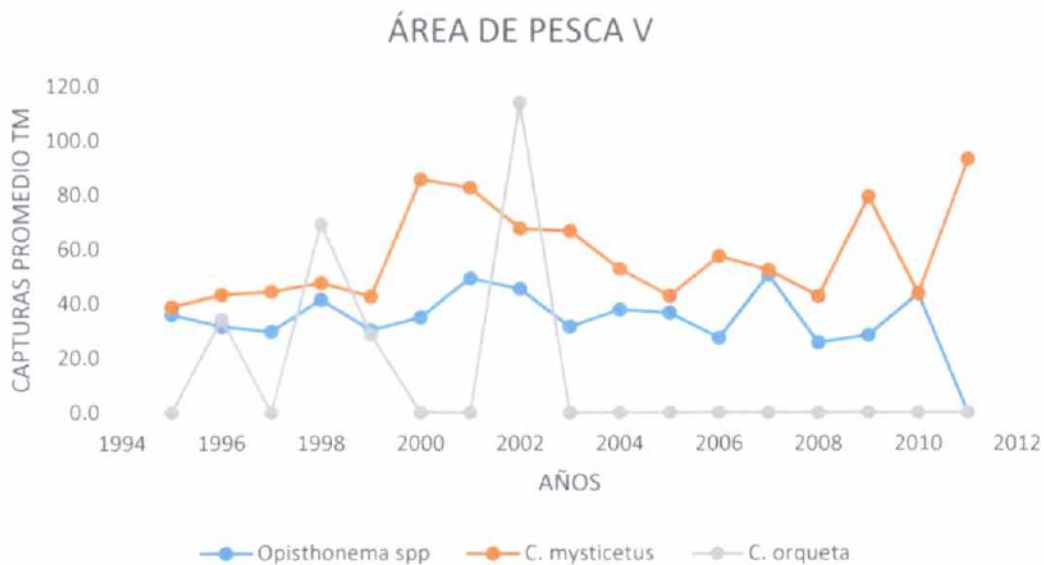


Figura 17 Variación de la Captura promedio anual de *Opisthonema spp*, *Cetengraulis mysticetus* y *Chloroscombrus orqueta* para el área de pesca V en el Golfo de Panamá desde 1995 al 2011.

3.2 Análisis de las capturas por especies, por áreas de pesca

Al comparar las capturas anuales promedios por especies, por áreas de pesca en el Golfo de Panamá; mediante el modelo general lineal Tipo III; se observa que la acción de los factores en conjunto (área x especie) sobre la variable dependiente (captura), es significativa al ser comparadas con un estadístico de contraste de 59,853 tiene una (P=0,000) significativo a un nivel de confianza del 95%.

Al comparar las capturas por especie por año se observó que la acción de estos dos factores en conjunto resultó ser no significativa (P=0,462). Al comparar las capturas por especie por año por región se observó que la acción de estos tres factores en conjunto resultó ser no significativa (P=0,479) a un nivel de significancia al 95%.

Mediante el test de Bonferroni, al comparar las capturas de *C. mysticetus* provenientes de las cinco áreas entre sí, se encontraron diferencias significativas ($P = 0.034$) únicamente con la área III. Al comparar las capturas de esta especie con las capturas de *Opisthonema spp*, no se hallaron diferencias significativas ($P > 0.05$). Sin embargo, al compararla con *C. orqueta*; existen diferencias significativas con las capturas provenientes de la área III, IV y V; ($P = 0,000$) respectivamente.

En cuanto las capturas de *C. mysticetus*, provenientes de la área II vs *Opisthonema spp*, no existen diferencias significativas entre sí ($P > 0.05$). Sin embargo al compararla con *C. orqueta* existen diferencias significativas con las capturas en las áreas II, ($P = 0,023$); III, IV y V ($P = 0,000$) respectivamente.

Al comparar las capturas de *C. mysticetus*, provenientes de la área III con las capturas de *C. orqueta*; se encontraron diferencias significativas con las áreas II ($P = 0,033$); III, IV y V ($P = 0,000$) respectivamente.

De igual manera, se encontraron diferencias significativas entre las capturas de *C. mysticetus*, provenientes de la área IV con las capturas de *C. orqueta* en las áreas II ($P = 0,041$), III, IV y V ($P = 0,000$) respectivamente.

Al comparar las capturas de *C. mysticetus* provenientes de la área V con las capturas de *C. orqueta* en las áreas III, IV y V se encontraron diferencias significativas ($P = 0,000$) respectivamente.

Al comparar las capturas de *Opisthonema spp* provenientes de las diferentes áreas de pesca no se encontraron diferencias significativas entre sí ($P > 0,05$).

Al comparar la capturas de *C. orqueta* provenientes de las diferentes áreas, se encontraron diferencias significativas entre las áreas I, IV y V ($P = 0,000$), al igual que la área II con las áreas IV y V ($P = 0,000$) respectivamente.

Al comparar las capturas de *C. orqueta* provenientes de la área III, con las capturas de *Opisthonema spp* provenientes de las áreas II ($P=0,046$); III ($P=0,006$) y IV ($P=0,001$) se encontraron diferencias significativas entre sí.

Al comparar las capturas de *C. orqueta* provenientes de la región IV y V con las capturas de *Opisthonema spp* se encontraron diferencias significativas con las áreas I, II, III, IV y V ($P = 0,000$) respectivamente.

De igual manera el efecto del primer factor área sobre las capturas promedios anuales con un estadístico de contraste de 26,595 tiene una ($p= 0,000$) significativo al nivel de confianza del 95%. Al igual que el segundo factor especies sobre las capturas promedios anuales con un estadístico de contraste de 178,733 tiene un ($p=0,000$) significativo al nivel de confianza del 95%.

Al comparar las capturas promedios anuales por áreas, podemos indicar que sólo existen diferencias significativas entre las áreas I y II con una ($p=0,048$); de igual manera

existen diferencias significativas entre la área I y IV con una ($P=0,001$). El resto de las áreas no presentan diferencias significativas entre sí ($P>0,05$).

Para el caso de las especies, al comparar la capturas promedios anuales *Cetengraulis mysticetus* con *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta* existen diferencias significativas ($P=0,000$). De igual manera se da para el caso de las capturas promedios anuales entre *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta* existen diferencias significativas ($P=0,003$).

4. DISCUSIÓN

Análisis histórico de desembarque

En cuanto a las capturas por unidad de esfuerzo promedio anual los resultados obtenidos en este estudio se corresponden con lo reportado por (D' Croz 1980, Mate, 2005 Cedepesca, 2010 y Cedepesca, 2015) donde indican, que la pesquería de pequeños pelágicos en el Golfo de Panamá; está sustentada principalmente por las capturas *Cetengraulis mysticetus* y *Opisthonema spp.* Mientras que las capturas de *Chloroscombrus orqueta*, se dan de manera esporádica.

En los inicios de la pesquería de pequeños pelágicos, en la década de los años cincuenta hasta mediados de los años 60, esta era una pesquería en desarrollo. A partir de 1966 y hasta 1975 las capturas oscilaron alrededor de 45 mil toneladas. A partir de 1976 hasta 2001 las capturas crecen sustantivamente, posiblemente por una combinación de mayor productividad y sobre-explotación (Cedepesca, 2010).

A partir de 1976 un afloramiento muy fuerte pudo haber creado un efecto de gran abundancia y, a pesar de que entre 1978 y 1984 los afloramientos fueron muy débiles, se sostuvo un fuerte crecimiento de los desembarques que se incrementó aún más, hasta 137 mil toneladas, con un pico de 240 mil toneladas en 1985. La idea de una sobre-explotación en aquellos años se sustenta en el hecho de que a pesar de muy importantes afloramientos en los años 1986-1987, 1989-1990, y 1994-1995, el promedio de captura bajó a alrededor de 75 mil toneladas (Cedepesca, 2015).

Para el 2004 se nota una caída en los rendimientos posiblemente relacionado con un debilitamiento del afloramiento a partir del 2003 cayendo las capturas hasta alrededor de 50 mil toneladas. Ante esta situación, las empresas PROMARINA S.A. y TABOQUILLA S.A toman la decisión de reducir voluntariamente el esfuerzo, pasando progresivamente de 30 a 15 naves operativas, reduciendo asimismo la capacidad de procesamiento mediante el cierre de una de las dos plantas de fabricación de harina y aceite de pescado. Sin embargo, aun con estas medidas de reducir el esfuerzo de pesca, no se mostraron indicios de una recuperación sostenida en los rendimientos de estas especies (Cedepesca, 2010 y Cedepesca, 2015).

Este comportamiento podría atribuirse al creciente deterioro de la Bahía de Panamá, la reducción de manglares en Juan Díaz, afectando los procesos reproductivos y alimentarios, altamente costeros para ambas especies (Cedepesca, 2015). De igual manera (Manson et al., 2005) indica que existen incertidumbres que debiesen considerarse a la hora de evaluar esta actividad pesquera, ya que factores tales como: precipitaciones, temperatura, salinidad y extensión de aguas someras también pueden influir sobre las capturas en una pesquería.

La creciente contaminación y la progresiva destrucción de manglares, a lo largo del Golfo de Panamá; para darle paso al desarrollo de actividades relacionadas con la acuicultura y el turismo entre otras (Sanjurjo y Erbstoesser, 2005) pone de manifiesto el impacto negativo sobre esta pesquería. Algunos trabajos explican el vínculo entre manglares y pesquería, mediante el empleo de imágenes satelitales y producción pesquera;

donde se han encontrado relaciones estadísticas significativas entre la extensión del manglar y capturas de especies. Ya que estas especies utilizan los manglares como zona de cría, reclutamiento, procesos reproductivos y alimentarios (Manson et al. 2005).

Captura por Unidad de Esfuerzo Pesquero

En cuanto a las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), los resultados obtenidos muestran un comportamiento similar a lo referido por (Rodríguez 2009; Cedepesca, 2010 y Cedepesca, 2015), donde indican que al reducirse la cantidad de viajes a anchoveta, aumenta la cantidad de viajes a arenque. De igual manera se observa, que se realizan menos viajes dirigidos a la anchoveta al haber menos capturas de ese recurso, ya que en esta pesquería, el esfuerzo y la captura dependen de la disponibilidad.

Por lo que se observa, que el esfuerzo es dirigido principalmente a *Cetengraulis mysticetus*, debido a que muestra una tendencia de casi el doble de captura con respecto a *Opisthonema spp* (Cedepesca, 2015) basado en el comportamiento elusivo y móvil de este último. En el caso de *Chloroscombrus orqueta*, esta especie no presenta una estacionalidad marcada en su rendimiento, por lo que podría considerarse una captura oportunista.

La temporada de afloramiento que ocurre en el Golfo de Panamá, incide en el rendimiento de la pesquería de pequeños pelágicos, debido a que trae consigo una gran productividad en las aguas de este Golfo. Este fenómeno, incrementa la producción primaria, que se refleja en el resto de la cadena alimenticia (D'croz & Winter, 1980), donde

muchas especies de organismos marinos, como aves (pelicano pardo, fragata, etc.), peces (mero gigante, cherna escoba, rayas, manta rayas, júreles, sardinas, etc.) utilizan esta época para reproducirse; por lo que, resulta común observar agregaciones multitudinarias de los mismos, en diferentes zonas del Golfo de Panamá. Al existir áreas de mayor o menor concentración de estos peces, ya que se desplazan en cardúmenes; y cambian de lugar, de un día para otro; los pescadores notan estas agregaciones por la actividad de las aves de rapiña, el “aleteo” de los peces y una mayor turbidez del agua Murgas (1970).

Correlación de las variables de Captura por unidad de esfuerzo vs la T °C superficial del mar.

Al comparar los resultados obtenidos en el presente trabajo, donde no se encontró un grado de asociación significativo entre las variables estudiadas, ya que no se observó una tendencia definida entre el rendimiento de las capturas de *Cetengraulis mysticetus*, *Opisthonema spp* y *Chloroscombrus orqueta*, con la temperatura promedio superficial del mar en los meses que se desarrolla esta actividad pesquera; nos encontramos con los estudios realizados por (Cedepesca, 2015), quienes comparan datos de temperatura a lo largo de 32 años, logrando identificar períodos específicos inferiores a (25.35 °C) en los meses de enero a abril de cada año, cuando soplan vientos persistentes del Noreste y se produce el afloramiento en el Golfo de Panamá. De igual manera asumieron que la cantidad de días por año con temperatura superficial del mar menores a 25.35 °C (días fríos) podría estar indicando la fuerza del afloramiento cada año (Figura 18).

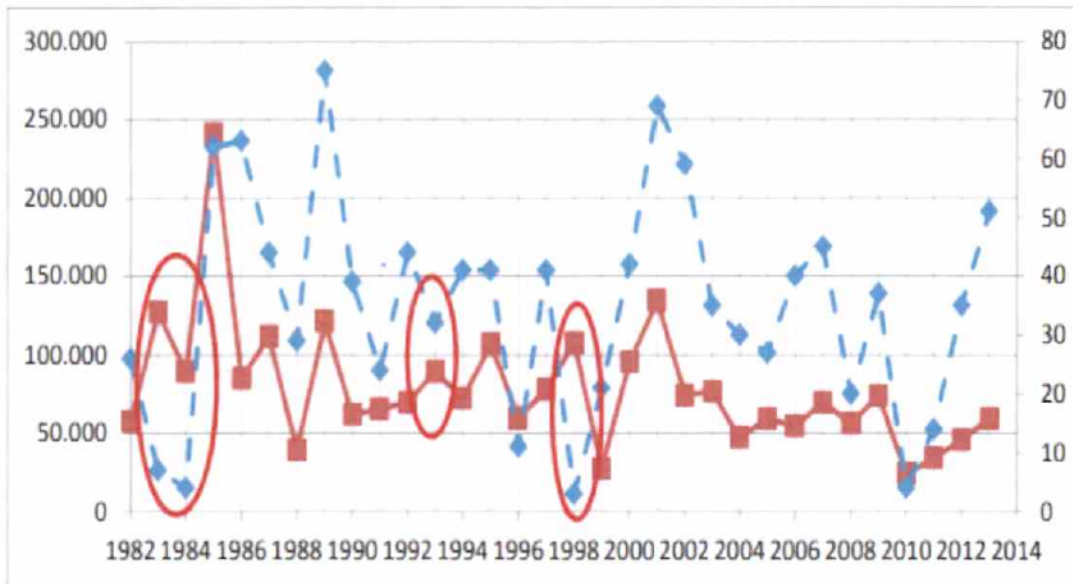


Figura 18. Comparación de cantidad de días fríos en estación seca (línea punteada celeste) y capturas de anchoveta en esa misma temporada (línea roja). Años 1982 – 2013. Se marcan algunos años de discordancia, con afloramiento débil y capturas mayores.

Adicional a esto, encontraron que al correlacionar la información de días fríos por año con la captura ($p=0,43$), este valor se incrementaba notablemente al eliminar aquellos días donde hubo desembarques altos a pesar de la escasa o nula cantidad de días fríos, lo que pudiese estar indicando una sobre explotación. Al eliminar los puntos de mayor discordancia, llegaron a una correlación de ($p=0,84$), lo cual les permitió obtener una relación “normal” entre cantidad de días fríos y captura (Figura 19).