

Análisis Espacio - Temporal del Camarón y la Captura Incidental en la Pesquería de Arrastre en la Sonda de Campeche, 2016-2018

Proyecto REByC II-LAC





Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Trabajando por el #HambreCero



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET



INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUACULTURA

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA

"ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DEL CAMARÓN Y LA CAPTURA INCIDENTAL EN LA PESQUERÍA DE ARRASTRE EN LA SONDA DE CAMPECHE, 2016-2018"



CECILIA QUIROGA BRAHMS

ARMANDO TOYOCAZU WAKIDA KUSUNOKI

RAFAEL RAMOS HERNANDEZ

HORACIO HARO ÁVALOS

PEDRO ROGELIO ESTRADA GARCÍA



CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	PARTICIPANTES	3
III.	ANTECEDENTES	5
IV.	OBJETIVOS	8
4.1.	OBJETIVO GENERAL	8
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	9
5.1.	MATERIALES	9
5.2.	MÉTODOS	10
VI.	RESULTADOS	14
6.1.	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE COLECCIÓN DE DATOS	14
6.2.	DELIMITACIÓN DE ZONAS DE PESCA SEGÚN ESPECIE OBJETIVO	16
6.3.	INDICADORES BIOLÓGICO PESQUEROS.	19
6.3.1.	PRODUCCIÓN DE CAMARÓN EN EL GOLFO DE MÉXICO Y EN EL SITIO PILOTO.....	19
6.3.2.	CAPTURA DE CAMARON POR VIAJE EN EL PERIODO 1974-2018	21
6.3.3.	DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO EN HORAS DE ARRASTRE POR ZONA Y ÉPOCA CLIMÁTICA EN VIAJES MONITOREADOS	22
6.3.4.	CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL.....	25
6.3.4.1.	CAPTURA POR VIAJE DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL EN VIAJES MONITOREADOS.....	25
6.3.4.2.	CAPTURA PROMEDIO DE CAMARÓN POR DÍA DE PESCA	26
6.3.4.3.	CAPTURA POR LANCE DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL	27
6.3.4.4.	CAPTURA POR HORA DE ARRASTRE DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL. VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL.	29
6.3.4.4.1.	CPUE Camarón (kg/hora) según zona, y época climática por temporada de pesca.	29
6.3.4.4.2.	CPUE Captura incidental (kg/hora) según zona y época climática por temporada de pesca.	33
6.3.5.	RELACION CAMARÓN-CAPTURA INCIDENTAL.....	40
6.3.5.1.	RELACION CAMARON-CAPTURA INCIDENTAL TOTAL, RETENIDA Y DESCARTADA POR MES Y ZONA	40
6.3.5.2.	DISTRIBUCION GEOGRÁFICA DE LA PROPORCIÓN CAMARÓN-CAPTURA INCIDENTAL DESCARTADA Y RETENIDA POR ÉPOCA CLIMÁTICA.....	41



6.3.5.3. TAMAÑO MÍNIMO DE MUESTRA PARA DETERMINAR LA PROPORCIÓN DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL POR LANCE EN LA PESQUERÍA DE CAMARÓN DE ALTAMAR EN CAMPECHE.....	43
6.3.6. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL	43
6.3.6.1. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR DESTINO	43
6.3.6.2. VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR GRUPOS	45
6.3.6.3. VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR TIPO DE RECURSO	47
6.3.6.4. COMPOSICIÓN RELATIVA POR PRINCIPALES FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES.....	56
6.3.7. ESTRUCTURA DE TALLAS, RELACIÓN MACHOS: HEMBRAS Y FASES DE MADUREZ DE CAMARÓN	58
6.3.7.1. CAMARÓN ROSADO.....	58
6.3.7.2. CAMARÓN CAFÉ	64
6.3.7.3. CAMARÓN BLANCO.....	67
6.3.8. ESTRUCTURA DE TALLAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE LA CAPTURA INCIDENTAL	69
6.4. INDICADORES DE BIODIVERSIDAD.....	72
6.5. INCIDENTALIDAD DE TORTUGAS Y MAMÍFEROS MARINOS.....	74
6.6. ASPECTOS TECNOLÓGICOS.....	74
6.7. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS. CADENA DE VALOR DE LA CAPTURA INCIDENTAL	76
SÍNTESIS DE RESULTADOS.....	78
CONCLUSIONES	81
VII. LITERATURA CITADA	83



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Barcos típicos de la flota con base en el puerto de Lerma, Campeche	9
Figura 2. Zonificación del área de pesca. Los cuadrantes tienen una dimensión de 15 x 15 minutos.....	17
Figura 3 Distribución de los lances efectuados en los viajes monitoreados de noviembre de 2016 a diciembre de 2018.	18
Figura 4. Producción de Camarón (peso vivo) por Litoral (a), origen (cultivo o captura) (b) y procedencia (mar o estero) (c). 2000-2017.....	19
Figura 5. Producción de camarón (peso vivo) en el Golfo de México según procedencia (a), y según por estado (b) 2000-2017.....	20
Figura 6. Procedencia de la producción de camarón (peso vivo) en Campeche 2000-2017	21
Figura 7. Indicadores pesqueros del camarón rosado de la flota en la Sonda de Campeche, a) Captura y esfuerzo y b) Rendimiento. Tomado del Dictamen Técnico 2018 del INAPESCA publicado en el Diario oficial de la Federación 2019.	22
Figura 8. Distribución del esfuerzo de pesca (horas de arrastre) en la época de Nortes (octubre-marzo) en las tres temporadas de pesca en viajes monitoreados.....	23
Figura 9. Distribución del esfuerzo de pesca (horas de arrastre) en la época de secas (octubre-marzo) en las tres temporadas de pesca en viajes monitoreados.....	24
Figura 10. Captura por viaje de camarón, captura incidental retenida y descartada en cada viaje de pesca comercial monitoreados 2016-2018.....	25
Figura 11. Variación mensual y por zona de pesca, de la captura por día de pesca de camarón 2016-2018 y el error estándar.....	26
Figura 12. Frecuencia de la captura por lance de camarón (a) captura incidental retenida (b) y captura incidental descartada (c).....	27
Figura 13. Captura de camarón por lance por zona de pesca con su error estándar.....	28
Figura 14. Captura de camarón por hora de arrastre, según el mes y zona.....	30
Figura 15. Variación espacial de la CPUE(kg/h) de camarón en época de nortes, en viajes monitoreados en tres temporadas de captura.....	31
Figura 16. Variación espacial de la CPUE (kg/h) de camarón en época de secas, en viajes monitoreados en tres temporadas de captura.....	32
Figura 17. CPUE de la captura incidental (retenida y descartada) por zona y mes y error estándar. ...	34
Figura 18. Distribución espacio temporal de la CPUE de la captura incidental retenida en época de nortes.....	36
Figura 19. Distribución espacio temporal de la CPUE de la captura incidental retenida en época de secas	37



Figura 20. Distribución espacio temporal de la CPUE de la captura incidental descartada en época de nortes.....	38
Figura 21. Distribución espacio temporal de la CPUE de la captura incidental descartada en época de secas	39
Figura 22. Variación de la CPUE de camarón en época de nortes (círculo interior) y proporción de camarón, captura incidental retenida y captura incidental descartada (círculo exterior).....	41
Figura 23. Variación de la CPUE de camarón en época de secas (círculo interior) y proporción de camarón, captura incidental retenida y captura incidental descartada (círculo exterior).....	42
Figura 24. Composición de la captura total en las tres temporadas de pesca en lances de pesca comercial monitoreados.....	44
Figura 25. Composición de la captura incidental por zona de operación.	45
Figura 26. Composición de la captura incidental por grupo y destino.	45
Figura 27. Composición de la captura incidental por grupo y destino de acuerdo a la zona de pesca.	46
Figura 28. Composición de la captura incidental por grupo y destino de acuerdo a la época climática.....	47
Figura 29. Composición de la captura incidental por tipo de recurso y destino de acuerdo a la época climática.....	49
Figura 30. Composición de la captura incidental por principales familias.	56
Figura 31. Composición de la captura incidental por principales géneros.	56
Figura 32. Composición de la captura incidental por principales especies.	57
Figura 33. Estructura de tallas de camarón rosado durante el periodo de veda (agosto y septiembre de 2016).....	58
Figura 34. Estructura de tallas de camarón rosado durante la temporada de captura 2016-2017.....	59
Figura 35. Estructura de tallas de camarón rosado durante la temporada de captura 2017-2018.....	60
Figura 36. Estructura de tallas de camarón rosado durante la temporada de captura 2018-2019.....	61
Figura 37. Proporción de las fases de madurez gonádica de camarón rosado (hembras) en los muestreos de observadores.....	62
Figura 38. Estructura de tallas de camarón café para algunos meses de la temporada de captura 2016-2017.....	64
Figura 39. Estructura de tallas de camarón café para algunos meses de la temporada de captura 2017-2018.....	65
Figura 40. Proporción de fases de madurez gonádica de camarón café (hembras) en los muestreos de observadores.....	66
Figura 41. Estructura de tallas de camarón blanco en abril de 2017 y mayo de 2018.....	67



Figura 42. Proporción de fases de madurez gonádica de camarón blanco (hembras) en los muestreos de observadores.....	68
Figura 43. Estructura de tallas de todas las especies que forman parte de la Captura incidental tanto descartadas como retenidas.	69
Figura 44. Estructura de tallas de <i>Synodus foetens</i> tanto descartadas como retenidas.	69
Figura 45. Estructura de tallas de <i>Syacium gunteri</i> tanto descartadas como retenidas.....	70
Figura 46. Estructura de tallas de <i>Lutjanus campechanus</i> tanto descartadas como retenidas.....	70
Figura 47. Estructura de tallas de <i>Hypanus americanus</i> tanto descartadas como retenidas.....	71
Figura 48. Estructura de tallas de <i>Balistes caprisicus</i> tanto descartadas como retenidas.....	71
Figura 49. Esquema del sistema de pesca de arrastre de doble aparejo con dos redes por banda (Redes Gemelas).	75



ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. INDICADORES DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN.	12
Tabla 2. DÍAS DE PESCA, LANCES Y HORAS DE ARRASTRE MONITOREADAS EN VIAJES DE PESCA COMERCIAL A TRAVÉS DEL PROGRAMA DE OBSERVADORES DE REBYC-II LAC, 2016-2018.	14
Tabla 3. CAPTURAS REGISTRADAS EN VIAJES DE PESCA COMERCIAL MONITOREADOS NOV-2016-DIC 2018.....	25
Tabla 4. DURACIÓN PROMEDIO, MÍNIMA Y MÁXIMA DE LOS LANCES POR ZONA DE PESCA.....	29
Tabla 5. RELACIÓN CAMARÓN - CAPTURA INCIDENTAL TOTAL, RETENIDA Y DESCARTADA.....	40
Tabla 6. COMPOSICION RELATIVA DE LOS RECURSOS QUE COMPONEN LA CAPTURA INCIDENTAL EN LA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE CAMARÓN (2016-2018).....	48
Tabla 7. COMPOSICIÓN POR ESPECIES DE LOS PRINCIPALES RECURSOS EN LA CAPTURA INCIDENTAL.....	51
Tabla 8. RELACION MACHOS-HEMBRAS EN EL MUESTREO DE CAMARÓN ROSADO.....	63
Tabla 9. RELACION MACHOS-HEMBRAS EN EL MUESTREO DE CAMARÓN CAFÉ.	66
Tabla 10. RELACION MACHOS-HEMBRAS EN EL MUESTREO DE CAMARÓN BLANCO.	68
Tabla 11. CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PESCA.....	74



I. INTRODUCCIÓN

México es la sexta potencia mundial en producción de camarón, con una producción total de 228 mil t en 2017, de los cuales 66% provinieron de la acuicultura y el 34% de capturas. El Camarón por su volumen se encuentra posicionado en el lugar 2 de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor, lo encontramos en el lugar 1. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de 1.67%. En las exportaciones se encuentra en el lugar número 1, siendo Estados Unidos de América, Vietnam y Francia sus principales destinos (CONAPESCA 2017). La pesca del camarón en México se practica en ambos litorales por flotas artesanales e industriales. En 2017 el camarón procedente de capturas fue de 78 mil t, de las cuales el Golfo de México-Caribe generó el 25.5%. Por su origen, el 65% de la producción del Golfo de México, procede de aguas marinas y el 35% de lagunas y esteros (CONAPESCA 2017). El valor económico de la producción y la infraestructura usada en su explotación y procesamiento, hacen a esta pesquería la más importante del litoral del Golfo y Caribe mexicano. En esta región, existen tres zonas principales de explotación de camarón: norte del Golfo de México (Tamaulipas y Veracruz), Sonda de Campeche (Tabasco y Campeche) y Caribe mexicano (Quintana Roo). En la primera, la especie predominante es el camarón café (*Penaeus aztecus*) que aporta un 90% del total de producción. En la Sonda de Campeche la flota mayor aprovecha principalmente el camarón rosado (*Penaeus duorarum*), y en menor proporción el camarón café (*P. aztecus*) y camarón blanco (*P. setiferus*); el camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), capturado por flota menor, tiene relevancia en esta zona, tanto por el número de pescadores como por la proporción que representa en la captura en el estado de Campeche. En el Caribe mexicano la pesca se realiza en los caladeros de Contoy y se dirige al camarón rojo (*P. brasiliensis*) y camarón de roca (*Sicyonia brevirostris*); esta última pesquería se realiza en altamar y aporta volúmenes bajos a la captura total registrada en el litoral del Golfo de México y Caribe mexicano (Wakida-Kusunoki et. Al. 2014).

La pesca marina en el Golfo de México, se realiza mediante arrastre de fondo, sistema que ha sido señalado a nivel internacional como el que más impactos genera en el hábitat del fondo marino. Sin embargo, también se ha encontrado que dichos impactos dependen de la distribución espacial y temporal de la pesca y varían con el tipo de hábitat y el medio ambiente en que se producen (López-Martínez y Morales-Bojórquez, 2012).

Para enfrentar dicha problemática, México desde los años 90 ha realizado acciones para el desarrollo de equipos de arrastre con mayor selectividad. Entre los diversos esfuerzos, la FAO ejecutó un proyecto de seis años financiado por el Fondo para el Medio Ambiente (GEF) denominado “Reducción de las repercusiones ambientales de la pesca tropical de camarón al arrastre, mediante la introducción de técnicas para la disminución de la captura incidental y cambio de gestión” (REBYC), con la participación de doce países de América Latina y El Caribe, África Oriental y Sureste de Asia (Eayrs 2007). México participó en dicho proyecto a través del INAPESCA, coordinadamente con el sector productivo, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, sobre la selectividad, eficiencia, comportamiento hidrodinámico y desempeño económico de un sistema de pesca de camarón prototipo por arrastre denominado “RS-INP” para usarse en la pesca industrial. Los resultados indican, entre otros beneficios, una disminución en más del 50% de bycatch, con aumentos significativos en la captura de camarón, así como una disminución en el consumo de combustible al ser un equipo de pesca más ligero que el tradicional (Compeán, 2005).

En 2013, dando continuidad al proyecto comentado, se plantea el proyecto: “Gestión Sostenible de Captura incidental en Pesquerías de Arrastre en América Latina y el Caribe (REBYC-II LAC)” en el cual participan 6



países: México, Colombia, Brasil, Surinam, Costa Rica y Trinidad y Tobago, bajo la coordinación de la FAO y con el financiamiento del “GEF” así como el co-financiamiento de los 6 países socios. El propósito a escala regional consiste en buscar estrategias para la reducción de la captura incidental no sostenible en la pesca de arrastre de camarón, a través de mejoras en los marcos regulatorios, innovación tecnológica, reorientación de estrategias de pesca y transformación de recursos hasta hoy descartados, en productos para la nutrición humana y en fuente sostenible de medios de vida (FAO 2015). En junio de 2014, en reunión de los seis países, se establecieron los productos y resultados para la región y para cada país. En el marco de los objetivos regionales, cada país seleccionó el sitio piloto y los objetivos, metas y acciones específicas de acuerdo a sus condiciones y prioridades nacionales. El proyecto REBYC-II LAC en México, tiene como sitio piloto la Sonda de Campeche, a través de la pesquería marina de camarón rosado mediante arrastre de fondo. La duración del proyecto global es de 5 años, iniciando en 2015.

El proyecto consta de cuatro componentes, cada uno con sus respectivos resultados y productos específicos en cada país. El **Componente 1** se refiere a la “Mejora de los marcos institucionales y regulatorios para la pesca de arrastre de camarón y la cogestión”; el **Componente 2**, al “Fortalecimiento de la gestión de la captura incidental y de las prácticas de arrastre responsables dentro de un marco del EEP”; el **Componente 3**, a la “Promoción de medios de vida sostenibles y equitativos a través de la mejora y la diversificación” y el **Componente 4** al “Seguimiento de los avances del proyecto, evaluación, difusión y comunicación de la información”.

El presente proyecto, “Programa de Observadores Científicos” es un compromiso de México en el marco del **Componente 2** antes citado, y forma parte del **Resultado 2.1**. “Las pesquerías clave seleccionadas de pesca de arrastre de camarón en la región están correctamente cogestionados a través del EEP (incluidas las consideraciones de la captura incidental/descartes)” y del **Producto 2.1.1**. “Información sobre la captura incidental (especies, volúmenes, impactos de fondo) y los sistemas de supervisión en determinadas pesquerías (de pequeña y gran escala) en las zonas del proyecto, apoyando el EEP y la cogestión, y la información compartida entre los países. Cabe agregar que el programa de observadores está contemplado en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013, que establece, entre otras regulaciones que los patrones de barco deben participar en los programas de investigación de camarón, de tortugas marinas y de observadores a bordo, enfocados a la determinación de índices de aparición incidental de tortugas marinas y fauna de acompañamiento en las capturas comerciales de camarón.

Con la información generada durante el programa de observadores de agosto de 2016 a diciembre de 2018, se realizaron diversos análisis para establecer la línea base de algunos indicadores que describen la situación actual de la pesquería. La consolidación del sistema de colección de datos permitirá hacer infinidad de análisis poblacionales de las diferentes especies, determinar áreas de mayor y menor concentración tanto de la especie objetivo como de la captura incidental, áreas con mayor diversidad y riqueza biológica, especies vulnerables a la pesca o que tienen algún estatus de protección especial o especies con mayor valor biológico, entre otros. Como parte del sistema de colección de datos, de manera complementaria se creó una base de datos para el acopio y sistematización de la información con transparencia y certeza, que será fundamental para el fortalecimiento de la toma de decisiones, con la participación de la industria pesquera, la academia y la administración. Asimismo, en la medida del perfeccionamiento del sistema de colección de datos, éste será un elemento fundamental para la Certificación internacional de la pesquería de camarón de altamar.



II. PARTICIPANTES

PERSONAL PARTICIPANTE:

NOMBRE	RESPONSABILIDAD
Cecilia Quiroga Brahm. Consultora de FAO	Coordinadora del proyecto REBYC-II LAC en México
Dr. Ramón Isaac Rojas González. Director General de Investigación Pesquera en el Atlántico	Punto Focal en México
Ocean. Ramón Chávez Amparan. Subdirector de Investigación en Tecnología.	Coordinador del proyecto por parte del INAPESCA. Gestoría y control del ejercicio presupuestal.
Dr. Armando Wakida Kusunoki. Investigador del INAPESCA.	Coordinador del programa camarón del Golfo de México y Caribe del INAPESCA (asesoría y análisis de la información)
M.C. Saúl Pensamiento Villarauz. Jefe del CRIAP de Lerma. INAPESCA	Apoyo logístico del CRIAP de Lerma. Participación en la implementación del Plan de Manejo Pesquero de camarón rosado
L.C.C. Horacio Haro Ávalos. Investigador del INAPESCA	Responsable del diseño construcción y ejecución de la Base de Datos del programa de observadores.
Ing. Rafael Ramos Hernández. Investigador de REBYC-II LAC	Análisis de la información y co-responsable de la Base de Datos, participación en la elaboración de informes.
Ing. Pedro Rogelio Estrada García. Jefe del Dpto. de Modelación y Pronóstico de la D.G.A.I.P.A.	Coordinador de observadores
C. Marisol Zamora Celedón	Administradora del proyecto
Pilar del Carmen Ehuan. Administradora del CRIAP de Lerma	Apoyo logístico del proyecto en el CRIAP de Lerma
M.C. Juan Pablo Bouchot Alegría	Observador científico
P. Biol. José Joaquín Chijate Velázquez	Observador científico
Biol. Mauricio Alvarado García.	Observador científico
Biol. Josué Martínez Trujillo	Observador científico
P. Biol. José de Jesús Cruz Sánchez	Coordinador del embarques
Biol. Francisco Javier Aguilar Chávez	Observador científico y coordinador de embarques



OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES:

INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL INVESTIGADOR	ÁREA DE CONOCIMIENTO	RESPONSABILIDAD
EPOMEX	Dra. Julia Ramos Miranda Dr. Domingo Flores Hernández Francisco Gómez Criollo Cristina Calderón Gerónimo Yassir E. Torres Rojas	Recursos Pesqueros Tropicales	Determinación de Indicadores de Biodiversidad
UNIVERSIDAD MARISTA	Dr. Álvaro Hernández Flores Alejandra Toro Ramírez José Luis Cruz Sánchez	Estudios Sociales y Económicos en la actividad pesquera	Estudio Social y económico del proyecto
COMITÉ SISTEMA PRODUCTO CAMARÓN CAMPECHE	Ing. Cesar Ceballos Fuentes Ing. Sergio González Espínola	Presidente y Gerente del Comité Sistema-Producto Camarón de Altamar del estado de Campeche.	Apoyo a observadores científicos
CANAINPESCA	Lic. Laureano Ceballos Lic. Rafael Ruíz Moreno Lic. Francisco Romellón	Permisionarios de Camarón marino.	Apoyo a observadores científicos
FIDEMAR	C.P. Armando Díaz Guzmán C.P. Carlos Fuentes	Administrador de FIDEMAR y Coordinador de observadores	Apoyo en el pago de singladuras, seguro de vida y gastos médicos a observadores



III. ANTECEDENTES

La pesca industrial de camarón en la Sonda de Campeche inició a mediados de los años 1940, con barcos de arrastre por popa con una red de 90 pies de abertura horizontal (29.5 m) y utilizaban hielo para conservación (Villalobos 1976, citado por Ramírez 2015). A partir de ese año presentó un acelerado desarrollo en cuanto a esfuerzo y volumen de captura. Tres décadas después comenzó un marcado decremento en ambos indicadores. En la década de 1970 se registraron volúmenes de captura alrededor de 5,867 t de colas (sólo camarón rosado). En la década de 1980 esta misma flota redujo el esfuerzo de pesca con capturas anuales alrededor de 3,780 t. A principio de los años 90's se registró una baja sustantiva en la captura, con 1,600 t en promedio. Para revertir esta tendencia y estabilizar la captura, a partir de 1993 la pesca de camarón en el Golfo de México y mar Caribe se ha administrado tomando en cuenta el crecimiento, los periodos de reproducción y reclutamiento (Wakida 2016).

La Carta Nacional Pesquera menciona que el camarón rosado y el camarón rojo están en deterioro (DOF 2012). Además de la pesca en la Sonda de Campeche, Wakida-Kusunoki et al. (2016), mencionan que en la zona costera de Campeche y Yucatán existe la captura de organismos juveniles, la cual no se encuentra regulada. En dicho trabajo se caracterizaron los artes de pesca, el número de pescadores, la distribución de longitudes y los rendimientos de camarón.

Para la regulación de esta pesquería, se han instrumentado diversas medidas de manejo que tienen como objetivo la protección de las zonas de crianza y reclutamiento como: veda espacial permanente en Laguna de Términos y sus bocas y veda permanente en aguas de jurisdicción federal de los sistemas lagunarios y estuarinos de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Asimismo la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013 (DOF 2013), establece que la pesca de camarón en aguas marinas sólo podrá realizarse con embarcaciones con bodega de al menos diez toneladas; solo se permiten redes de arrastre cuya relinga superior no exceda 120 pies; se prohíbe la pesca en la franja marina de 0 a 5 brazas de profundidad, excepto para el caso de pesca de camarón "siete barbas" en las aguas marinas costeras de Campeche y Tabasco; las embarcaciones deben contar con el equipo transmisor del Sistema de Localización y Monitoreo Satelital; se prohíbe transportar tortugas marinas y las redes deberán contar dispositivos excluidores de tortugas; los permisionarios deben participar en programas de investigación, y admitir a bordo observadores científicos (NOM-061-PESC-2006), (DOF 2007)

La Carta Nacional Pesquera 2004, en la descripción de sistemas de pesca, para la ficha de "Arrastre de camarón del Golfo de México y Mar Caribe", en el apartado de Comentarios y Recomendaciones se señala que debido a que se mantienen tasas altas de captura incidental y descartes, así como impactos no cuantificados al lecho marino se requiere optimizar los diseños y materiales de las redes, instalar dispositivos excluidores de peces, incluir una doble relinga con rodillos deslizables y sustituir el material de la cadena espantadora. Es necesario implementar un programa de observadores abordo para contar con mayor información y evaluar la introducción de elementos para excluir la Captura incidental

Pese a las regulaciones señaladas, la captura de camarón en la península de Yucatán se realiza de forma ilegal desde hace más de 20 años de forma artesanal en muchas zonas en las costas de Campeche y Yucatán (Gracia 1995 citado por Wakida et al. 2016).

El "Plan de Manejo Pesquero de Camarón Rosado (*P. duorarum*) de la sonda de Campeche", es un Instrumento de Política Pesquera (Artículo 34° de la LGPAS) publicado en 2014 (DOF 2014). Entre las diversas acciones para lograr que esta pesquería sea sustentable, algunas son enfocadas a la reducción y manejo de la



captura incidental, como parte del *Componente 4. Hábitat saludable en la Línea de acción 4.4. “Disminuir los efectos ambientales de las actividades de pesca en altamar”* Acción 4.4.2. “*Evaluar y monitorear la pesca incidental en la pesca de altura*”. En el programa de investigación, este Plan contempla “*la evaluación de la pesca incidental en pesca de altura*”.

Sobre la pesca incidental asociada a la captura de camarón mediante arrastre, a nivel mundial los descartes estimados para todas las pesquerías, aumentaron de menos de 5 millones de toneladas anuales a principios de los años 50's, a 18.8 millones de toneladas en 1989 posteriormente, ha ido disminuyendo gradualmente; actualmente los descartes estimados son un poco menores al 10%. En la mayoría de las zonas, los descartes de deben a prácticas pesqueras deficientes y malos procedimientos de gestión (Dirk Zeller et al. 2017).

Los datos sobre la pesca incidental en el Golfo de México y Mar Caribe son escasos, fragmentados y de escaso alcance espacial y temporal, desconociéndose la composición de especies, proporción de juveniles y la variación espacio-temporal de la Captura incidental. Entre los trabajos que se han realizado se pueden citar los siguientes:

Grande y Díaz (1981) mencionan que en estudios realizados en Tamaulipas entre 1978 y 1979, encontraron que la relación Camarón/Captura incidental presentó un alto grado de variabilidad, entre 1:1.45 hasta 1:5.4; detectándose 10 especies como las más abundantes y realizan asimismo análisis bromatológicos de la pulpa de pescado, sugiriendo la ejecución de un programa integral de aprovechamiento.

García (1990), realizó estudios de Captura incidental en la costa de Tamaulipas basándose en la Ictiofauna no comercial (menores de 14 cm) y estimó una proporción de Camarón: Captura incidental de 1:2.9, aproximadamente.

Palomino (1996 y 1998) realizó estudios sobre la Captura incidental de Matamoros, Tamps. hasta Tamiahua, Ver. Encontró una proporción Camarón: Captura incidental 1: 3.4; identificó 57 familias, 97 géneros y 110 especies en la Captura incidental. El 73% de la Captura incidental fueron peces, 17% crustáceos *Squilla empusa*, *Calappa sulcata*, *C. flammea* y *Portunus sp.* y 10% moluscos y equinodermos. Las especies más abundantes son *Syacium sp.*, *Lutjanus campechanus*, *Pristipomoides aquilonaris*, *Upeneus parvus*,

Giadans en el año 1998 analizó las especies de la Captura incidental en las costas de Tamaulipas reportando una proporción Camarón: captura incidental de 1: 2.9. y da a conocer las especies más abundantes para las costas de Tamaulipas, con análisis de longitud y peso.

Oviedo Pérez et al. (2011) citado en el Plan de Manejo Pesquero de Camarón Café (*Farfantepenaeus aztecus*) y Camarón Blanco (*Litopenaeus setiferus*) en las costas de Tamaulipas y Veracruz, presenta los resultados del estudio “*Incidentalidad de elasmobranquios en el arrastre camaronero en el estado de Veracruz*”, durante las temporadas de veda de camarón de 2004 a 2011. (DOF, 2014) La zona de estudio fue del río Tonalá hasta la Laguna de Tamiahua, con profundidades de 9 a 86 m; se realizaron 648 lances de pesca, en donde el camarón representó anualmente entre el 15 y 23% con promedio del 19%, los peces de importancia comercial del 4 al 35% con promedio del 16%.

Wakida-Kusunoki et al. (2013), en la costa de Tamaulipas la Captura incidental está compuesta de 131 especies, de las cuales 97 son peces. En estudio realizado en julio del 2005 menciona que la proporción de camarón: Captura incidental en las áreas de pesca era alrededor de 1:6. Además menciona que cuatro especies en su conjunto representaron el 51.74%, estas especies fueron: mojarrita *Stenotomus caprinus*, lenguado *Syacium gunteri*, chile o tolete *Synodus foetens* y el chivo *Upeneus parvus*.



Oviedo et al. (2016), durante 2014 analizaron las capturas de 15 viajes de la flota de arrastre del Golfo de México, incluyendo 284 lances, con producción total de 220 t. En la composición de la captura incidental regresada al mar (60.1% del total), se identificaron 69 familias y 123 especies. El grupo de peces óseos fue el más abundante, tanto en el volumen total de las capturas, como en la captura retenida y el descarte.

En cuanto al aprovechamiento de la captura incidental, Carranza y Grande (1982), manifestaron que estos procesos han enfrentado diversos problemas: su bajo precio no permite que sea redituable para los productores la conservación y transporte a tierra; el trabajo que implica la clasificación abordo, hace falta el desarrollo de procesos. Corripio (1985), realizó estudios en Tamaulipas, encontrando una relación Camarón/Captura incidental entre 1/1.4 y 1/ 2.9; el 81% de la captura incidental está compuesta por 10 especies de peces, en su mayoría inferiores a 15 cm. Asimismo desarrolló un proceso para elaborar pulpa, obteniendo un rendimiento del 35% de pulpa respecto al pescado entero. Llerena y Bojórquez (1988) realizaron un estudio cualitativo y cuantitativo de la captura incidental en el golfo de México, que comprendió la clasificación de las pulpas por su calidad.

De la consulta nacional del proyecto REBYC II LAC en 2014, una de las necesidades más apremiantes que se enfatizó por los participantes, fue el análisis espacio temporal de la composición de la captura incidental. López-Martínez, *et.al.* (2014) México: Gestión y Ordenación de la Captura incidental de las Pesquerías de Arrastre en América Latina y el Caribe (REBYC-II LAC)

En cuanto a los antecedentes sobre programas de observadores científicos, de 2005 a 2009, el INAPESCA en coordinación con el FIDEMAR, implementó un programa de observadores en la flota de arrastre de camarón de Tamaulipas, incluyendo una Base de datos con el objetivo de contar con información transparente y fidedigna, para el estudio de las poblaciones de camarón y fauna de acompañamiento.

Durante 2017, como resultado del programa de observadores de REBYC-II LAC se elaboró el Primer informe: “Análisis de la población de camarón rosado y de la captura incidental en la pesca de arrastre de la Sonda de Campeche, a través de un programa de observadores científicos en la flota arrastrera de la sonda de Campeche”.



IV. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la Línea Base que describe la situación actual de la relación entre la especie objetivo y la captura incidental en la pesquería de arrastre en Sonda de Campeche, con base en indicadores a) biológicos, b) ecológicos, c) socioeconómicos y d) tecnológicos.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Implementación del programa de observadores a bordo en viajes comerciales
2. Desarrollar mecanismos para almacenar y analizar la información de manera eficiente
3. Definición de indicadores para el establecimiento de la Línea Base de la pesquería de camarón rosado.
 - A) Zona de pesca
 - B) Biológico-pesqueros:
 - a. Captura y Esfuerzo en el sitio piloto con base en los datos estadísticos oficiales
 - b. Captura por Unidad de Esfuerzo de camarón y captura incidental según zona, y época climática
 - c. Composición relativa de la captura incidental por destino y su variación espacio-temporal
 - d. Relación camarón/captura incidental y su variación espacio-temporal
 - e. Estructura de tallas de camarón y su variación espacio-temporal
 - f. Estructura de tallas de las principales especies de la captura incidental según destino
 - g. Fases de madurez gonádica de camarón y su variación temporal
 - C) Indicadores Ecológicos. Índices de biodiversidad
 - D) Aspectos Tecnológicos
 - E) Aspectos sociales y económicos.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

Los monitoreos se llevaron a cabo en buques pesqueros comerciales con sistema de arrastre para camarón, de doble aparejo con dos redes por banda, con eslora de 21 a 24 m en su mayoría y motores con potencia entre 400 y 450 Hp (Fig. 1). Las redes que se emplean para esta pesquería tienen de 45 a 50 pies de longitud de relinga superior, fabricadas con hilo de nylon Sapphire, con luz de malla de acuerdo a la normatividad, y dispositivos excluidores de tortugas.

Para las biometrías se emplearon ictiómetros de madera de 120, 60 y 30 cm, cintas métricas, taras plásticas ranuradas de 50 kg y 25 kg, cubetas plásticas de 20 l, cubetas plásticas de 4 l, tablas de campo plástica, palas carboneras, básculas portátiles de hasta 50 kg, formatos de campo, manual de muestreo, claves de identificación de especies marinas, cuchillos, lámparas, lupa, bolsas de plástico, equipo de seguridad abordaje, colchonetas, neveras, computadoras Laptop, y cámaras fotográficas.

En el laboratorio se emplearon congeladores horizontales para conservar las muestras.



Figura 1. Barcos típicos de la flota con base en el puerto de Lerma, Campeche



5.2. MÉTODOS

Monitoreo de viajes comerciales. Los observadores científicos participaron en viajes de pesca comercial de camarón en barcos que tienen como base el puerto de Lerma. De agosto de 2016, a diciembre de 2018, se participó a través del Programa de observadores en 40 viajes de pesca, de los cuales, 10 fueron de investigación, realizados en coordinación con el INAPESCA de los cuales 7 se efectuaron durante los periodos de veda de 2016, 2017 y 2018 y tres más se realizaron durante los trabajos de investigación del proyecto tecnológico.

Área de estudio La zona donde se realizaron los muestreos corresponden a la denominada Sonda de Campeche y comprende las áreas de pesca tradicional donde regularmente opera la flota camaronera de altura.

Colección de datos abordo. Las responsabilidades, funciones y actividades de los observadores abordo, se presentan en el documento: “Manual de procedimientos del programa de observadores científicos a bordo de barcos arrastreros de camarón en el atlántico” que contiene 3 capítulos: 1) Manual de comportamiento del observador (antes, durante y después del crucero), 2) Instrucciones para el muestreo abordo, en donde se explica la manera de cuantificar las capturas, 3) 9 Formatos de registro. Se incluyen asimismo anexos que describen los tipos de dispositivos excluidores de tortugas, diagrama de las redes, tablas de códigos, descripción gráfica de biometría de camarón y de las otras especies y la guía para identificar las fases de madurez de los camarones peneidos. Así mismo se incluye entre los documentos para el observador, una “Guía de identificación de especies” como apoyo gráfico.

En términos generales las actividades de muestreo abordo fueron las siguientes:

Entrevista al capitán sobre las características de la embarcación y redes.

Tomar la información de cada lance (posición geográfica, duración, velocidad, etc.).

Registro de captura total. La captura total de cada red se pesa o estima de acuerdo al número de taras que se llenan.

Registro de captura de camarón. Se estima la captura total de este recurso, por especie y categoría, y se toma una muestra de 5 kg a la cual se realizan muestreos morfométricos (talla, sexo y madurez gonádica) por especie.

Captura incidental. La captura incidental se registra en dos grupos: retenida y descartada. La captura retenida es la fauna de interés comercial que NO se regresa al mar. Se registra el total de la captura retenida; se separa por grupos (peces, cangrejos, jaibas, calamar, pulpos etc.) y especies; se pesa el total de cada grupo o especie (al nivel que se pueda identificar); se cuentan los organismos (cuando su tamaño lo permite); se toman fotos y se miden al azar 10 ejemplares de cada especie. La captura incidental descartada, es la que carece de interés para la tripulación por lo que es regresada al mar. Previo a que se retire, se estima el peso total, ya sea por número de palas o taras de volumen y peso conocido. Se toma una muestra en cubeta de 10 litros y se separan por especie; de cada especie se cuentan los ejemplares; se miden al azar 10 ejemplares por especie. En ambos casos se guarda ejemplares de las especies que requieren ser identificadas en laboratorio.

En el caso de que alguna tortuga marina sea capturada, se incluye un formato de registro específico que contiene la especie, sexo y sus biometrías. Sobre la incidentalidad de mamíferos marinos,



aunque estos organismos no son vulnerables al sistema de arrastre, los observadores deben anotar cualquier evento al respecto.

Muestreo para análisis en laboratorio. Se tomaron muestras de 10 kg de la captura incidental, de diferentes cuadrantes y profundidades; se colocaron en bolsas plásticas debidamente etiquetadas y se guardaron en bodega. Las muestras se analizaron en EPOMEX, como parte del estudio de Biodiversidad.

Identificación de especies. Se consultaron diversos textos como D. Hoese & H. Moore 1977, Cervigon et. al, 1992, Lavett, 2016, y páginas web especializadas: Marine Species Identification portal: <http://species-identification.org/index.php>, Sea Life Base : <http://www.sealifebase.org/>, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Peces costeros del gran caribe, sistema de información en línea: <http://biogeodb.stri.si.edu/caribbean/es/pages>; World Register of Marine Species: <http://www.marinespecies.org/>; International The Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species: <http://www.iucnredlist.org/>; Fishbase: <http://www.fishbase.org/search.php> Encyclopedia of Life: <http://eol.org/>; Barcode of Life Data Systems: <http://www.boldsystems.org/index.php>.

Formatos para el Registro de información. Durante los viajes monitoreados, se utilizaron 9 formatos:

- F-1. Datos generales del crucero y artes de pesca
- F-2. Datos de la embarcación y equipos de navegación, comunicación y detección
- F.3. Informe diario
- F.4. Informe del lance. Capturas por grupo y destino
- F.5. Captura por especies y destino
- F.6. Informe de tallas de camarón
- F.7. Informe de tallas de captura incidental retenida
- F.8. Informe de tallas de captura incidental descartada
- F.9. Registro de tortugas marinas

Captura y sistematización de la información.

En un principio los datos de muestreo se capturaron en archivos de Excel; paralelamente se desarrolló una base de datos, que consiste en un sistema desarrollado en Visual Studio C#.net, en formato de sistema de escritorio, y del lado del servidor una base de datos MySQL. Cuando se tuvo disponible esta Base, la información se capturó directamente y adicionalmente se migró toda la información previa que se tenía en Excel.

Elaboración de Mapas.

Utilizando Sistemas de Información Geográfica (Arc Map), se realizó el mapeo de los resultados obtenidos para analizar la variación espacial cada uno de los indicadores.

Puntos de referencia e indicadores.

Los “Puntos de referencia” pueden ser de tres tipos: Los que describen la Línea Base (PRLB), que corresponden a los valores que presenta actualmente la pesquería. Los Puntos de referencia Limite (PRL) se consideran como estados de la pesquería indeseables y que requieren acciones correctivas para revertirlos. Los Puntos de referencia objetivo (PRO) son considerados como un estado de la pesquería al que sería

deseable llegar o permanecer a través de estrategias alternativas de ordenación (Caddy y Mahon, 1995). Para medir los cambios en el estado del recurso, la pesquería y el hábitat, es necesario contar con una serie de “Indicadores”. Un indicador es el instrumento que ayuda a hacer evaluaciones y comparaciones a través del tiempo. Describe en términos sencillos la medida en que se están consiguiendo los objetivos, para alcanzar un determinado punto de referencia para el desarrollo sostenible. Un indicador es algo medible, aunque no necesariamente de manera numérica y se utiliza para el seguimiento de un objetivo operacional.

La información generada por el Programa de Observadores permitió obtener los indicadores para establecer la Línea base de la pesquería. Los indicadores que se consideran adecuados, de acuerdo a los objetivos del presente trabajo, son de índole biológica, económica, y ecológica (Arreguín y Defeo 2016). Adicionalmente se consideraron también los aspectos tecnológicos, que consisten en las características “tipo” del sistema de pesca tradicional.

Tabla 1. INDICADORES DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN Y LA CAPTURA INCIDENTAL.

Tipo	INDICADOR	Unidad
Biológico Pesquero	Captura total de camarón en el Sitio Piloto (con base en estadísticas oficiales).	Toneladas de peso vivo/año
	Estimación de la captura incidental total en el Sitio Piloto (con base en monitoreo).	Toneladas de peso vivo/año
	Distribución del esfuerzo en la zona de pesca	Mapa con horas de arrastre por cuadrante
	Índices de abundancia relativa de camarón y Captura incidental CPUE promedio	Kg/viaje, Kg/día de pesca, Kg/lance y Kg/h
	Composición de las capturas (Total, por grupos y por principales especies)	Porcentaje de cada grupo y/especie
	Relación Camarón/Captura incidental	Kg de captura incidental por cada kg de camarón
	Porcentaje de hembras-machos en la población	No. de hembras por macho (muestra)
	Fracción de juveniles en las capturas (Camarón y Captura incidental).	Fracción de juveniles %
Importancia de la Captura incidental a los ingresos de la pesquería.	Fracción de la captura incidental con valor comercial.	% y valor de cada especie
	Composición de las capturas incidentales con valor comercial.	% de cada especie
	Beneficios del permisionario y la tripulación obtenidos de la captura incidental.	% del ingreso que representa la captura incidental sobre el ingreso total en un viaje.
	Riqueza	Índices establecidos
	Equidad	



Ecológicos. Se emplearon Índices de diversidad	Distintividad	
--	---------------	--

Para determinar los patrones espacio-temporales de los Indicadores señalados, se utilizaron dos variables:

La Estacionalidad: Se consideran las dos temporadas en que se monitorearon viajes de pesca comercial:

Nortes (octubre a febrero) y **Secas** (marzo a mayo) y la **Zona de pesca:** Se emplea el análisis por cuadrante de 15 x 15 minutos; en algunos casos se consideraron cuadrantes de 30 x 30 minutos y en otros se consideran las 4 zonas que se describen en el apartado de los resultados, mismas que fueron definidas con base en el análisis de la información obtenida.

Análisis de la Biodiversidad. La determinación de estos indicadores se llevó a cabo a través del estudio “Indicadores de Biodiversidad en la pesquería de Arrastre de Camarón en la Sonda de Campeche”, realizado por investigadores acreditados del Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, “EPOMEX” de la Universidad Autónoma de Campeche

Caracterización del Sistema de Pesca. Se realizó una actualización de la caracterización que efectuó el CRIAP de Lerma del Instituto Nacional de Pesca en el año 2012.

Análisis social y económico. Los indicadores económicos se determinaron mediante el proyecto “Valoración de la fauna de acompañamiento de la flota camaronera de Campeche y su importancia socio-económica”, realizado por investigadores acreditados de la Universidad Marista.



VI. RESULTADOS

6.1. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE COLECCIÓN DE DATOS

Viajes monitoreados

La implementación del Programa de observadores incluyó las siguientes acciones: acuerdos con INAPESCA, Sector productivo, autoridades portuarias, FIDEMAR, tres cursos de observadores, uno impartido en Veracruz y dos en Campeche; contratación de personal; compra de equipos y materiales. De agosto de 2016, a diciembre de 2018, se participó a través del Programa de observadores en 40 viajes de pesca, de los cuales, 10 fueron de investigación. Con base en ello, los datos que fueron considerados en el análisis, son los obtenidos del monitoreo de los 30 viajes de pesca comercial realizados de noviembre de 2016 a diciembre de 2018 (Tabla 1), en algunos casos como en el análisis de estructura de tallas se utilizaron los datos de agosto y septiembre de 2016 correspondientes a un viaje de investigación en la temporada de veda. En resumen, se obtuvieron datos de 833 días de pesca, 1,668 lances de pesca comercial y 9,488 horas de arrastre.

La información obtenida permitió definir indicadores Biológicos, Pesqueros, ecológicos y socioeconómicos. Es importante hacer notar que los resultados presentados, corresponden a un análisis exploratorio de datos, sin profundizar en análisis estadísticos. Sin embargo, la cantidad de datos obtenida permiten abundar los análisis cuantitativos en los temas requeridos.

Tabla 2. DÍAS DE PESCA, LANCES Y HORAS DE ARRASTRE MONITOREADAS EN VIAJES DE PESCA COMERCIAL A TRAVÉS DEL PROGRAMA DE OBSERVADORES DE REBYC-II LAC, 2016-2018.

TEMPORADA DE PESCA	AÑO	MES	DIAS DE PESCA	LANCES	HORAS DE ARRASTRE
PRIMERA TEMPORADA	2016	NOV	21	51	224.43
	2016	DIC	36	85	416.64
	2017	ENE	13	25	121.16
	2017	FEB	13	24	140.78
	2017	MAR	70	136	827.52
	2017	ABR	72	161	856.92
	2017	MAY	32	67	381.39
SEGUNDA TEMPORADA	2017	NOV	56	119	657.08
	2017	DIC	79	170	961.25
	2018	ENE	58	101	636.74
	2018	FEB	90	168	1,031.24
	2018	MAR	64	118	718.01
	2018	ABR	58	107	622.66
	2018	MAY	105	201	1,144.84
TERCERA TEMPORADA	2018	NOV	22	50	262.66
	2018	DIC	44	85	485.19



Manual de observadores

Como parte del Programa de Observadores, previo al inicio de los primeros viajes monitoreados, se elaboró el Manual de Observadores; para ello se tomó como referencia el Manual de procedimientos del Programa de científicos a bordo de camarón en el Atlántico (PROCAA) que el INAPESCA desarrolló de 2005 hasta 2009 para la zona de Tamaulipas y Veracruz, mismo que continuó durante algunos meses entre 2012 y 2013. Entre las principales modificaciones realizadas para el Manual de observadores en el marco del REBYC-II LAC, está la incorporación del monitoreo de la captura incidental, tanto retenida como descartada. La primera versión del Manual se preparó previo al inicio del Programa de Observadores. Con base en la experiencia adquirida, dicho documento fue modificándose. El documento incluye tres secciones: “Manual del Comportamiento del Observador”, “Instrucciones para el Muestreo a bordo” y 9 formatos de registro de datos.

Guía de identificación de especies a bordo

En complemento del Manual de Observadores se desarrolló una Guía de identificación de especies que incluye la fotografía y un esquema que destaca las características distintivas para la identificación de cada una de las especies. Esta guía de identificación se elaboró con material recabado en los viajes monitoreados, tomando como base las especies marinas que se encuentran en el área de pesca 31 de la Zona de competencia de la Comisión de Pesca para el Atlántico Centro Occidental (COPACO) (Cochrane, 2005) limitándose al Golfo de México y Mar Caribe, concretamente a la Sonda de Campeche; la identificación se realizó mediante la consulta de diversos textos y sitios Web.

Base de datos

Como parte del Sistema de Colección de Datos, se realizó una base de datos, desarrollada en el Software DEVCRAFT COMPLETE, que constituye una herramienta fundamental para coleccionar, ordenar y almacenar los datos, optimizando al máximo el potencial de análisis de la información. Asimismo, la representación espacial de los resultados, se realizó mediante la elaboración de mapas en ARC GIS.



6.2. DELIMITACIÓN DE ZONAS DE PESCA SEGÚN ESPECIE OBJETIVO

Respecto de la zona de operación de la flota, es importante señalar que en el periodo durante el cual inicia la temporada de pesca para camarón café en Tamaulipas y Veracruz, que regularmente se da en septiembre, la flota con base en Campeche se desplaza hacia el Noreste del Golfo de México en busca del camarón café, y cuando inicia la temporada de pesca en Campeche (generalmente en octubre o noviembre), la flota regresa a la Sonda.

Con base en lo anterior, es importante mencionar que todos los viajes de pesca comercial monitoreados, se realizaron únicamente en el período de pesca de la Sonda entre noviembre, considerando que el sitio piloto del REBYC-II LAC es la Sonda de Campeche, por lo que no se cuenta con información de los viajes que la flota realizó hacia la zona Norte del Golfo de México.

Como resultado del análisis de la posición geográfica de los lances, y con el objeto de analizar las variaciones espaciales de las capturas, la zona de pesca se dividió en cuadrantes de 15 minutos por 15 minutos (Fig. 2). Asimismo, con base en las especies objetivo dominantes, se dividió el área de pesca en 4 Zonas:

Zona-1 SC. Zona principal de pesca en la Sonda de Campeche cuya especie objetivo dominante es la de camarón rosado (*Penaeus duorarum*). entre las Latitudes de 19°15' N a 22°00' N y Longitudes de 91°00' W a 92°20' W.

Zona-2 BL. Zona costera somera menor a 18 metros (10 brazas) frente al estado de Tabasco y Sur de Campeche cuya especie objetivo principal es el camarón blanco (*P. setiferus*). Los límites fueron: Latitud 18°20' N a 19°15' N y Longitud de 91°50' W a 93°30' W. El límite entre esta zona y la zona 3, es la isobata de 20 m.

Zona-3 CA. Área de la costa de Tabasco a profundidades mayores de 20 brazas cuya especie objetivo es el camarón café (*P. aztecus*). Los límites fueron: Latitud 18°20' N a 19°15' N y Longitud de 91°50' W a 93°30' W.

Zona-4 CY. Es la Zona situada en los caladeros de Contoy, al Norte de Quintana Roo en el Mar Caribe. las especies objetivo son el camarón rojo (*P. brasiliensis*) y el camarón de roca (*Sicyonia brevirostris*). Entre Latitudes de 21°30' N a 22°30' N y Longitudes de 86°15' W a 87°00' W.

Los siguientes mapas representan la zona en que se realizaron los lances de los viajes de pesca monitoreados, los cuales se ejecutaron principalmente en la Sonda de Campeche con algunos lances en la zona costera frente a Tabasco, y en los caladeros de Contoy, Q. Roo. Los sitios en los que se efectuaron los lances (Fig. 3), son muy similares en las tres temporadas de pesca. En la última temporada (2018-2019) no se registraron lances en la zona de Tabasco, debido a que el monitoreo en esta zona solo se efectuó en los meses de noviembre y diciembre de 2018, y la flota opera en dicha zona generalmente de marzo a abril (Wakida – Kusunoki *et al.*, 2009).

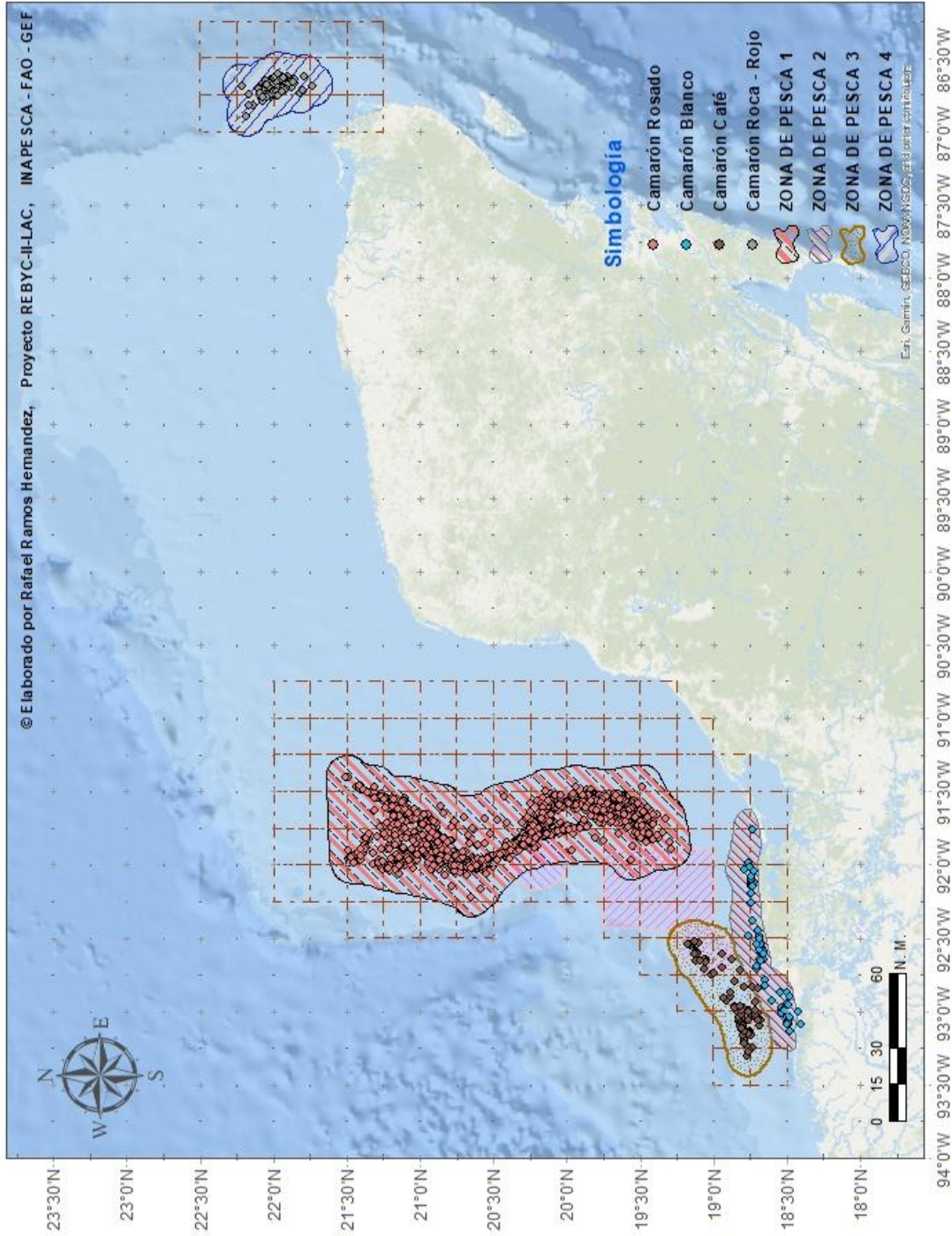


Figura 2. Zonificación del área de pesca. Los cuadrantes tienen una dimensión de 15 x 15 minutos.

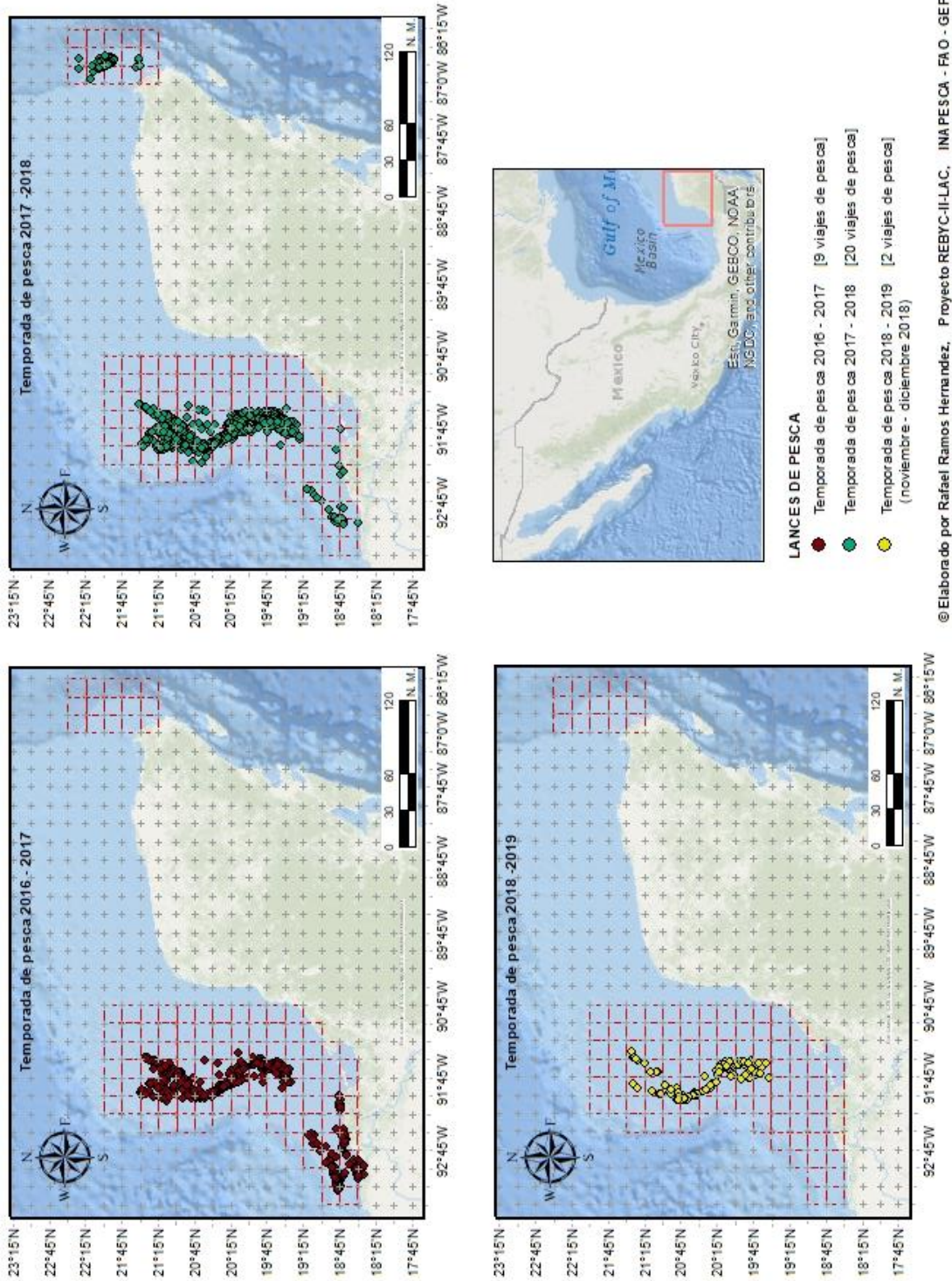


Figura 3 Distribución de los lances efectuados en los viajes monitoreados de noviembre de 2016 a diciembre de 2018.

6.3. INDICADORES BIOLÓGICO PESQUEROS.

6.3.1. PRODUCCIÓN DE CAMARÓN EN EL GOLFO DE MÉXICO Y EN EL SITIO PILOTO.

Durante el periodo 2000 – 2017, la captura de camarón en el país se incrementó de 100 mil a 228 mil t, con el mayor registro en 2017 por encima de las 200 mil toneladas. El mayor porcentaje de esta producción se presentó en el litoral del Pacífico, La producción del Golfo de México y Caribe se mantuvo estable con alrededor de 25 mil t (Fig. 4a), lo cual representa en promedio el 14% y en 2017 el 10%. Cabe subrayar que el incremento en la producción del Pacífico se debió al crecimiento del cultivo, que ascendió de 25,000 t a más de 150,000 t en 2017 (Fig. 4b); la producción silvestre se mantuvo estable en ambos litorales, con un máximo de 84 mil t en 2016, mínimo de 53 mil t en 2004 y promedio de 66 mil t en todo el período.

Del análisis de procedencia por tipo de agua (Fig. 4c), en el mismo periodo la captura se presenta en mayor cantidad a mar abierto con respecto a la de esteros y bahías, sin embargo, los volúmenes son similares oscilando entre 31 mil y 52 mil en el primer caso y de 25 mil a 45 mil en esteros; en 2017 la producción de esteros por primera vez fue superior a la de altamar.

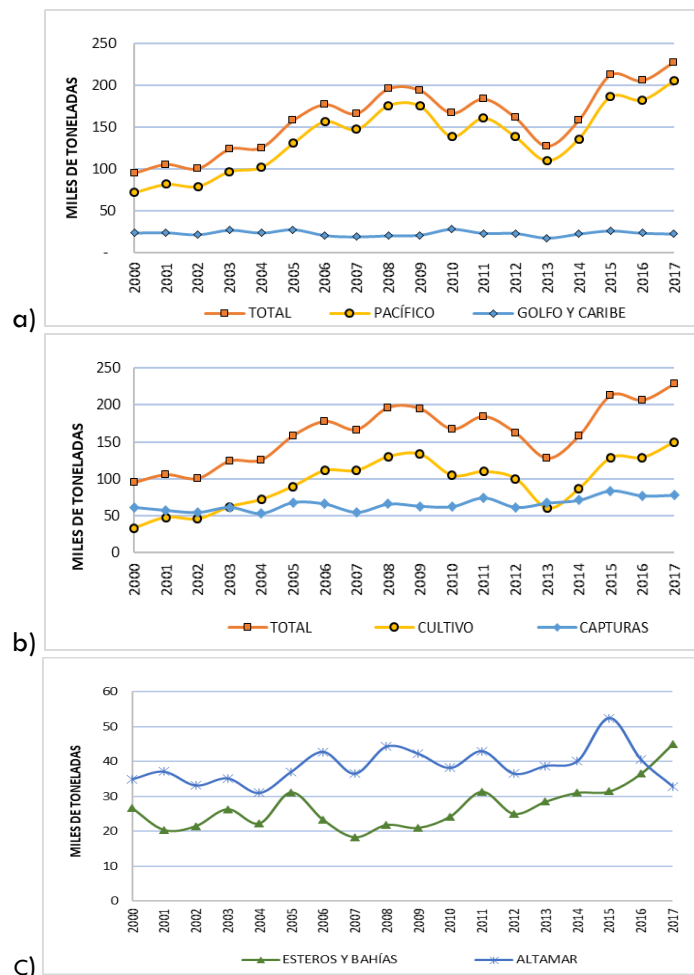
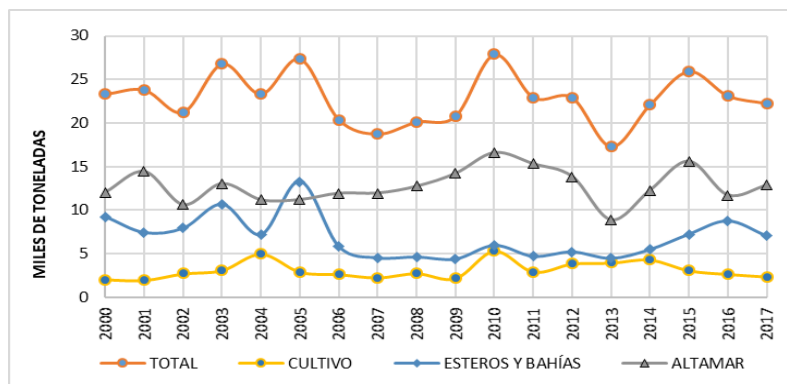


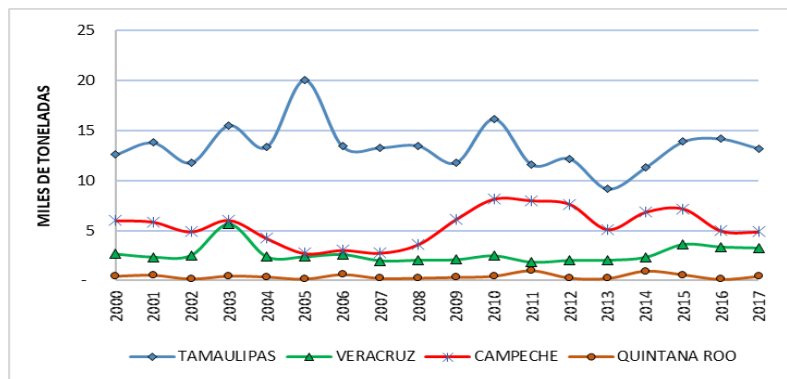
Figura 4. Producción de Camarón (peso vivo) por Litoral (a), origen (cultivo o captura) (b) y procedencia (mar o estero) (c). 2000-2017.

En el Golfo de México la mayor parte de la captura se dio a mar abierto, a excepción del año 2005, donde la captura en esteros y bahías tuvo un repunte. La captura de altamar sufrió un marcado descenso a partir del 2011, mientras que la de esteros y bahías se ha mantenido más o menos estable en el mismo lapso. El cultivo genera volúmenes importantes, que oscilan entre dos y cinco mil t, que en su gran mayoría proceden de Tamaulipas. (Fig. 5a).

El estado con mayor producción de camarón en el Golfo de México es por mucho Tamaulipas (incluyendo mar, esteros y cultivo) cuya producción ha oscilado en las 15,000 t con un pico sobresaliente en 2005; le sigue Campeche con volúmenes muy variables. Los datos indican una producción promedio entre 5 mil y 6 mil toneladas, teniendo una baja en la captura en el periodo 2000 – 2004 donde solo se obtuvieron 3 mil a 4 mil toneladas por año; en contraste, durante el periodo de 2010-2012, el repunte llegó hasta las 8 mil toneladas, aunque en 2013 se tuvo un marcado descenso; se mantuvo por encima de las 7 mil t entre 2014 y 2015 bajando nuevamente a 5000 t en los dos últimos años. Cabe aclarar que las estadísticas de captura en Campeche incluyen la producción de camarón siete barbas cuya producción oscila alrededor de 1500t.



(a)



(b)

Figura 5. Producción de camarón (peso vivo) en el Golfo de México según procedencia (a), y según por estado (b) 2000-2017.

En la figura 6, es muy evidente que la producción en Campeche procede casi en su totalidad de la pesca de altamar, que se realiza en la Sonda de Campeche, con capturas en su mayoría de camarón rosado y una franja costera del estado de Tabasco en donde se captura camarón blanco en su mayoría y otra franja a mayor profundidad en la que se captura camarón café.

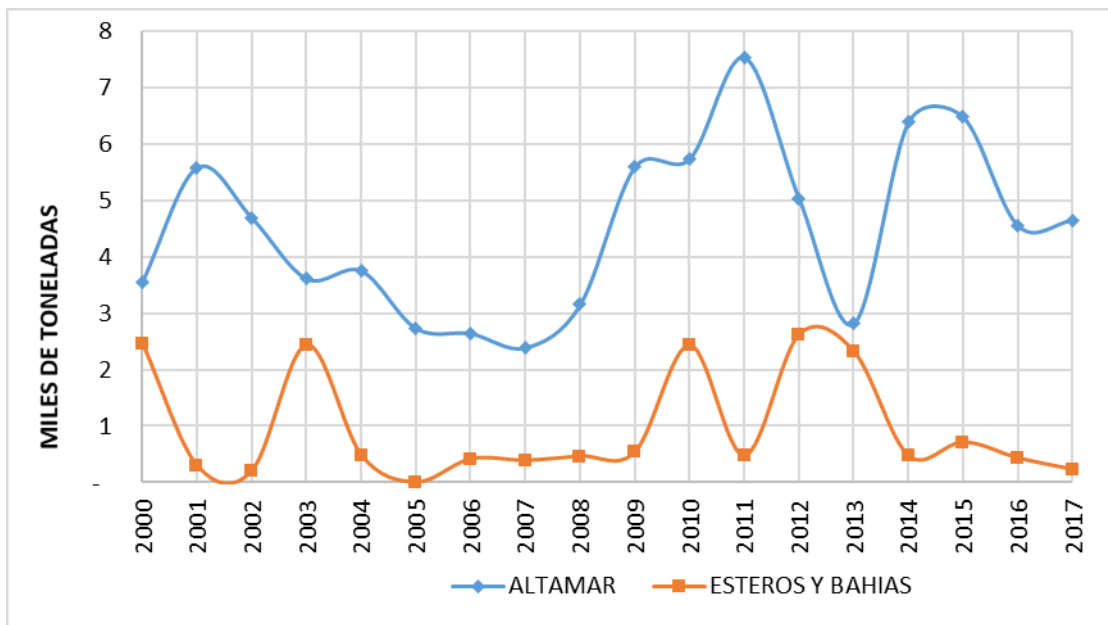


Figura 6. Procedencia de la producción de camarón (peso vivo) en Campeche 2000-2017

6.3.2. CAPTURA DE CAMARON POR VIAJE EN EL PERIODO 1974-2018

El “*Dictamen Técnico respecto al estado que guardan las poblaciones de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe, 2018*” que el INAPESCA publica anualmente, como fundamento técnico para establecer el período de veda en el Gofu de México, señala que la pesquería de camarón rosado, inició en la década de los años 40; en la década de los años 70 se registraron volúmenes de captura alrededor de 5,800 t de colas; a principios de los años 90 se registró una baja sustantiva en la captura del recurso registrándose un promedio de 1,600 t. A partir de 1999 la tendencia negativa en las capturas se detiene y se presenta una estabilidad en los niveles históricos más bajos; en años recientes se observa una ligera tendencia al incremento. El rendimiento ha presentado un incremento a partir de la implementación de la veda, lo cual es una consecuencia asimismo de la reducción del esfuerzo (Fig. 7).

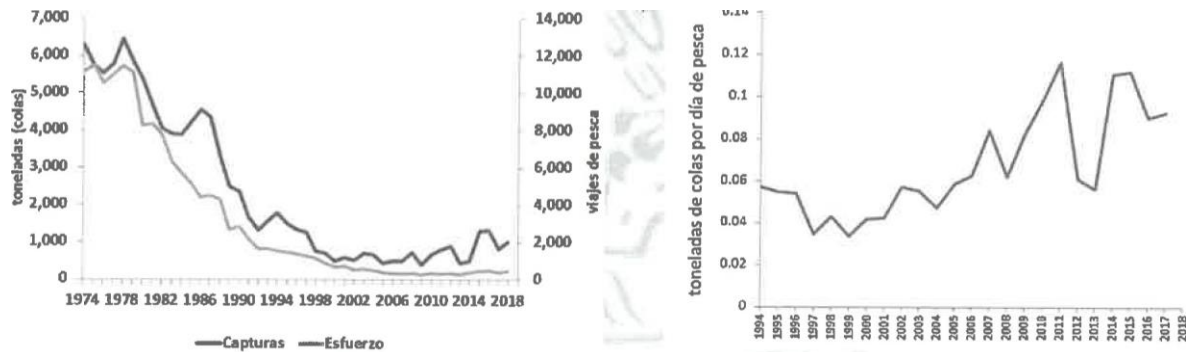


Figura 7. Indicadores pesqueros del camarón rosado de la flota en la Sonda de Campeche, a) Captura y esfuerzo y b) Rendimiento. Tomado del Dictamen Técnico 2018 del INAPESCA publicado en el Diario oficial de la Federación 2019.

6.3.3. DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO EN HORAS DE ARRASTRE POR ZONA Y ÉPOCA CLIMÁTICA EN VIAJES MONITOREADOS

Para analizar diferencias entre épocas climáticas y temporadas de pesca, la distribución del esfuerzo pesquero en horas de arrastre por cuadrante se presenta por época climática (Nortes y Secas) y por temporada de pesca. En los mapas se representan las horas de arrastre de viajes monitoreados. En la primera temporada (nov 2016-mayo 2017), se monitorearon 549 lances, equivalentes a 2,969 horas de arrastre; en la segunda (noviembre de 2017 a mayo de 2018) se analizaron los resultados de 5,115 horas de arrastre y en la tercera temporada (noviembre y diciembre de 2018) el monitoreo se realizó durante 748 horas de arrastre. Se observa que, en las tres temporadas, la flota operó en las mismas zonas.

La zona de operación de la flota, durante la época de NORTES (Fig. 8), y la época de SECAS (Fig. 9), es muy similar pues los barcos operan en los mismos caladeros de la Sonda de Campeche. En los meses de marzo, abril y mayo operan también en la zona frente a Tabasco para la captura de camarón blanco y café, y en ocasiones como ocurrió en la temporada 2017-2018, fueron a pescar en la zona del Caribe y destaca una mayor intensidad del esfuerzo en ciertas áreas de la Sonda.

En épocas de secas, se observan distribuciones similares del esfuerzo aplicado en ambas temporadas (Fig. 9), En la temporada 2016-2017, se aprecia un mayor esfuerzo aplicado para la zona del camarón blanco y camarón café, en cambio para la temporada 2017-2018, se aplicó un esfuerzo en la zona de Contoy, donde se busca aprovechar el periodo de abundancia del camarón rojo (Wakida-Kusunoki et al., 2015).

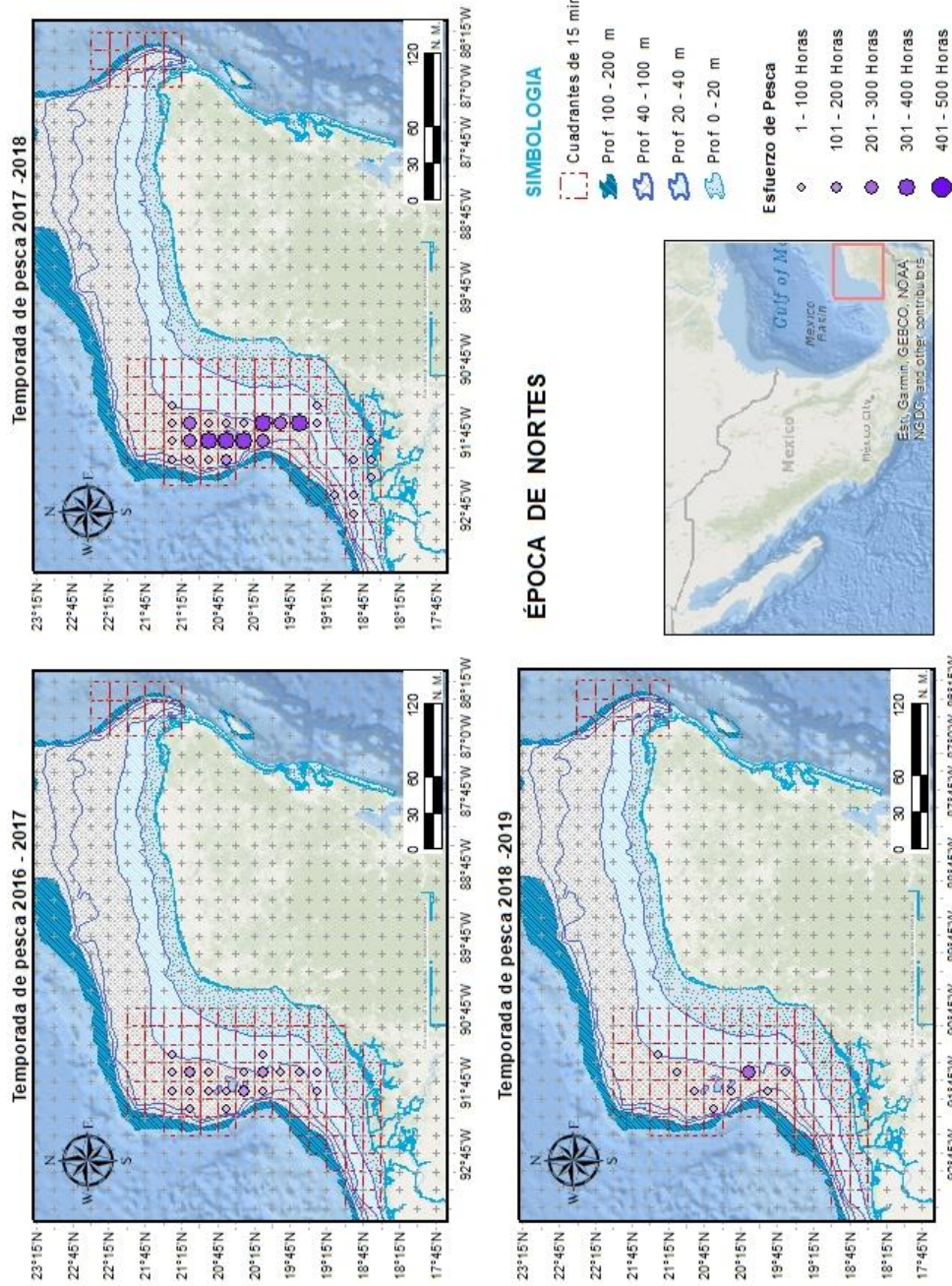
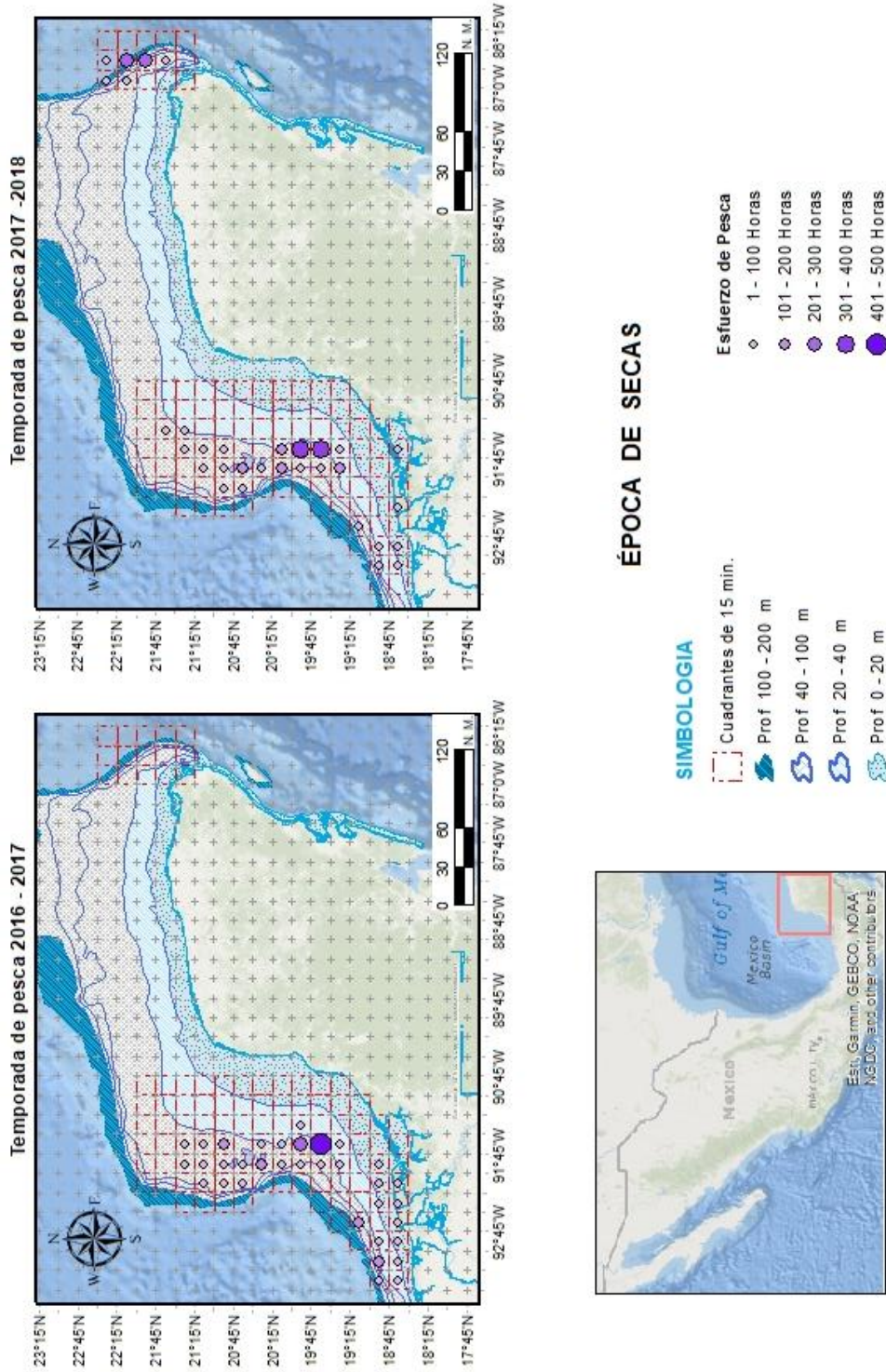


Figura 8. Distribución del esfuerzo de pesca (horas de arrastre) en la época de Nortes (octubre-marzo) en las tres temporadas de pesca en viajes monitoreados.



© Elaborado por Rafael Ramos Hernandez, Proyecto REBYC-IL-LAC, INAPESCA - FAO - GEF

Figura 9. Distribución del esfuerzo de pesca (horas de arrastre) en la época de secas (octubre-marzo) en las tres temporadas de pesca en viajes monitoreados.

6.3.4. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL

6.3.4.1. CAPTURA **POR VIAJE** DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL EN VIAJES MONITOREADOS.

La captura de camarón por viaje es muy variable, a consecuencia de la variación en los días de pesca, el número y duración de los lances, zona de operación, época del año y rendimiento, entre otros. Actualmente un viaje “tipo” tiene una duración de 40-45 días, en los cuales se realizan entre 90 y 120 lances con duración entre 4 y 6 horas, dependiendo de la zona de pesca entre otros factores. La tabla 3 contiene los valores promedio, máximo y mínimo de la captura objetivo e incidental, especificando su destino. Son valores muy generales que sirven como una referencia global; en los siguientes apartados del informe, se presentan análisis específicos, considerando las características de cada viaje, como su duración y variaciones espacio-temporales. Esta variación puede observarse en la figura 10, que presenta la captura de camarón y captura incidental registrada en 28 viajes de pesca comercial monitoreados en el presente estudio. En el eje de las X aparece el mes de inicio de cada viaje, dado que los viajes generalmente inician en un mes y concluyen hasta el mes siguiente. Como puede verse, la captura total incluyendo el descarte, osciló de un mínimo de 5t a 30t, sin embargo, la mayor parte de esta captura es regresada al mar.

Tabla 3. CAPTURAS REGISTRADAS EN VIAJES DE PESCA COMERCIAL MONITOREADOS NOV-2016-DIC 2018

	CAMARÓN (t)	C.I. RETENIDA (t)	C.I. DESCARTADA (t)	C.I. TOTAL (t)
Promedio por viaje	4.6	1.4	8.2	9.6
Máximo	8.8	5.5	20.8	25.1
Mínimo	1.5	0.2	2.0	2.9

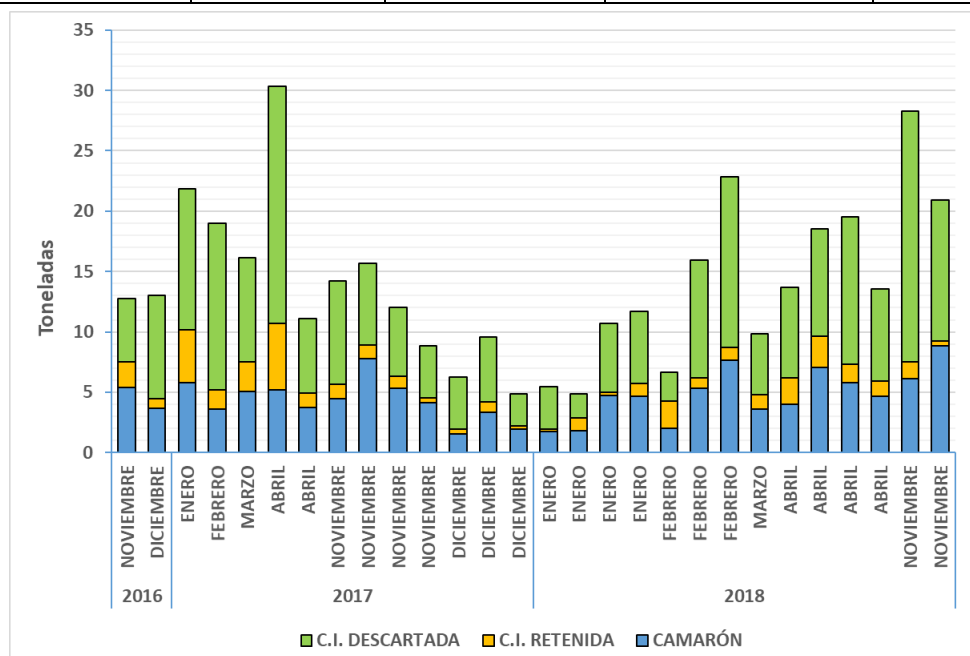


Figura 10. Captura por viaje de camarón, captura incidental retenida y descartada en cada viaje de pesca comercial monitoreados 2016-2018.

6.3.4.2. CAPTURA PROMEDIO DE CAMARÓN POR DÍA DE PESCA

Se analizó la captura de camarón por día de pesca en cada zona, por mes (Fig. 11).

Zona 1. En la Sonda de Campeche, durante la primera temporada de pesca monitoreada (nov 2016-may 2017), se obtuvieron entre 130 y 240 kg/día de pesca (camarón entero), con los valores más altos en enero y febrero; para la segunda temporada (nov 2017-mayo 2018), las capturas observadas fueron muy similares, oscilando entre 114 y 242 kg/día, con los valores más altos en los meses de noviembre y diciembre. En los dos meses monitoreados de la tercera temporada, los valores fueron los más altos, 289 kg/día en noviembre y 196 kg/día en diciembre.

Zona 2. Como se ha mencionado la flota acude en breves periodos a esta zona costera de Sur de Campeche y Tabasco, buscando el camarón blanco de abril a mayo de cada año que se concentra en esta área con fines de reproducción. En esta zona la captura por día de pesca fue notablemente inferior a la zona 1. En abril de 2017 la captura fue de 90 kg/día y en 2018 se obtuvieron 48 y 24 kg/día para febrero y abril respectivamente.

Zona 3. Al igual que en la zona 2, la flota solo acude a esta zona en épocas de mayor abundancia del camarón café. La captura por día de pesca en esta zona fluctuó entre 48 kg y 206 kg/día; en la primera temporada, se obtuvieron los valores más altos en mayo, con 143 kg/día, y en la segunda temporada, la captura más alta fue en abril con 206 kg/día.

Zona 4. La flota solo se desplaza hacia los caladeros de Contoy en periodos cortos en busca del camarón rojo y camarón de roca, cuando los rendimientos en la Sonda disminuyen, es por ello que se cuenta con pocos datos y solo de 2018. Los resultados de captura de camarón por día, fueron de 148 kg para abril y 243 kg para mayo.

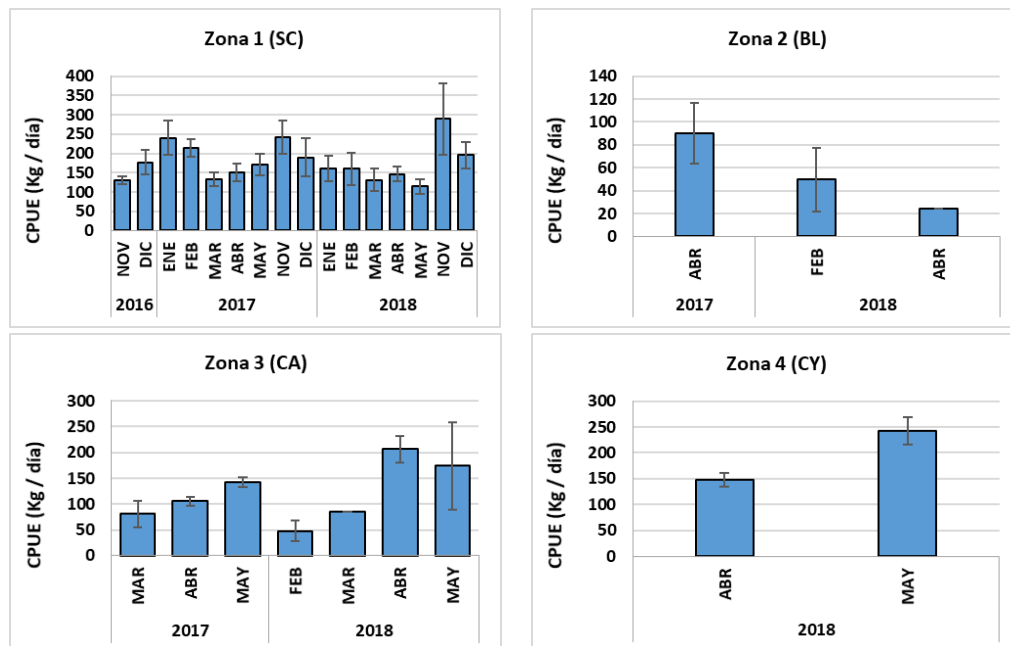


Figura 11. Variación mensual y por zona de pesca, de la captura por día de pesca de camarón 2016-2018 y el error estándar.

6.3.4.3. CAPTURA POR LANCE DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL

En los lances monitoreados se observa que la captura de camarón por lance, es muy variable debido a diversos factores como la zona de pesca, la época del año y la duración de los lances, cuya duración va de 4 a 6 horas; su duración se relaciona con las características de la zona (Fig. 12).

Camarón. El promedio de captura de camarón por lance fue de 83 kg., con una moda en 60-70 kg y variación entre 0 y 290 kg. En el 70% de los lances, la captura de camarón fue entre 40 y 120 kg/lance, en el 13% se obtuvieron capturas menores y en el 17% capturas mayores.

Captura incidental Retenida. En promedio fue de 26 kg/lance; en el 81% de los lances se obtuvieron menos de 40 kg/lance; el 15% de los lances registraron entre 40 y 90 kg y en el restante 4% se obtuvieron entre 90 y 120 kg.

Captura incidental descartada. El promedio fue de 139 kg por lance; la mayor frecuencia se encontró entre 90 y 170 kg/lance (50%); por debajo de este valor, fue obtenido en el 25% de los lances y por encima el restante 25%.

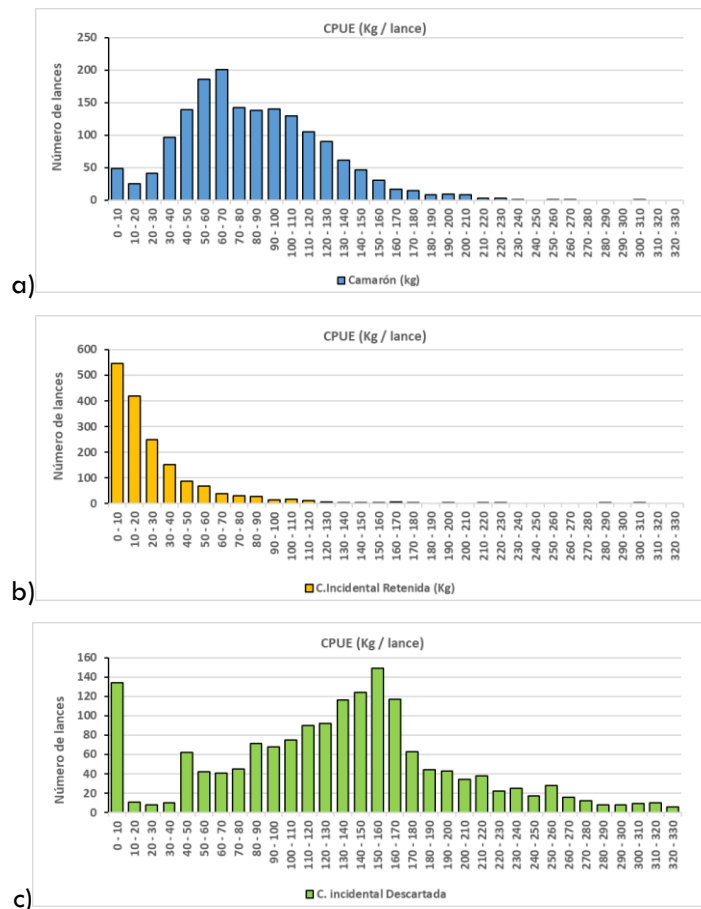


Figura 12. Frecuencia de la captura por lance de camarón (a) captura incidental retenida (b) y captura incidental descartada (c)

Variación espacio temporal de la Captura por lance de camarón.

En el análisis de las capturas por lance por zona, es importante aclarar que la Sonda de Campeche es donde opera la flota camaronera de Campeche la mayor parte de la temporada de pesca; los barcos acuden a las otras zonas solo en periodos de mayor abundancia de camarón blanco (Zona 2), camarón café (Zona 3), o camarón de roca y camarón rojo (Zona 4). Con base en ello, la gran mayoría de los lances monitoreados se realizaron en la Sonda de Campeche; el 84% de lances fue en la zona-1 SC; en la Z-2, el 3%, en la zona-3, el 6% y en la zona-4, el 7%. Al respecto es conveniente subrayar que los datos de las zonas 2,3 y 4 deben tomarse con reserva, debido a que el tamaño de muestra es reducido en comparación con la Sonda de Campeche. En la figura 13 se observa la captura por lance promedio de los lances realizados en cada mes y en cada zona.

En la zona 1, la captura de camarón por lance más alta se presentó en los meses de enero, febrero y noviembre de 2017 y noviembre y diciembre de 2018, en los cuales los valores promedio fueron cercanos a 120 kg/lance; los valores más bajos se obtuvieron en los meses de noviembre de 2017 y mayo de 2018 con valores aproximados a 60 kg. El resto de los meses se obtuvieron capturas promedio alrededor de 80 kg/lance.

En la zona 2, cuya especie objetivo es camarón blanco, solo se obtuvo información en abril de 2017 y febrero y abril de 2018; la captura registrada fue muy inferior a la de la Z-1, entre 25 y 28 kg.

En la zona 3, cuya especie objetivo es camarón café, las capturas por lance presentaron diferencias entre la primera y segunda temporada de capturas pues en marzo, abril y mayo de 2017 la captura por lance fue de 60 kg y de marzo a mayo de 2018, el registro por lance fue superior con alrededor de 80 kg.

En la zona 4 de Contoy, las capturas en abril tuvieron un promedio de 76 kg/lance y en mayo de 68 kg.

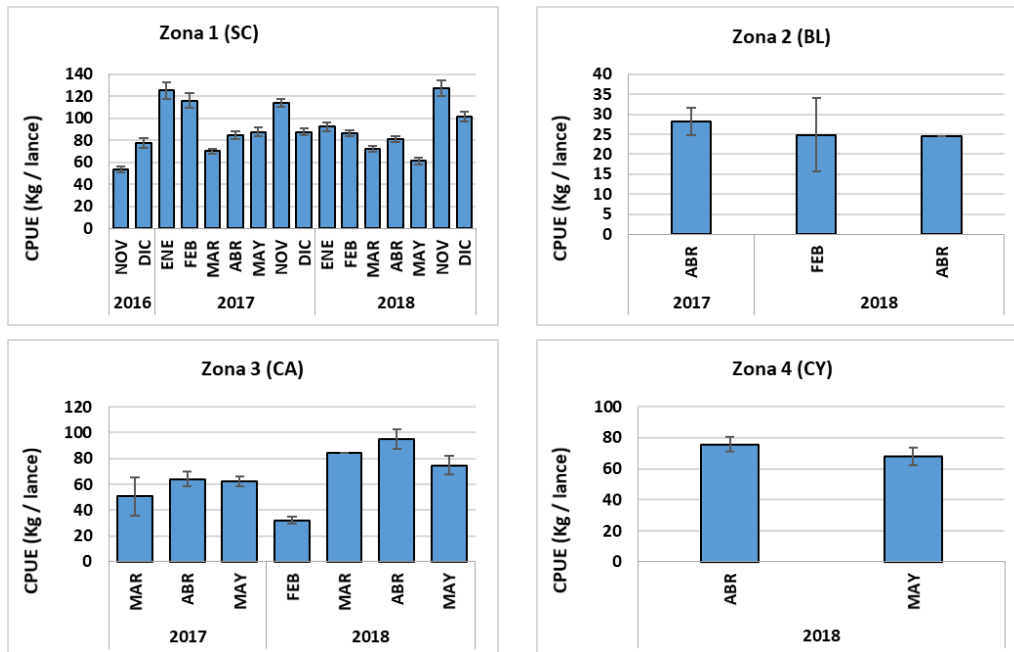


Figura 13. Captura de camarón por lance por zona de pesca con su error estándar

6.3.4.4. CAPTURA POR HORA DE ARRASTRE DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL. VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL.

Con la finalidad de estandarizar el esfuerzo a la unidad más fina, y poder hacer análisis comparativos espaciales y temporales con mayor precisión, la CPUE considerada fue de Kg/h, para la especie objetivo y para la captura incidental, tanto retenida como descartada.

Duración de los lances. En la tabla 4 se presenta el cálculo de duración promedio, mínima y máxima de los lances por zona de pesca. Los lances por lo regular van de 4 a 6 horas.

En la zona 1, es evidente que la mayoría de los lances en la Sonda tienen una duración cercana a 6 horas.

En la zona 2, los lances fueron más breves, de 1:52 h a 3:22 h, con promedio de 2:37 horas. En esta zona los arrastres se efectúan en profundidades de 2 a 11 bz con promedio de 5.8 brazas. Del total de lances monitoreados en esta zona, el 54% se realizó en profundidades inferiores a las 5 brazas, lo cual está fuera de lo que marca la normatividad como zona restringida; el 30% se efectuó de 5 a 10 brazas y el 17% de 10 a 15 bz.

En la zona 3, la duración es muy similar a la zona 1, con la mayoría de los lances de aproximadamente 6 horas. En la zona 4 los barcos tienen un área de pesca bien delimitada por los bajos de Contoy; los arrastres por lo general son rectos y van de extremo a extremo de dicha área; su duración es muy regular, cercana a las 6 horas.

Tabla 4. DURACIÓN PROMEDIO, MÍNIMA Y MÁXIMA DE LOS LANCES
POR ZONA DE PESCA

ZONA	PROMEDIO (HORAS)	MÍNIMA	MÁXIMA
Z-1	5:42	4:24	6:22
Z-2	2:37	1:52	3:22
Z-3	5:31	4:21	6:52
Z-4	5:37	5:32	5:42

6.3.4.4.1. CPUE Camarón (kg/hora) según zona, y época climática por temporada de pesca.

En general los valores promedio del rendimiento de camarón por hora de arrastre, oscilaron entre 8 y 25 kg/h en las 4 zonas, con variaciones por zona y por mes.

En la zona 1 la captura por hora promedio fue entre 20 y 25 kg en los meses más productivos y de 15 kg/h en el resto de los meses. En la zona 2 el rendimiento fue más bajo, con promedio de 9 kg/h en los meses de abril 2017 y febrero 2018, y más bajos en el mes de abril 2018 con 4 kg/h; en la zona 3, el rendimiento fue muy variable en función de la temporada de pesca pues en la primera, la captura por hora fue entre 10 y 12 kg/hora y en la segunda temporada, en los meses de abril y mayo, alcanzo valores de 20 Kg/h. En la zona 4, la captura en promedio fue de 12 kg/h.

Los resultados de dicho análisis para la especie objetivo, se presentan en la figura 14. En general para las cuatro zonas, se presentó el mismo patrón mensual de los valores de la captura por lance. Este comportamiento se debe a la regularidad de la duración de los lances al interior de cada zona de pesca.

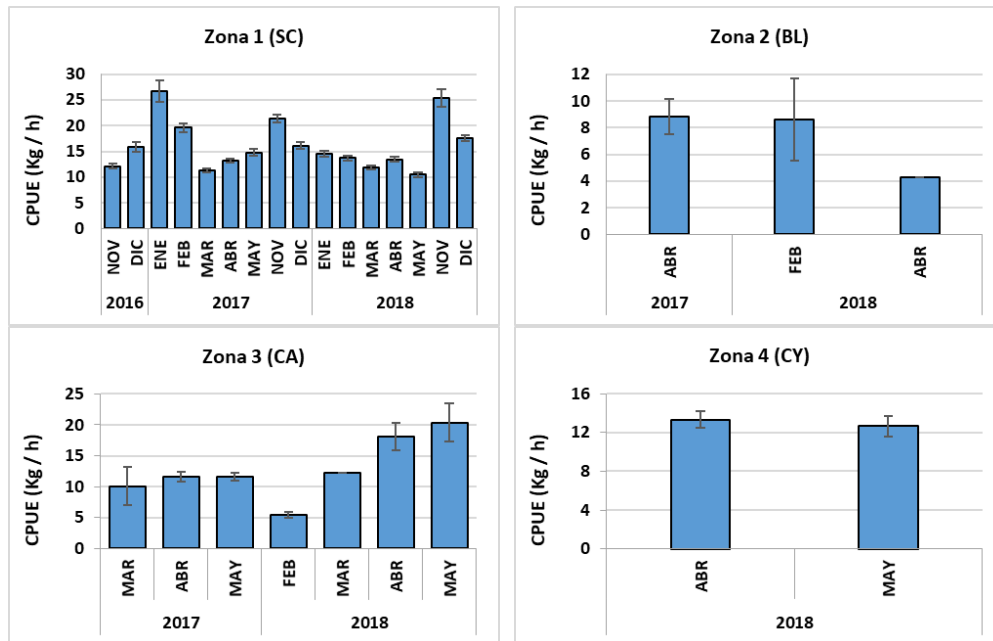
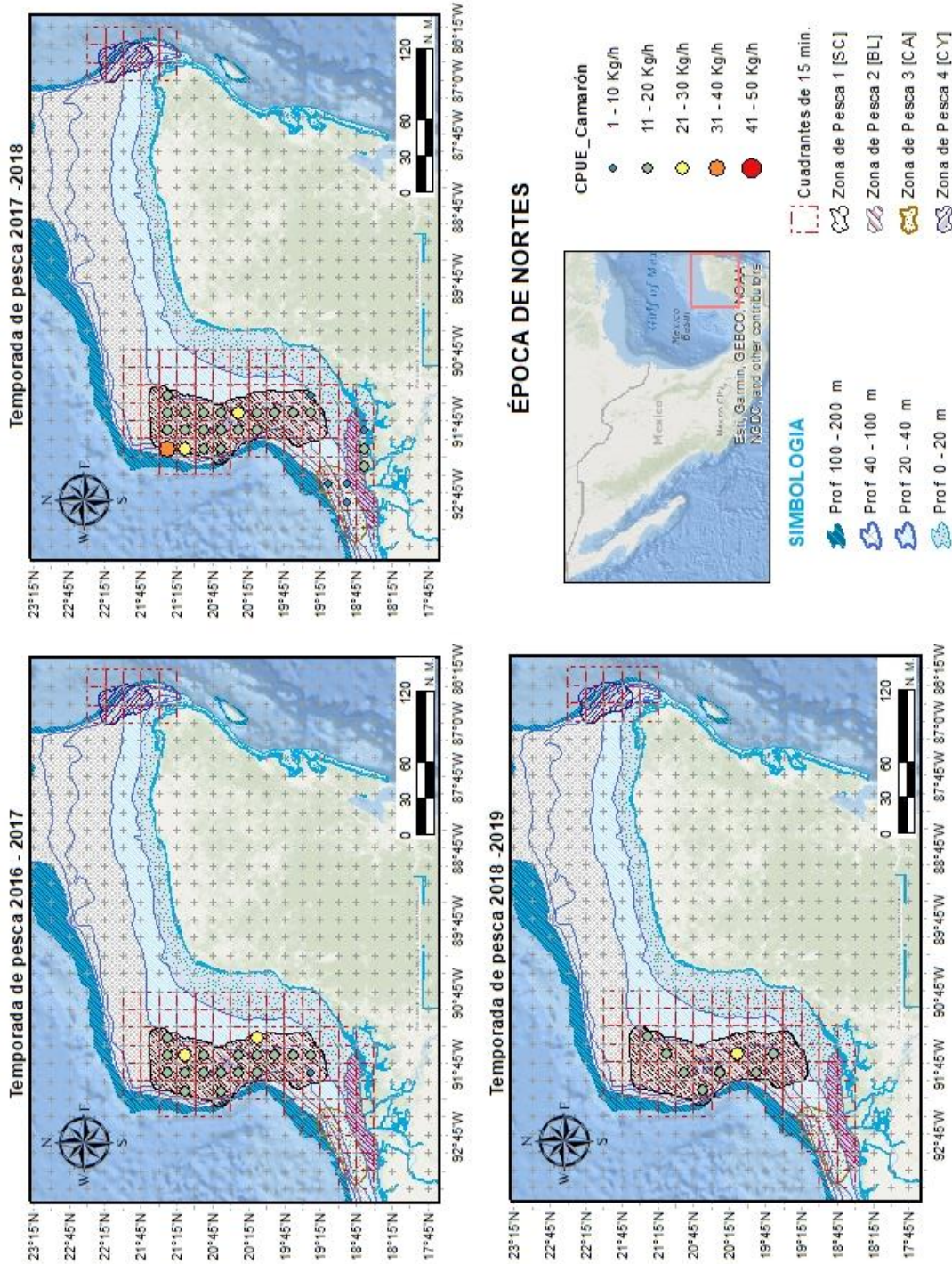


Figura 14. Captura de camarón por hora de arrastre, según el mes y zona.

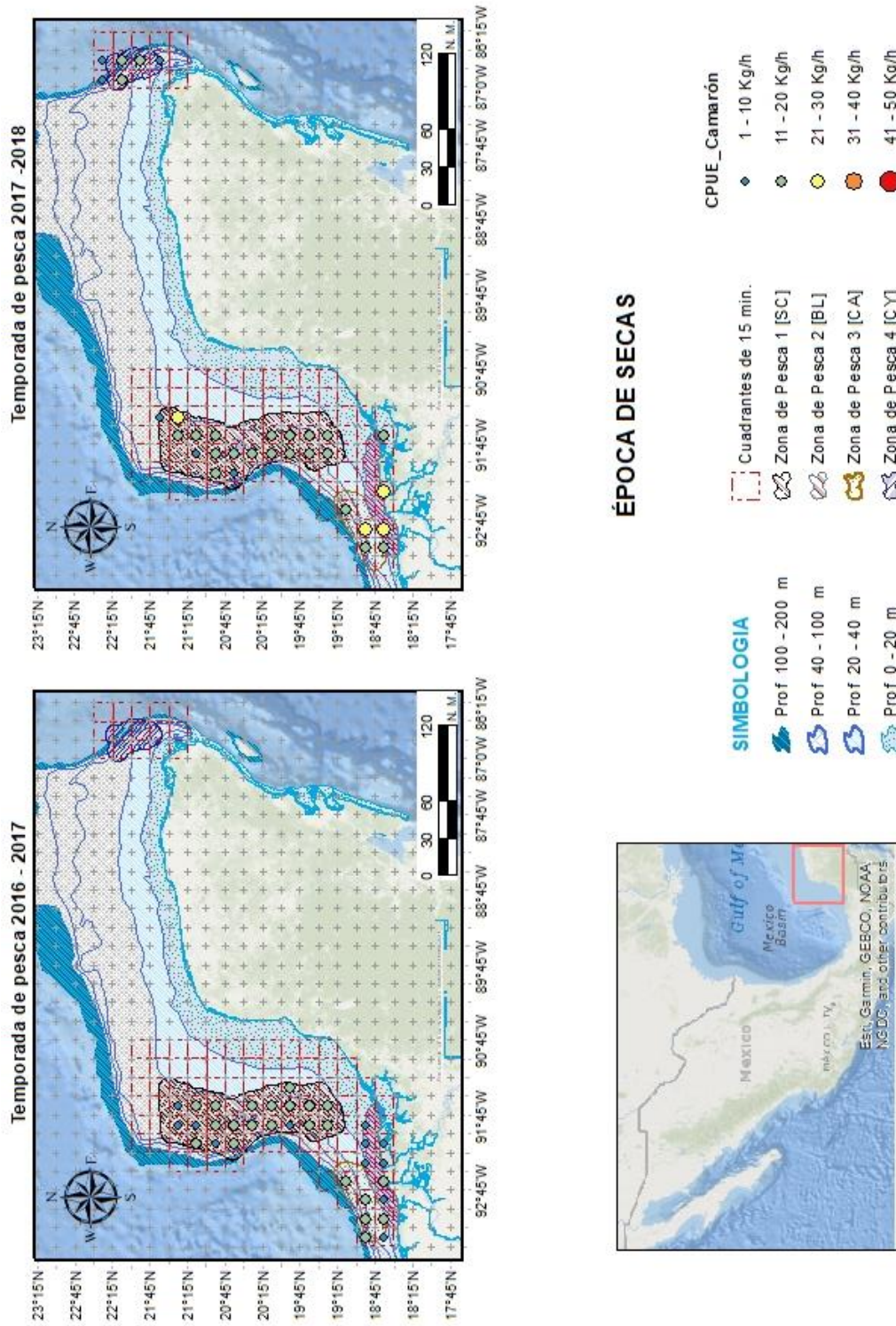
Se analiza la variación espacial de la CPUE (kg/h) de camarón mediante dos conjuntos de mapas; cada uno de ellos representa una época climática; la época de nortes en la figura 15 y la de Secas en la figura 16. En cada figura, se incluye un mapa para cada temporada de pesca con monitoreo. Aunque se buscan patrones estacionales en los rendimientos de pesca, la intención no es una comparación estadística, pues hay que recordar que el tamaño de muestra entre las tres temporadas difiere considerablemente; en la primera el número de horas de arrastre monitoreadas fue de 2969; en la segunda 5772 y en la tercera solo se obtuvo el registro de 748 horas. La CPUE se grafica en cada uno de los cuadrantes de 15' x 15'.

Época de Nortes. Para las tres temporadas de pesca, el rendimiento en la época de Nortes presentó una distribución uniforme con un rango entre 11 y 20 kg/h en la mayor parte de los cuadrantes. En la **primera temporada de pesca**, solamente en dos cuadrantes se obtuvieron valores más altos (21-30 kg/h); en la **segunda temporada**, en dos cuadrantes se observaron capturas de 21-30 kg/h, y solo en uno de los cuadrantes, de 31-40 kg/h. En este mapa se observan los registros de CPUE en la zona 2 (camarón blanco), con valores similares a la Sonda 10-20 kg/h y solo un cuadrante con valores inferiores a 10 kg/h. En la zona 3 (camarón café), todos los valores son inferiores a los de la Sonda, con valores inferiores a 10 kg/h. En la **tercera temporada de pesca**, solo en uno de los cuadrantes se obtuvieron rendimientos en el rango de 21-30 kg/h. Para las zonas 2, 3, y 4 nos e obtuvieron lances monitoreados.



© Elaborado por Rafael Ramos Hernandez, Proyecto REBYC-IL-LAC, INAPESCA - FAO - GEF

Figura 15. Variación espacial de la CPUE(kg/h) de camarón en época de nortes, en viajes monitoreados en tres temporadas de captura.



© Elaborado por Rafael Ramos Hernandez, Proyecto REBYC-IL-LAC, INAPESCA - FAO - GEF

Figura 16. Variación espacial de la CPUE (kg/h) de camarón en época de secas, en viajes monitoreados en tres temporadas de captura.



Época de secas. En este caso solo se tuvieron datos de las dos primeras temporadas de pesca; en ambas temporadas el rendimiento presentó una distribución uniforme con la mayoría de los cuadrantes con valores entre 11 y 20 kg/h. En la **primera temporada**, se encontraron valores inferiores a éste en 4 de los cuadrantes de la zona 1 (Sonda de Campeche) y en todos los cuadrantes de la zona 2. En la zona 3 se obtuvo el rendimiento más frecuente entre 10 y 20 kg/h. En la **Segunda temporada**, solo en un cuadrante se observaron capturas de 21-30 kg/h; en dos cuadrantes una CPUE de 1-10 kg/h y en el resto de los cuadrantes, se obtuvo un rendimiento de 10-20 kg/h. En este mapa se observan los registros de CPUE en la zona 2 (camarón blanco), presentaron algunos con valores altos, 21-30 kg/h y otros similares a la Sonda 10-20 kg/h. En la zona 3 (camarón café), todos los datos tienen valores entre 10-20 kg/h (Fig. 16).

6.3.4.4.2. CPUE Captura incidental (kg/hora) según zona y época climática por temporada de pesca.

De acuerdo a la figura 17, la CPUE promedio para la Captura incidental Total, osciló entre 20 y 70 kg/h, con variaciones importantes de acuerdo al mes y a la zona de pesca. En la Sonda de Campeche los valores más altos se obtuvieron en los meses de enero y febrero de 2017 (entre 60 y 70 kg/hora) y en noviembre y diciembre de 2018 con valores cercanos a 50 Kg/h. En la zona de camarón blanco se presentaron las mayores tasas de captura incidental, con valores entre 60 y 100 kg/h. En la zona de camarón café, el registro de la captura incidental fue entre 20 y 60 kg/h. La tasa más baja se obtuvo en la zona de Contoy, con captura incidental menor a 30 kg/h.

En los mismos gráficos se aprecia que la captura retenida siempre es considerablemente inferior a la descartada en todas las zonas y en todos los meses; en la zona 1, la captura incidental retenida fue en promedio del 18% del total de la captura incidental con un mínimo del 3% y máximo de 28%; en la zona 2 la captura retenida representó entre el 3 y el 14% pero destaca la obtenida en abril, cuyo volumen retenido fue superior al 50%, que se integró por calamar, gurrubata, huachinango, peto, tolete, ronco amarillo y torito. En la zona 3 la proporción fue similar, con un promedio de 13% y en la zona 4 fue más alta que en las anteriores pues se aprovechó el 20% de la captura incidental.

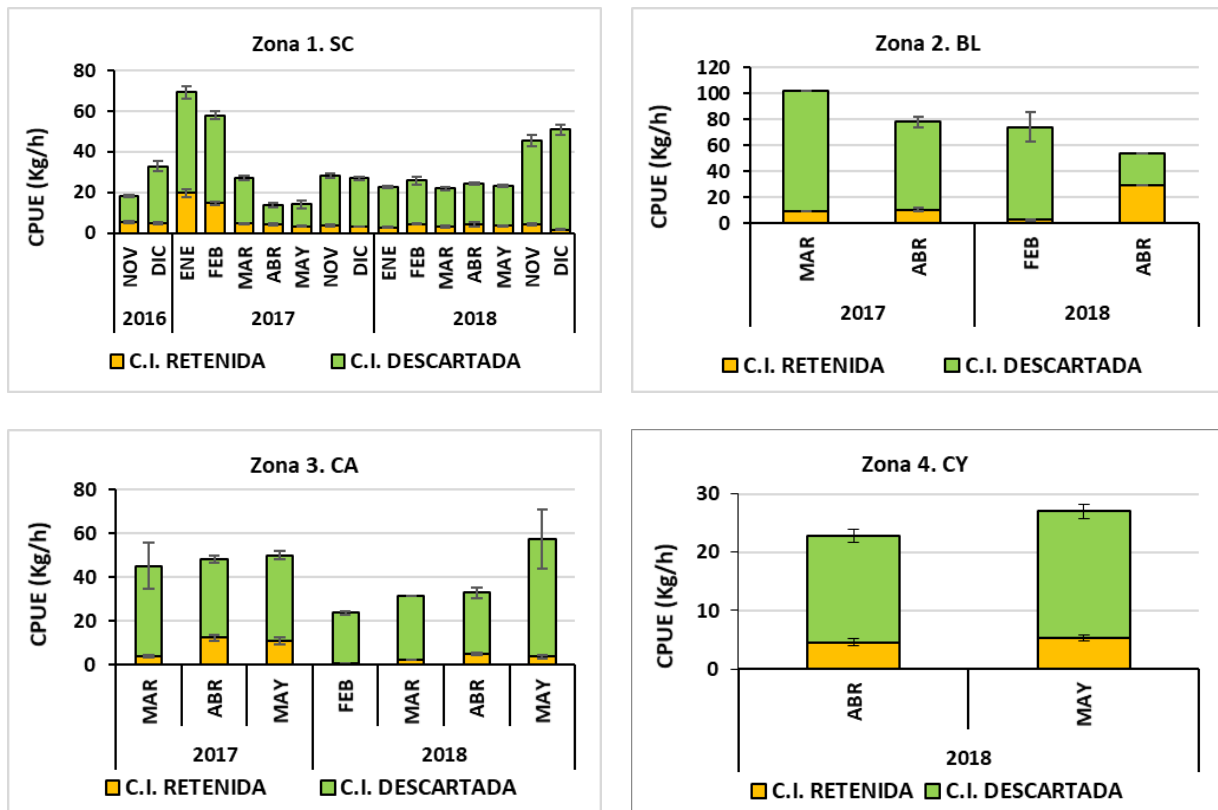


Figura 17. CPUE de la captura incidental (retenida y descartada) por zona y mes y error estándar.

a) CPUE (kg/h) Captura incidental Retenida por zona y época climática.

Se analiza la variación espacial de la CPUE (kg/h) de captura incidental mediante cuatro conjuntos de mapas; dos de ellos para representar la distribución de la CPUE de captura incidental retenida y dos más la captura incidental descartada.

Dos de los conjuntos de mapas describen la distribución de la CIR; uno de ellos representa los resultados de la época climática de Nortes y otro conjunto, la de Secas. En cada figura se incluye un mapa para cada temporada de pesca con monitoreo de viajes.

Captura incidental retenida en la época de Nortes (Fig. 18). La CPUE osciló entre menos de 10 kg hasta 20 kg/h. Para las tres temporadas de pesca, el rendimiento presentó una distribución uniforme con valores dominantes de 1-10 kg/h en la mayor parte de los cuadrantes. Únicamente en cinco cuadrantes, durante la primera temporada de pesca se obtuvieron valores más altos, (11-20 kg/h); para las zonas 2, 3, y 4 no se obtuvieron lances monitoreados ni en la primera ni tercera temporada. En la **Segunda temporada**, en todos los cuadrantes se registraron capturas de 1-10 kg/h, incluyendo en las zonas 2 y 3.

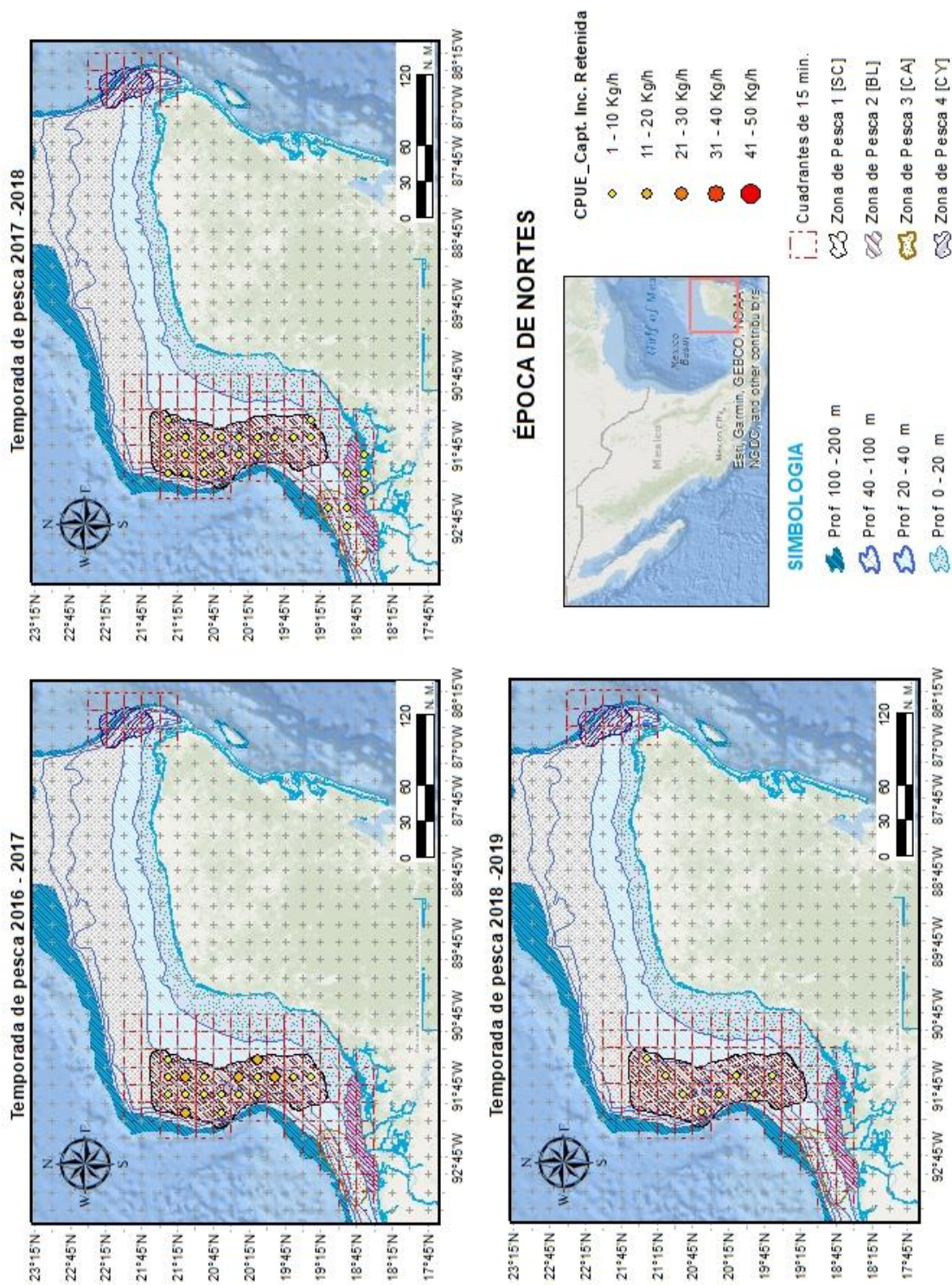


Captura incidental retenida en época de secas (Fig. 19). En la figura correspondiente a la época de secas, la CPUE, dominante fue inferior a 10 kg/h. Solo se obtuvieron datos de las dos primeras temporadas de pesca. En la **primera temporada**, solo se registró un valor alto (41-50 kg/h) en un solo cuadrante de la Sonda y en las Zonas 2, y 3, se obtuvieron registros de 11-20 en dos cuadrantes respectivamente. En la **Segunda temporada**, en todos los cuadrantes, se obtuvo un rendimiento de 1-10 kg/h, incluidas las zonas 2 y 3.

b) CPUE (kg/h) Captura incidental Descartada por zona y época climática.

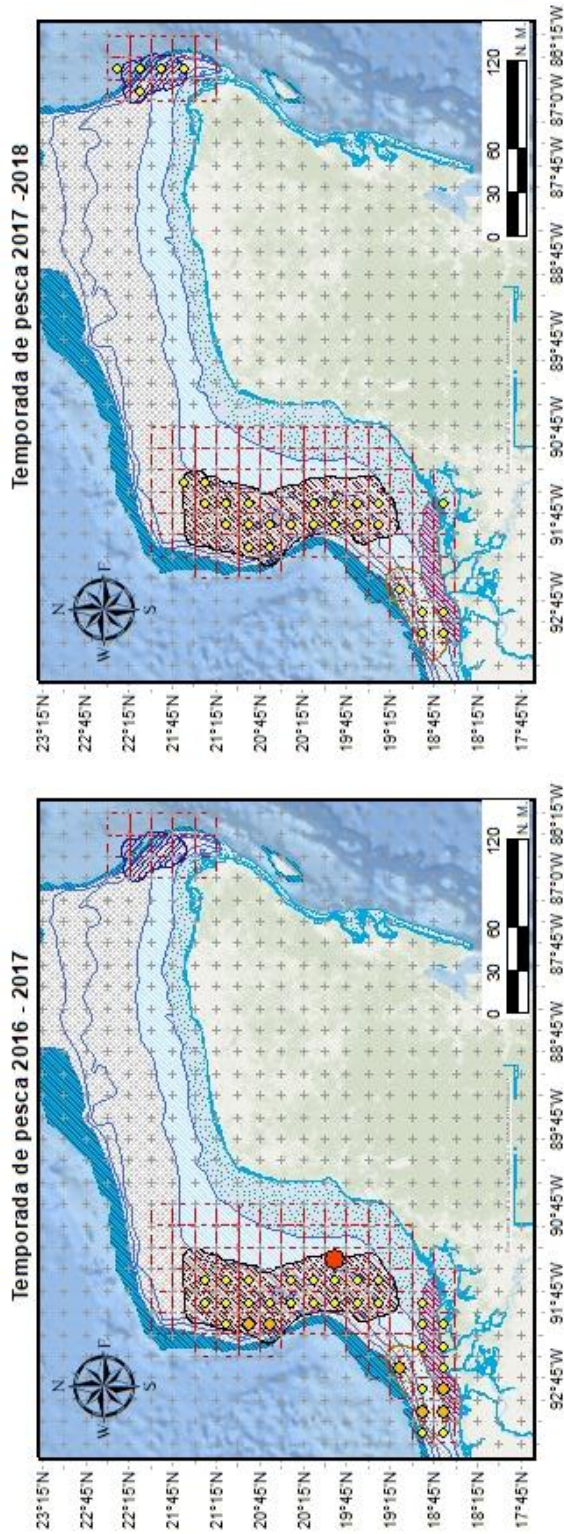
Captura incidental Descartada en la época de Nortes (Fig. 20). Para las tres temporadas de pesca, la CPUE osciló entre menos de 10 kg hasta 100 kg/h; el rendimiento presentó una distribución uniforme con valores dominantes de 21-40 kg/h en la mayor parte de los cuadrantes. Únicamente en tres cuadrantes, durante la primera temporada de pesca se obtuvieron valores más altos, (41-60 kg/h) y en 7 cuadrantes valores más bajos (1-20 kg/h); En la **Segunda temporada**, en todos los cuadrantes se registraron capturas de 21-40 kg/h, incluyendo en la zona 3. Se destaca que en la zona 2, la CPUE fue más alta (81-100 kg) en tres cuadrantes de la zona costera.

Captura incidental descartada en época de Secas (Fig. 21). En esta época del año, la CPUE presentó un rango de menos de 20 hasta 100 kg/h en las dos temporadas de pesca con monitoreo. En la Sonda de Campeche en ambas temporadas se observan dos rangos de CPUE; de 1-20 y de 20-40 kg/h, en 10 cuadrantes cada uno; en la zona 2 se observan tasas más altas, ya que en su mayoría se registraron tasas de 60-80 y 80-100 kg/h.

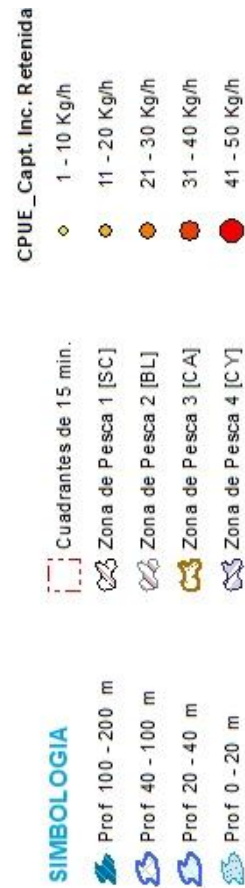


© Elaborado por Rafael Ramos Hernandez, Proyecto REBYC-ILLAC, INAPESCA - FAO - GEF

Figura 18. Distribución espacial temporal de la CPUE de la captura incidental retenida en época de nortes



ÉPOCA DE SECAS



© Elaborado por Rafael Ramos Hernandez. Provento REBYC-II-LAC. INAPESCA - FAO - GEF

Figura 19. Distribución espacio temporal de la CPUE de la captura incidental retenida en época de secas

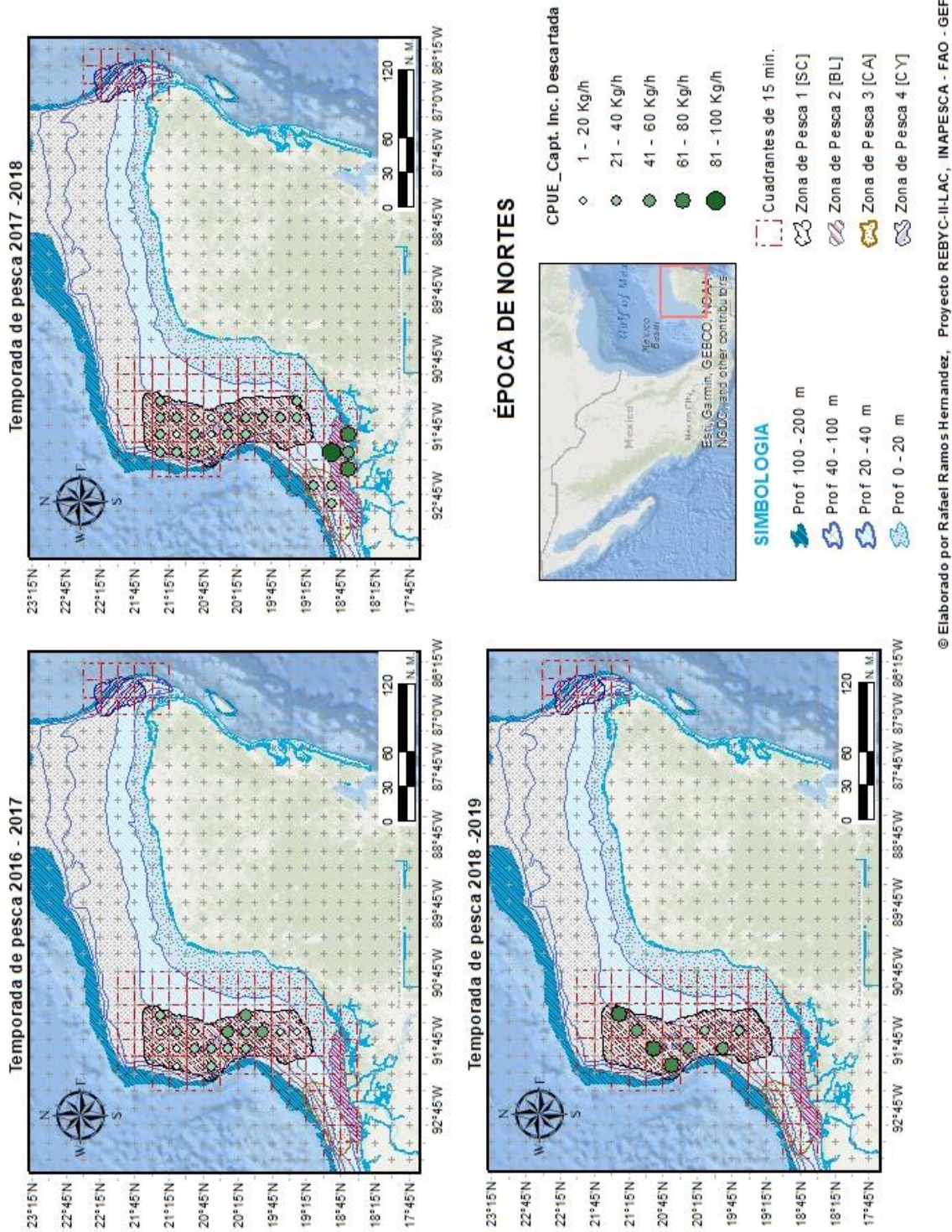
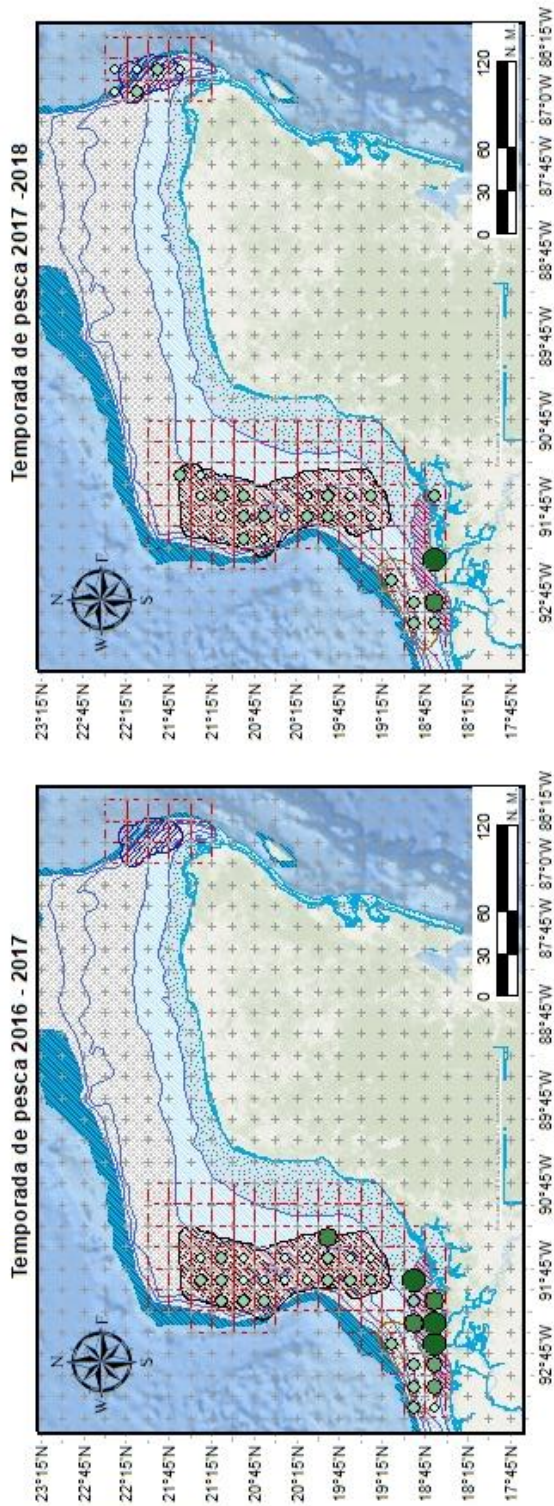
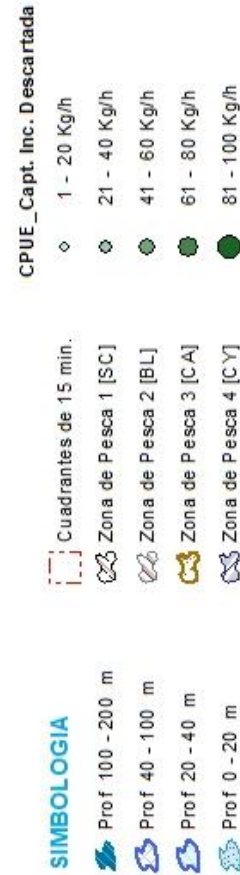


Figura 20. Distribución espacio temporal de la CPUE de la captura incidental descartada en época de nortes



ÉPOCA DE SECAS



© Elaborado por Rafael Ramos Hernandez, Proyecto REBYC-II-LAC, INAPESCA - FAO - GEF

Figura 21. Distribución espacio temporal de la CPUE de la captura incidental descartada en época de secas

6.3.5. RELACION CAMARÓN-CAPTURA INCIDENTAL

6.3.5.1. RELACION CAMARON-CAPTURA INCIDENTAL TOTAL, RETENIDA Y DESCARTADA POR MES Y ZONA

En la tabla 5, Relación camarón-captura incidental por zona y época climática. Con el fin de evaluar la variación espacio temporal de este indicador, se obtuvo como un promedio por lance para cada mes de muestreo, en cada una de las zonas. En todo el periodo del estudio esta relación osciló entre 1:1.01 y 1:3.22 para Sonda de Campeche, con un promedio de 1:2.36.

Para la zona 2 el rango va de 1:3.67 hasta 1:27.22 con promedio de 1:11.04. Cabe subrayar que este indicador resultó muy alto en esta zona debido a la baja profundidad de operación, especialmente en la franja inferior a las 5 brazas (9.44 m). La Relación camarón-captura incidental total, en la franja inferior a las 5 brazas, resultó ser de 1:38, la captura incidental significativamente superior a la zona más profunda, cuya relación es 1:12, sin dejar de ser muy alta en comparación con las zonas 1,3 y 4.

En la zona 3 la Captura incidental fue más alta que en la Sonda, pues fluctuó entre 1:2.23 y 1:5.08 con promedio de 1:4.17.

Finalmente, en la zona 4 (caladeros de Contoy) la relación obtenida fue de 1:1.78 a 1:3.48, con promedio de 1:2.95.

Tabla 5. RELACIÓN CAMARÓN-CAPTURA INCIDENTAL TOTAL, RETENIDA Y DESCARTADA.

ZONA	AÑO	MES	C.I. TOTAL		C.I. RETENIDA		C.I. DESCARTADA	
			REL.	ERR. EST.	REL.	ERR. EST.	REL.	ERR. EST.
SONDA DE CAMPECHE	2016	NOV	1 : 1.6	0.11	1 : 0.5	0.05	1 : 1.1	0.07
		DIC	1 : 2.6	0.47	1 : 0.3	0.03	1 : 2.2	0.46
	2017	ENE	1 : 2.8	0.16	1 : 0.8	0.07	1 : 2.1	0.13
		FEB	1 : 3.1	0.23	1 : 0.8	0.06	1 : 2.3	0.19
		MARZO	1 : 2.7	0.19	1 : 0.5	0.06	1 : 2.3	0.16
		ABRIL	1 : 1.1	0.12	1 : 0.3	0.03	1 : 0.7	0.11
		MAYO	1 : 1.0	0.15	1 : 0.2	0.04	1 : 0.8	0.14
		NOV	1 : 1.5	0.09	1 : 0.2	0.02	1 : 1.3	0.08
	2018	DIC	1 : 2.7	0.49	1 : 0.4	0.16	1 : 2.3	0.34
		ENE	1 : 3.2	0.79	1 : 0.5	0.19	1 : 2.7	0.65
		FEB	1 : 2.0	0.10	1 : 0.4	0.05	1 : 1.6	0.09
		MAR	1 : 2.0	0.09	1 : 0.3	0.04	1 : 1.7	0.08
		ABR	1 : 1.9	0.09	1 : 0.3	0.06	1 : 1.6	0.07
		MAY	1 : 3.0	0.24	1 : 0.4	0.06	1 : 2.6	0.20
TABASCO COSTA	2017	NOV	1 : 2.3	0.21	1 : 0.2	0.04	1 : 2.1	0.20
		DIC	1 : 3.3	0.21	1 : 0.1	0.02	1 : 3.2	0.20
TABASCO COSTA	2017	MAR	1 : 3.7	0.00	1 : 0.3	0.00	1 : 3.3	0.00
		ABR	1 : 27.2	4.76	1 : 2.8	0.51	1 : 24.4	4.45
	2018	FEB	1 : 5.8	1.10	1 : 0.2	0.04	1 : 5.6	1.06
TABASCO ALTAMAR	2017	ABR	1 : 12.5	0.00	1 : 6.8	0.00	1 : 5.7	0.00
		MAR	1 : 5.1	2.29	1 : 0.4	0.07	1 : 4.7	2.24
		ABR	1 : 4.7	0.38	1 : 1.2	0.18	1 : 3.4	0.26
	2018	MAY	1 : 4.7	0.32	1 : 1.0	0.14	1 : 3.6	0.23
		FEB	1 : 4.4	0.40	1 : 0.1	0.06	1 : 4.3	0.36
		MAR	1 : 2.6	0.00	1 : 0.2	0.00	1 : 2.4	0.00
		ABR	1 : 2.2	0.36	1 : 0.3	0.05	1 : 1.9	0.35
CONTOY	2018	MAY	1 : 2.6	0.29	1 : 0.2	0.05	1 : 2.4	0.33
		ABR	1 : 1.8	0.16	1 : 0.4	0.06	1 : 1.4	0.11
CONTOY	2018	MAY	1 : 3.5	0.33	1 : 0.7	0.09	1 : 2.8	0.27

6.3.5.2. DISTRIBUCION GEOGRÁFICA DE LA PROPORCIÓN CAMARÓN-CAPTURA INCIDENTAL DESCARTADA Y RETENIDA POR ÉPOCA CLIMÁTICA.

Con el fin de visualizar simultáneamente los rendimientos de camarón (en el círculo central), contrastados con la proporción del camarón y la captura incidental tanto retenida como descartada. A fin de observar diferencias más marcadas, se emplearon cuadrantes de análisis de mayor tamaño, es decir de 30' por 30'. El citado análisis también se llevó a cabo considerando las diferencias entre la época climática de Nortes y la de Secas.

Época de Nortes. En el gráfico se observa que el rendimiento de camarón más frecuente fue de 13-18 kg/h en la Sonda de Campeche; en la zona costera de Campeche y Tabasco este rendimiento fue inferior, con tasas de 1-6 y 7-12 Kg/h; solo dos cuadrantes presentaron los valores más altos (25-30 kg/h). En cuanto a la tasa de incidencia de la Captura incidental, destaca que el cuadrante con la CPUE más alta de camarón, tiene asimismo la tasa más baja de Captura incidental. En contraste, la proporción más alta de captura incidental, asociada a los más bajos rendimientos de camarón, se encontraron en las zonas 2 y 3. (Fig. 22)

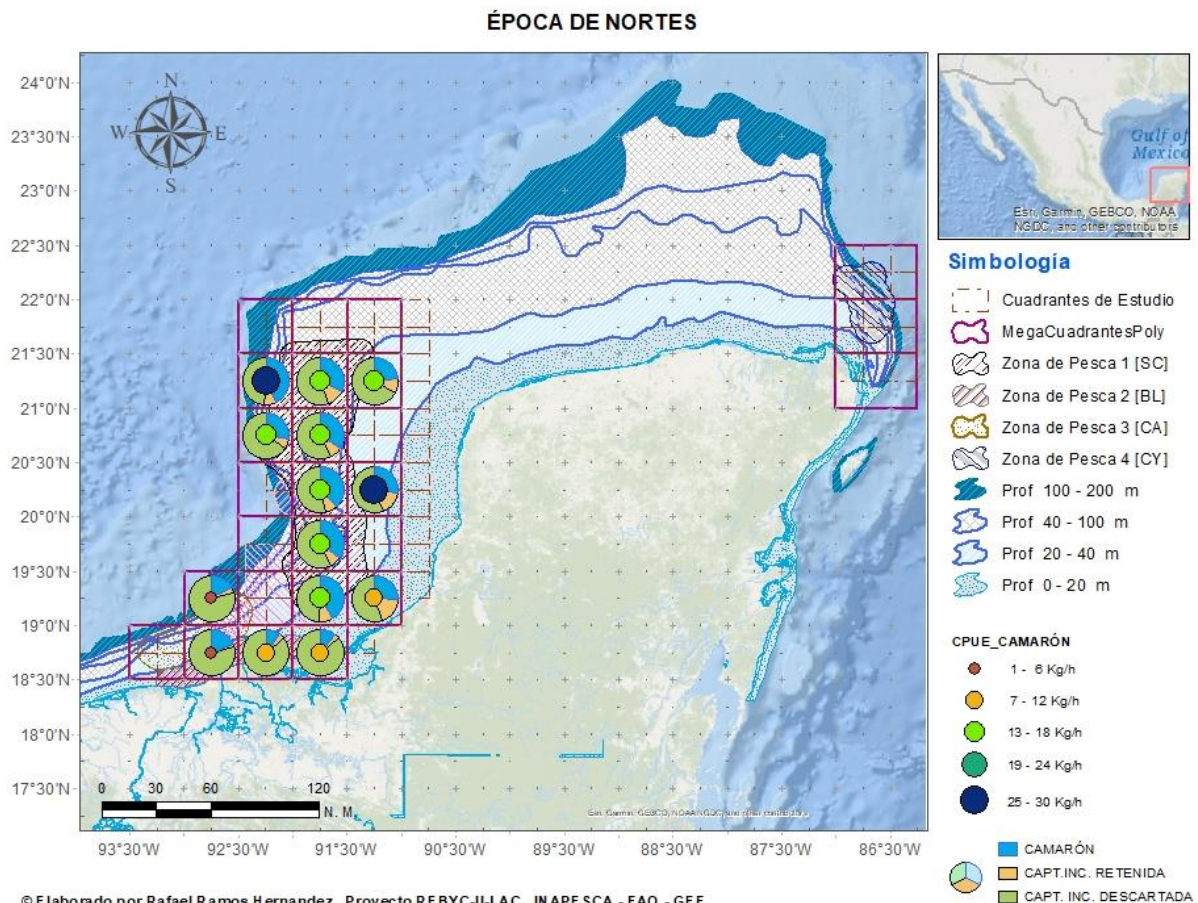


Figura 22. Variación de la CPUE de camarón en época de nortes (círculo interior) y proporción de camarón, captura incidental retenida y captura incidental descartada (círculo exterior)

Época de Secas. En el gráfico se observa que el rendimiento de camarón más frecuente fue de 7-12 kg/h, tanto en la Sonda como en la zona costera de Campeche y Tabasco. El valor más alto (19-24 kg/h) se observó solo en uno de los cuadrantes; destaca que, en este mismo cuadrante, se presentó la tasa más baja de Captura incidental. En contraste, la proporción más alta de Captura incidental, asociada a los más bajos rendimientos de camarón, se encontraron en las zonas 2 y 3. En la zona de Contoy las tasas de captura de camarón fueron medianas (13-18 kg/h) y la proporción de captura incidental fue inferior a la que se obtuvo en las otras zonas. (Fig. 23).

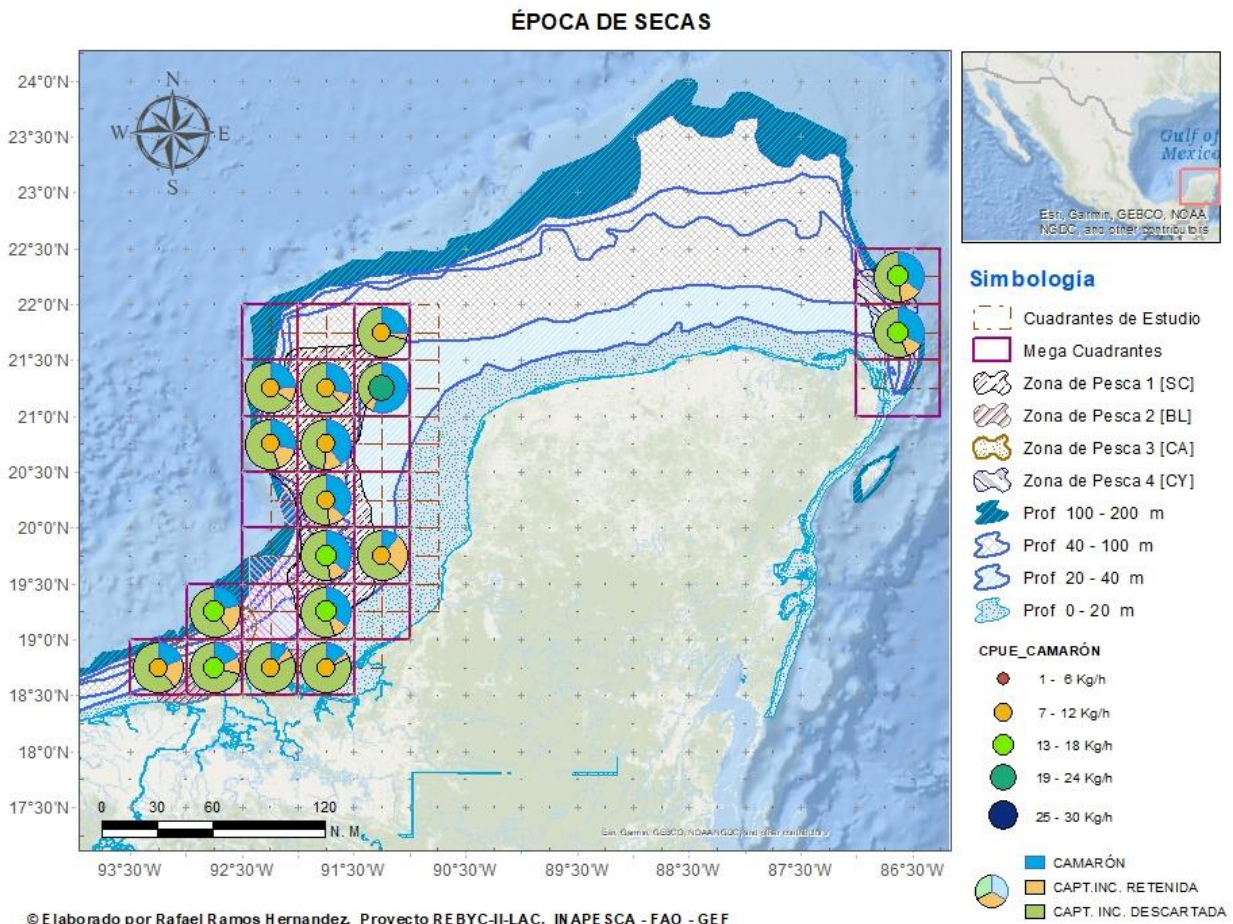


Figura 23. Variación de la CPUE de camarón en época de secas (círculo interior) y proporción de camarón, captura incidental retenida y captura incidental descartada (círculo exterior).



6.3.5.3. TAMAÑO MÍNIMO DE MUESTRA PARA DETERMINAR LA PROPORCIÓN DE CAMARÓN Y CAPTURA INCIDENTAL POR LANCE EN LA PESQUERÍA DE CAMARÓN DE ALTAMAR EN CAMPECHE.

Métodos

Con el objetivo de tener un estimado del porcentaje de camarón y captura incidental por lance de pesca, se estimó el número mínimo de viajes cubiertos por observadores, para lo cual se efectuó una prueba de Kolgomorov – Smirnov a los datos para probar normalidad (Zar, 1999).

La estimación del número de viajes mínimo se realizó con la siguiente fórmula,

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

donde:

N = Número total de lances efectuados por la flota camaronera de Campeche realizados en una temporada

$Z_{\alpha}^2 = 1.962$ (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (la proporción encontrada de captura incidental)

q = 1 – p

d = precisión (en este caso deseamos un 5%).

El número total de lances realizados por la flota camaronera en una temporada (N) fue estimado mediante la siguiente fórmula:

$$N = D * nLD$$

Donde D, es el número total de días de pesca en una temporada, este valor se obtuvo de un promedio de tres años y proviene de avisos de arribo y nLD, es el número promedio de lances realizados por día

El promedio de lances por día de pesca se calculó a partir de información de observadores

El porcentaje de camarón en la captura total se estimó a partir de los datos de observadores.

Resultados

Se calculó que el número de viajes que deberían ser monitoreados es de 15 viajes con duración promedio de 24 días, por temporada de pesca, lo cual equivale aproximadamente al 5 % de cobertura de viajes (número total de viajes promedio de 3 años, 307 viajes).

6.3.6. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL

6.3.6.1. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR DESTINO

Las proporciones de la especie objetivo, captura incidental retenida y descartada (Fig. 24), fue similar en la primera y tercera temporadas monitoreadas (30% de camarón y 70% de captura incidental en ambos casos). En la primera temporada se aprovechó el 14% y el 56% fue descartada y en la tercera temporada

se aprovechó el 5% y el resto fue regresado al mar; la proporción de camarón en la segunda temporada fue más alta (37%) por lo que la captura incidental representó el 67% (54% descartada y 9% retenida).



Figura 24. Composición de la captura total en las tres temporadas de pesca en lances de pesca comercial monitoreados

Destino de la captura incidental en las diferentes épocas climáticas

Se analiza el destino de la captura incidental en diferentes épocas climáticas. No hay diferencia entre épocas de Nortes y secas, pues en ambas estaciones la captura retenida con respecto al total de la captura incidental es alrededor del 20%.

Destino de la captura incidental en las diferentes zonas de pesca

Se compara el destino de la captura incidental en las diferentes zonas de pesca (Fig. 25). En la Sonda de Campeche y las zonas frente a Tabasco; fue similar, cercana al 20%, sin embargo, para la zona de Contoy el aprovechamiento de la captura incidental fue cercana al 40%. Esto puede explicarse porque la captura incidental de peces óseos se integró por especies de interés como: el torito que se aprovecha para consumo abordo, lenguados y serránidos; asimismo los moluscos se conformaron por calamar en su mayoría, mismo que se aprovecha en su totalidad.

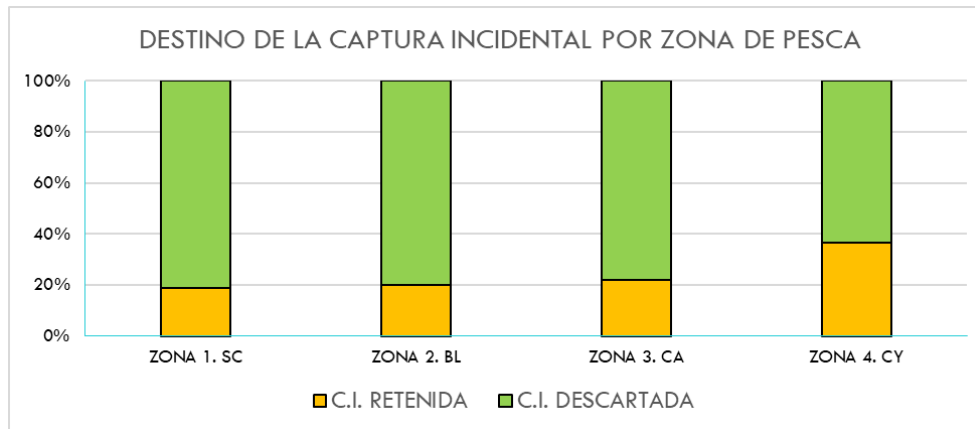


Figura 25. Composición de la captura incidental por zona de operación.

6.3.6.2. VARIACION ESPACIO-TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR GRUPOS

En cuanto a la composición por grandes grupos taxonómicos (Fig. 26), los peces óseos representaron el 76% del total de la captura incidental, de los cuales la mayoría (61%) fue descartado y el restante 15% fue aprovechado. Los crustáceos que representaron el 9%, prácticamente en su totalidad se descartaron. El 10% correspondió a los elasmobranquios, 3% aprovechado y 7% se descartó. Los moluscos, que representaron el 5%, fue el grupo con mayor proporción de aprovechamiento, debido a que el calamar, constituye un componente muy importante de este grupo, mismo que se aprovecha en su totalidad. La presencia de equinodermos y porífera es menor al 1%, y se descarta en su totalidad.

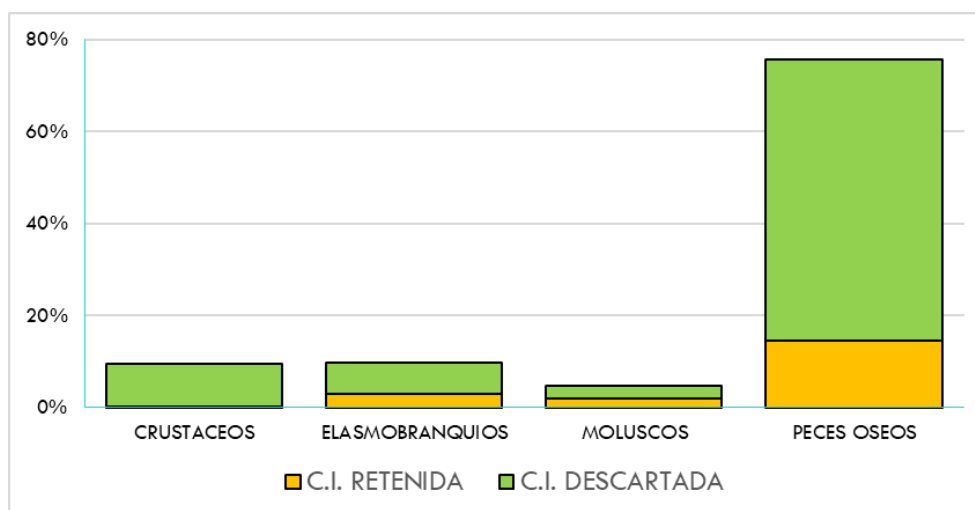


Figura 26. Composición de la captura incidental por grupo y destino.

En la figura 27 se analizan las diferencias en la composición por grandes grupos en las diferentes zonas de pesca.

Zona 1. En la Sonda de Campeche los peces óseos son los más importantes pues representan el 77%, en donde el 14% es retenido. Los elasmobranquios, que en su totalidad constituyen el 10%, con un 3% de aprovechamiento; los crustáceos (9%) de descartan en su totalidad y los moluscos con la menor proporción (3%), tienen un 1% de aprovechamiento.

Zona 2. En aguas costeras de Tabasco, los peces óseos, aunque siguen siendo los más voluminosos, se reducen al 60%, con un incremento en elasmobranquios y moluscos, con 15% cada uno. Los crustáceos mantienen su participación del 10%.

Zona 3. En la Zona de camarón café, los peces óseos siguen siendo los predominantes con 70%; aumenta considerablemente la participación de los crustáceos al 17%, debido principalmente a la presencia de las jaibas, disminuyendo los elasmobranquios y los moluscos.

Zona 4. En la zona de Contoy los peces óseos representan el 77%, seguidos por los moluscos (17%) con la disminución de crustáceos (3%) y elasmobranquios (5%).



Figura 27. Composición de la captura incidental por grupo y destino de acuerdo a la zona de pesca.

En cuanto a la proporción de cada grupo que se retiene y se descarta, en general los peces óseos tienen una tasa de aprovechamiento similar en las 4 zonas, entre 18 y 24%. Los crustáceos se descartan en su totalidad en las tres primeras zonas, salvo en Contoy, a pesar de que la participación relativa de los crustáceos es baja, se retiene casi el 28% de ellos, debido a la presencia de langosta zapatera y langosta espinosa. Los elasmobranquios en su mayoría se refieren a la raya blanca; son aprovechados en las primeras dos zonas en un 30%, sin embargo, en la zona 3 el aprovechamiento es inferior (19%) y para la zona de Contoy el aprovechamiento de este grupo asciende hasta el 63%. La tasa de aprovechamiento de los moluscos, que en su mayoría es calamar, difiere para las 4 zonas. En la primera se retiene el 36%, en la segunda el 23%; en la zona 3 el 59% y en la zona 4, prácticamente se aprovecha en su totalidad.

De la figura 28 se desprende que no existen diferencias importantes en la composición y destino de los grupos debidas a la época climática pues la composición relativa en ambos casos es muy similar.

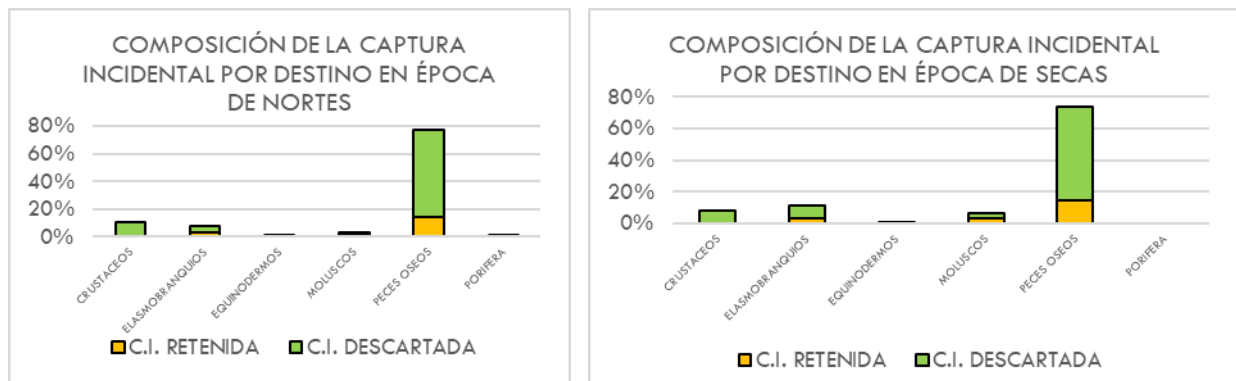


Figura 28. Composición de la captura incidental por grupo y destino de acuerdo a la época climática.

6.3.6.3. VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR TIPO DE RECURSO

Con el fin de identificar grupos funcionales en cuanto al comportamiento que podrían tener frente al efecto de la red de arrastre, y considerando asimismo sus características para ser aprovechados en procesos industriales, las especies se agruparon en “Recurso” (Tabla 6). No obstante, la gran diversidad de especies sobre las que incide el sistema de arrastre (321 especies registradas), el 90% de las capturas recae en 23 recursos. Casi un 30% lo integra sólo tres de ellos: Fam. Synodontidae (chiles), elasmobranquios batoideos (rayas), Pleuronectiformes o peces planos (lenguados): En segundo lugar, se encuentran 6 recursos, que incluye a la fam. Portunidae (jaibas), fam. Lutjanidae (pargo-huachinango), fam. Gerreidae (mojarras), fam. Siluridae (bagres), fam. Sparidae (plumas) y Fam. Sciaenidae (corvinas), la fracción llega al 61%.

En orden de abundancia, sigue otro grupo de 10 recursos que representan otro 22% y en cuarto lugar de abundancia se incluyen 5 recursos más. El restante 10% está conformado por 37 grupos que incluyen entre otros diversos peces óseos, otros crustáceos (como esquilas y cangrejos), estrellas, pepinos, erizos, caracoles, tiburones y esponjas.

Es evidente que la fracción descartada es muy superior a la retenida en todos los casos. Los únicos recursos que se aprovechan en mayor proporción son los de la familia Lutjanidae (pargos-huachinangos), cefalópodos (calamar) y Balistidae cochinos; los primeros dos se desembarcan para su venta y el último es aprovechado como alimento de la tripulación durante los viajes. Otros recursos que tienen alta tasa de retención, son los chiles (mismos que se emplean para venta a bordo como carnada de barcos huachinangueros), las rayas y los lenguados que se filetean a bordo son aprovechados por los tripulantes al desembarcar ya sea para venta o consumo familiar.

Tabla 6. COMPOSICION RELATIVA DE LOS RECURSOS QUE COMPONEN LA CAPTURA INCIDENTAL EN LA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE CAMARÓN (2016-2018).

TIPO DE RECURSO	% DE LA CAPT. TOTAL	CAPT. INC. RET.	CAPT. INC. DESC.	CAPT. INC. TOTAL (kg)	CAPT. TOTAL, ACUM.
CHILES	11.13%	2.25%	8.88%	25,045	29.36%
RAYAS	9.12%	2.55%	6.58%	20,526	
LENGUADOS	9.10%	3.18%	5.92%	20,466	
JAIBAS	6.52%	0.18%	6.34%	14,664	31.69%
PARGOS Y HUACHINANGO	6.10%	3.92%	2.17%	13,719	
MOJARRAS	6.05%	0.02%	6.03%	13,609	
BAGRES	4.63%	0.44%	4.19%	10,413	
PLUMAS	4.48%	0.09%	4.39%	10,076	
CORVINAS	3.92%	0.84%	3.07%	8,810	
PALOMAS	3.84%	0.05%	3.79%	8,643	
CHIVOS	2.89%	0.36%	2.53%	6,491	21.92%
CARACOLES	2.77%	0.55%	2.22%	6,222	
SERRANIDOS	2.46%	0.64%	1.82%	5,529	
PEQUEÑOS TÚNIDOS	1.83%	0.10%	1.73%	4,110	
CEFALOPODOS	1.75%	1.53%	0.22%	3,942	
CANGREJOS	1.71%	0.05%	1.67%	3,853	
RONCOS	1.59%	0.13%	1.46%	3,583	
COCHINOS	1.59%	1.26%	0.33%	3,574	
CANANÉ Y BESUGOS	1.50%	0.01%	1.49%	3,370	
RASCACIOS	1.48%	0%	1.48%	3,332	
PEQUEÑOS CARANGIDOS	1.48%	0%	1.48%	3,319	
SARDINAS	1.47%	0.04%	1.43%	3,299	
GRANDES CARANGIDOS	1.36%	0.07%	1.29%	3,057	
GALLINETAS	1.02%	0%	1.02%	2,286	
OTROS	10.23%	1.79%	8.44%	23,017	

En la figura 29 se presenta gráficamente la proporción de cada recurso, señalando la fracción que corresponde a la captura descartada y retenida en cada caso. Del análisis de las posibles diferencias entre épocas climáticas, se observa que no hay variación en cuanto a los 23 recursos más voluminosos arriba mencionados. En algunos casos, solo cambia la posición en orden de abundancia; asimismo, las proporciones retenidas y descartadas en cada caso son muy similares.

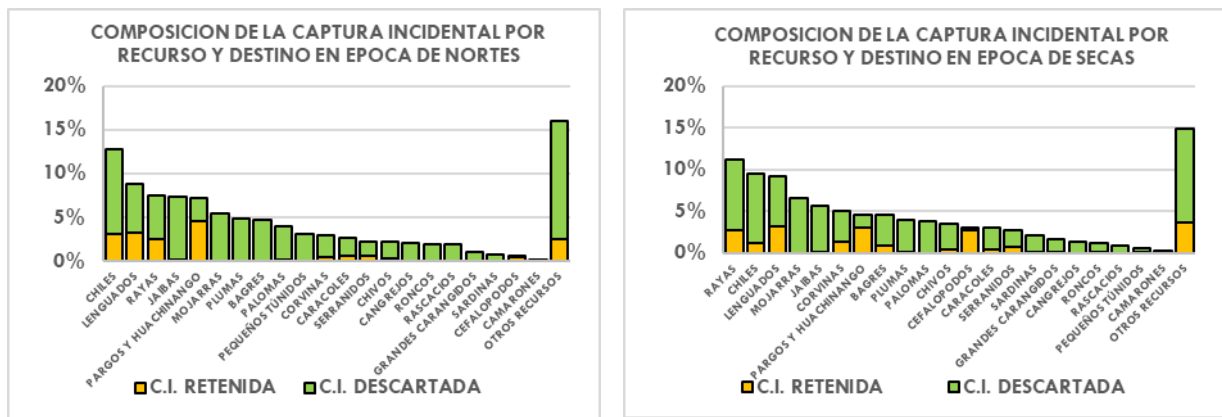


Figura 29. Composición de la captura incidental por tipo de recurso y destino de acuerdo a la época climática.

Composición por especies de cada uno de los recursos

El número de especies identificadas durante la participación de los observadores ascienda a 321. Con el fin de describir la composición de la captura incidental con base en los grupos principales, en la tabla 7 se despliega la fracción que representa cada especie para cada uno de los principales recursos por orden de abundancia en las capturas.

El grupo de los **“chiles” (fam. Synodontidae)**, incluye 5 especies de tres géneros, en donde la más abundante, es *Synodus foetens*.

Los **“lenguados”** son el grupo más diverso: 4 familias (Achiridae, Bothidae Paralichthyidae y Cynoglossidae), 7 géneros y 15 especies; en este grupo la más abundante es *Syacium gunteri* seguida por *Cyclopsetta chittendeni*.

Las **“rayas”** incluyen 7 familias (Dasyatidae, Gymnuridae, Myliobatidae, Narcinidae, Rajidae, Rhinobatidae y Urobatidae) que agrupan 8 géneros y 13 especies, de las cuales el género *Hypanus* es el más abundante, especialmente *H. americanus* y en segundo lugar la *Raja texana*.

Entre los **“huachinangos y otros lutjánidos”**, todos de la familia Lutjanidae, se encontraron 4 especies del mismo género (*Lutjanus*), de los cuales la más abundante fue el Huachinango (*L. campechanus*). Así mismo incluye a la rubia, dos especies de besugos y el peje rey.



Todas las **“jaibas”** pertenecen a la familia Portunidae; se registraron 5 géneros y 7 especies, destacando la jaiba café (*Portunus gibbesii*).

Las **“mojarras”**, todas de la familia Gerreidae, incluye tres géneros y 5 especies, de los cuales el género Eucinostomus es el más abundante, especialmente la mojarra blanca, *E. melanopterus*.

En las **“plumas”**, todas de la familia Sparidae, se presentaron 9 especies en 4 géneros, destacando por mucho *Lagodon rhomboides* (Xlavita) y *Stenotomus caprinus* (pluma de espina larga).

Los **“bagres”** son solo dos especies de la familia Ariidae, con diferente género, siendo más abundante *Ariopsis felis*.

Las familias Dactylopteridae, Uranoscopidae y Triglidae, conforman el grupo de las **“Palomas”** con 9 especies, entre las que destacan las del género Prionotus con las especies *P. longispinosus* y *P. rubio*.

Los **“pequeños túnidos”**, incluyen sierra, peto del género Scomberomorus, y el bonito (*Euthynnus alletteratus*).

La familia Carangidae presenta gran diversidad en la captura incidental. Aunque el grupo incluye especies de gran tamaño, como son **“esmedregales”** y **“jureles”** (*Seriola* y *Caranx*), de tamaño medio como son los **“jorobados”** y **“pámpanos”** (*Selene* y *Trachinotus*) y los más pequeños como el **“casabe”**, **“ojón”** y **“charrito”** de los géneros *Chloroscombrus*, *Decapterus*, *Selar* y *Trachurus*; independientemente de las tallas que alcancen como adultos, la mayor incidencia es de juveniles. Entre los más abundantes se encuentran la cojinuda y jorobados, y de los pequeños son los llamados charritos.

Las **“corvinas o truchas marinas”**, todas de la familia Sciaenidae se identificaron 7 especies de 6 géneros, siendo la más abundante *Cynoscion arenarius*.

El grupo más diverso fue el de los **“caracoles”**, pues está compuesto por 19 familias, con 21 géneros y 22 especies; los géneros con mayor presencia fueron *Busycon* y *Turbinella*.

El siguiente grupo en orden de abundancia fue el de los **“serránidos”**. Todos de la familia Serranidae, se encontraron 5 géneros con 7 especies de las cuales el género *Diplectrum* es el más abundante especialmente *D. formosum*.

Todos los **“chivos”** son de la familia Mullidae, con tres especies de diferente género; el más abundante es el chivo de cola rayada *Upeneus parvus*.

Entre los **“calamares”** se presentan dos familias con 3 géneros. La especie más notable es el calamar del género *Doryteuthis*. Mismo que prácticamente es aprovechada su totalidad.


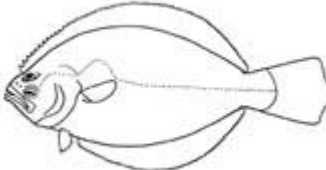
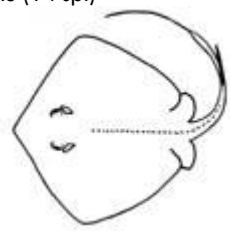
Los **“cangrejos”**, son asimismo un grupo muy diverso que están representados en las capturas por 7 familias, 7 géneros y 9 especie; la gran mayoría pertenecen al género *Calappa*.

El grupo de los **“roncos”**, de la familia Haemulidae en su totalidad, se conforma por 3 géneros y 7 especies; la mayor parte es del género *Haemulon* y los mayores volúmenes corresponden al armado *Haemulon aurolineatum*.

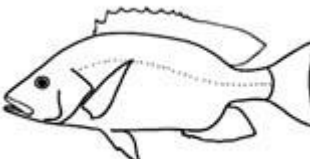
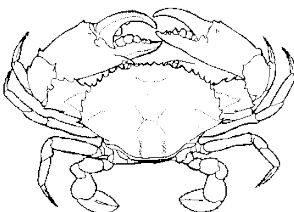
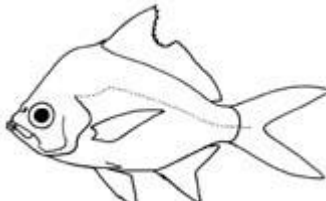

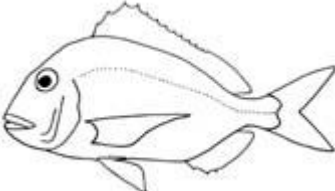
Los **“rascacios”**, de la familia Scorpaenidae incluye 6 especies, entre las cuales el género *Scorpaena* es el más representativo, especialmente la especie *S. brasiliensis*.

Las **“sardinias”**, de las familias Clupeidae y Engraulidae, están representadas por 5 géneros y 6 especies. Los más abundantes son los géneros *Harengula*, *Opisthonema* y *Sardinella*.

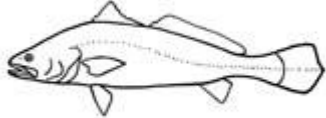

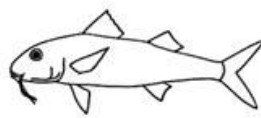

Tabla 7. COMPOSICIÓN POR ESPECIES DE LOS PRINCIPALES RECURSOS EN LA CAPTURA INCIDENTAL.

NOMBRE GENERICO	ESPECIE	PORCENTAJE DE CAPTURA	C.I. RETENIDA	C.I. DESCARTADA
CHILES (5 sp.) 	<i>Saurida caribbaea</i>	11.18%	> 0.01%	0.13%
	<i>Saurida normani</i>		0.02%	
	<i>Synodus foetens</i>		0.53%	8.22%
	<i>Synodus intermedius</i>			0.31%
	<i>Trachinocephalus myops</i>		0.01%	0.20%
	<i>Sin identificar</i>		1.63%	0.12%
LENGUADOS (18 sp.) 	<i>Ancylopsetta ommata</i>	9.73%	> 0.01%	> 0.01%
	<i>Ancylopsetta quadrocellata</i>		> 0.01%	0.01%
	<i>Bothus robinsi</i>			0.19%
	<i>Citharichthys macrops</i>			0.04%
	<i>Citharichthys spilopterus</i>			0.01%
	<i>Cyclopsetta chittendeni</i>		0.57%	0.80%
	<i>Etropus crossotus</i>			0.01%
	<i>Gastropsetta frontalis</i>		> 0.01%	0.01%
	<i>Gymnachirus nodus</i>			0.03%
	<i>Gymnachirus texae</i>			0.01%
	<i>Gymnachirus melas</i>		> 0.01%	0.05%
	<i>Syacium gunteri</i>		0.46%	2.91%
	<i>Syacium micrurum</i>			0.05%
	<i>Syacium papillosum</i>		0.01%	0.27%
	<i>Syacium sp.</i>		0.11%	1.31%
	<i>Symphurus diomedeanus</i>			0.01%
	<i>Symphurus sp</i>			0.01%
<i>Symphurus uropsilus</i>		0.02%		
<i>Trinectes maculatus</i>		> 0.01%		
<i>Sin identificar</i>	2.03%	0.11%		
RAYAS (14 sp.) 	<i>Aetobatus narinari</i>	9.25%	0.09%	0.03%
	<i>Bathytoshia centroura</i>			0.01%
	<i>Gymnura altavela</i>			0.33%
	<i>Gymnura micrura</i>		> 0.01%	1.73%
	<i>Hypanus americanus</i>		1.17%	1.05%
	<i>Hypanus sp.</i>		1.26%	0.08%
	<i>Narcine bancroftii</i>			0.13%
	<i>Narcine brasiliensis</i>			0.85%
	<i>Pseudobatos horkelii</i>			0.02%
	<i>Pseudobatos lentiginosus</i>			0.30%
	<i>Raja ackleyi</i>			> 0.01%
	<i>Raja texana</i>		> 0.01%	1.84%
	<i>Rhinobatos rhinobatos</i>		0.04%	0.12%
	<i>Rhinoptera bonasus</i>		0.01%	0.15%
	<i>Urobatis jamaicensis</i>		> 0.01%	0.03%
<i>Sin identificar</i>	0.01%	0.02%		


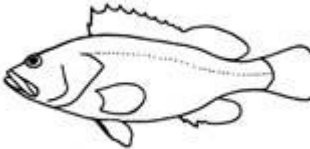

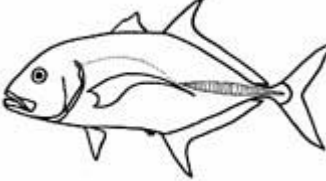
Continúa...

NOMBRE GENERICO	ESPECIE	PORCENTAJE DE CAPTURA	C.I. RETENIDA	C.I. DESCARTADA
HUACHINANGO Y OTROS LUTJANIDOS (10 sp.) 	<i>Lutjanus campechanus</i>	7.53%	2.30%	1.43%
	<i>Lutjanus cyanopterus</i>		0.10%	
	<i>Lutjanus griseus</i>		0.04%	0.01%
	<i>Lutjanus jocu</i>			0.01%
	<i>Lutjanus mahogoni</i>		> 0.01%	
	<i>Lutjanus synagris</i>		1.30%	0.68%
	<i>Etelis oculatus</i>			> 0.01%
	<i>Ocyurus chrysurus</i>		> 0.01%	0.02%
	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>			0.05%
	<i>Rhomboplites aurorubens</i>		> 0.01%	1.35%
	<i>Sin identificar</i>		0.13%	0.12%
	JAIBAS (7 sp.) 		<i>Achelous spinicarpus</i>	6.53%
<i>Arenaeus cribrarius</i>			0.01%	
<i>Arenaeus sp.</i>			> 0.01%	
<i>Callinectes ornatus</i>		0.15%	0.01%	
<i>Callinectes sapidus</i>		0.01%	1.24%	
<i>Callinectes similis</i>		> 0.01%	0.78%	
<i>Cronius ruber</i>			0.11%	
<i>Portunus gibbesii</i>		0.01%	3.36%	
<i>Sin identificar</i>			0.15%	
MOJARRAS (5 sp.) 	<i>Diapterus auratus</i>	6.02%	0.01%	0.78%
	<i>Diapterus rhombeus</i>			0.05%
	<i>Eucinostomus gula</i>			0.19%
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>		> 0.01%	2.12%
	<i>Eucinostomus sp.</i>		> 0.01%	2.76%
	<i>Gerres cinereus</i>			0.01%
	<i>Sin identificar</i>		> 0.01%	0.08%
BAGRES (2 sp.) 	<i>Ariopsis felis</i>	3.48%		1.76%
	<i>Bagre marinus</i>		0.02%	1.27%
	<i>Sin identificar</i>		0.42%	0.02%
PLUMAS (9 sp.) 	<i>Archosargus probatocephalus</i>	4.47%	0.05%	0.04%
	<i>Archosargus rhomboidalis</i>			0.10%
	<i>Calamus bajonado</i>			> 0.01%
	<i>Calamus cervigoni</i>			0.03%
	<i>Calamus nodosus</i>			> 0.01%
	<i>Calamus pennatula</i>			0.11%
	<i>Calamus proridens</i>		> 0.01%	0.04%
	<i>Calamus sp.</i>		> 0.01%	> 0.01%
	<i>Lagodon rhomboides</i>		0.01%	1.52%
	<i>Stenotomus caprinus</i>		> 0.01%	2.53%
	<i>Sin identificar</i>		0.01%	0.03%

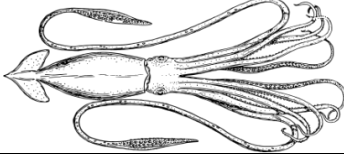
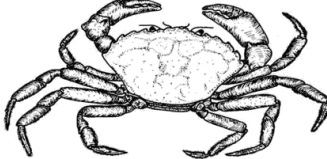
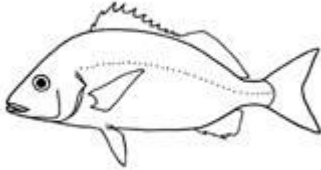
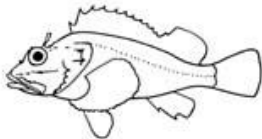
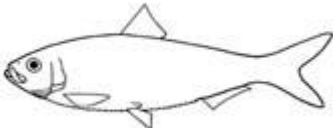

Continúa...

NOMBRE GENERICO	ESPECIE	PORCENTAJE DE CAPTURA	C.I. RETENIDA	C.I. DESCARTADA	
CORVINAS (9 sp.) 	<i>Cynoscion arenarius</i>	3.98%	0.13%	1.95%	
	<i>Cynoscion nothus</i>			0.33%	
	<i>Cynoscion sp.</i>			0.11%	
	<i>Equetus lanceolatus</i>			0.02%	
	<i>Menticirrhus americanus</i>			0.13%	0.18%
	<i>Menticirrhus littoralis</i>				0.07%
	<i>Menticirrhus saxatilis</i>				0.01%
	<i>Micropogonias furnieri</i>			> 0.01%	0.14%
	<i>Micropogonias undulatus</i>			0.02%	0.27%
	<i>Pareques umbrosus</i>				0.02%
	<i>Sin identificar</i>			0.58%	0.01%
PALOMAS (11 sp.) 	<i>Astroscoptes y-graecum</i>	3.89%		0.05%	
	<i>Bellator militaris</i>			0.04%	
	<i>Dactylopterus volitans</i>			0.20%	
	<i>Prionotus beanii</i>			0.01%	
	<i>Prionotus evolans</i>				0.31%
	<i>Prionotus longispinosus</i>			0.01%	2.01%
	<i>Prionotus ophyras</i>				0.02%
	<i>Prionotus punctatus</i>				0.39%
	<i>Prionotus roseus</i>				0.11%
	<i>Prionotus rubio</i>			> 0.01%	0.62%
	<i>Prionotus tribulus</i>				> 0.01%
	<i>Sin identificar</i>			0.04%	0.09%
	CHIVOS (3 sp.) 		<i>Mulloidichthys martinicus</i>	2.89%	
<i>Mullus auratus</i>			0.02%		
<i>Upeneus parvus</i>			0.05%		2.43%
<i>Sin identificar</i>			0.29%		> 0.01%
CARACOLES (25 sp.) 	<i>Architectonica nobilis</i>	2.83%		> 0.01%	
	<i>Busycoarctum coarctatum</i>			0.07%	0.89%
	<i>Busycon contrarium</i>			> 0.01%	0.03%
	<i>Busycon sp</i>			> 0.01%	0.18%
	<i>Chicoreus florifer</i>				> 0.01%
	<i>Cinctura lilium</i>				> 0.01%
	<i>Cinguloterebra floridana</i>				> 0.01%
	<i>Conus sennottorum</i>				> 0.01%
	<i>Conus sp</i>				> 0.01%
	<i>Conus spurius spurius</i>				> 0.01%
	<i>Distorsio clathrata</i>				0.01%
	<i>Ficus ficus</i>				0.01%
	<i>Ficus sp.</i>				> 0.01%
	<i>Fusinus couei</i>				> 0.01%
	<i>Hexaplex nigrilus</i>			0.01%	0.02%
	<i>Lobatus costatus</i>				0.03%
	<i>Macrocypraea cervus</i>				0.01%
<i>Melongena corona</i>			0.03%		
<i>Murex cabritii</i>			0.01%		

Continúa...

NOMBRE GENERICO	Especie	PORCENTAJE DE CAPTURA	C.I. RETENIDA	C.I. DESCARTADA
CARACOLES (25 sp.) continuación. 	<i>Murex sp.</i>	2.83%		> 0.02%
	<i>Oliva scripta</i>			> 0.01%
	<i>Semicassis granulata</i>			0.01%
	<i>Sinistrofulgur perversum</i>		> 0.01%	0.13%
	<i>Strombus pugilis</i>			0.07%
	<i>Tonna ampullacea</i>		> 0.01%	0.12%
	<i>Tonna galea</i>			0.07%
	<i>Tonna pennata</i>			0.02%
	<i>Tonna sp.</i>			0.14%
	<i>Triplofusus giganteus</i>		> 0.01%	0.05%
	<i>Turbinella angulata</i>		0.42%	0.31%
	<i>Turbinella sp</i>			0.06%
	<i>Sin identificar</i>		0.03%	0.11%
	SERRANIDOS (8 sp.) 		<i>Diplectrum bivittatum</i>	2.46%
<i>Diplectrum formosum</i>		> 0.01%	1.19%	
<i>Diplectrum radiale</i>			0.09%	
<i>Epinephelus guttatus</i>		> 0.01%	0.01%	
<i>Epinephelus morio</i>		> 0.01%	> 0.01%	
<i>Epinephelus sp.</i>			> 0.01%	
<i>Hyporthodus niveatus</i>			> 0.01%	
<i>Mycteroperca bonaci</i>			> 0.01%	
<i>Rypticus maculatus</i>			0.01%	
<i>Sin identificar</i>		0.65%		
PEQUEÑOS TÚNIDOS (4 sp.) 		<i>Euthynnus alletteratus</i>	1.88%	
	<i>Scomberomorus cavalla</i>	0.04%		0.01%
	<i>Scomberomorus maculatus</i>	0.01%		0.09%
	<i>Scomberomorus regalis</i>			> 0.01%
	<i>Sin identificar</i>	0.04%		1.65%
CARANGIDOS (17 sp.) 	<i>Alectis ciliaris</i>	1.88%		0.01%
	<i>Caranx crysos</i>			0.20%
	<i>Caranx hippos</i>		> 0.01%	0.04%
	<i>Caranx latus</i>			0.04%
	<i>Selene brownii</i>			0.04%
	<i>Selene setapinni</i>			0.88%
	<i>Selene vomer</i>		> 0.01%	0.08%
	<i>Seriola dumerili</i>		> 0.01%	> 0.01%
	<i>Seriola rivoliana</i>		> 0.01%	> 0.01%
	<i>Trachinotus carolinus</i>		0.02%	0.01%
	<i>Trachinotus falcatus</i>			> 0.01%
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>			0.24%
	<i>Decapterus macarelus</i>		> 0.01%	> 0.01%
	<i>Decapterus punctatus</i>			0.45%
	<i>Decapterus rhombeus</i>			> 0.01%
	<i>Selar crumenophthalmus</i>		> 0.01%	0.34%
	<i>Trachurus lathami</i>			0.49%
<i>Sin identificar</i>	0.05%	0.01%		

Continúa...

NOMBRE GENERICO	Especie	PORCENTAJE DE CAPTURA	C.I. RETENIDA	C.I. DESCARTADA
CEFALOPODOS (4 sp.) 	<i>Doryteuthis pealeii</i>	1.79%	1.38%	0.14%
	<i>Lolliguncula brevis</i>		0.05%	0.03%
	<i>Octopus maya</i>		0.09%	0.03%
	<i>Octopus vulgaris</i>		0.02%	0.02%
	Sin identificar		0.03%	> 0.01%
CANGREJOS (9 sp.) 	<i>Hepatus epheliticus</i>	1.74%		0.10%
	<i>Calappa flammea</i>		0.03%	0.72%
	<i>Calappa sulcata</i>		0.01%	0.76%
	<i>Clibanarius vittatus</i>			0.01%
	<i>Moreiradromia antillensis</i>			> 0.01%
	<i>Libinia dubia</i>			> 0.01%
	<i>Libinia emarginata</i>			0.05%
	<i>Iliacantha liodactylus</i>			0.02%
	<i>Maguimithrax spinosissimus</i>			0.02%
	Sin identificar		0.01%	0.01%
RONCOS (7 sp.) 	<i>Anisotremus virginicus</i>	1.53%		0.01%
	<i>Conodon nobilis</i>		0.08%	0.05%
	<i>Haemulon aurolineatum</i>		> 0.01%	1.23%
	<i>Haemulon boschmae</i>			> 0.01%
	<i>Haemulon carbonarium</i>			> 0.01%
	<i>Haemulon flavolineatum</i>			0.01%
	<i>Haemulon plumierii</i>		> 0.01%	0.10%
	Sin identificar		> 0.01%	0.03%
RASCACIOS (6 sp.) 	<i>Neomerinthe hemingwayi</i>	1.43%		0.01%
	<i>Pterois volitans</i>		> 0.01%	0.28%
	<i>Scorpaena agassizii</i>			0.14%
	<i>Scorpaena brasiliensis</i>		> 0.01%	0.69%
	<i>Scorpaena calcarata</i>			0.01%
	<i>Scorpaena plumieri</i>			0.27%
	Sin identificar			0.03%
SARDINAS (8 sp.) 	<i>Anchoa hepsetus</i>	1.42%		0.04%
	<i>Cetengraulis edentulus</i>			0.05%
	<i>Cetengraulis sp</i>			0.02%
	<i>Harengula clupeola</i>		0.04%	0.12%
	<i>Harengula jaguana</i>			0.37%
	<i>Harengula sp</i>			> 0.01%
	<i>Opisthonema oglinum</i>			0.35%
	<i>Sardinella aurita</i>			0.44%
TIBURONES (7 sp.) 	<i>Carcharhinus acronotus</i>	0.56%	0.01%	0.01%
	<i>Ginglymostoma cirratum</i>		0.03%	
	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>		0.01%	
	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>		0.01%	0.02%
	<i>Sphyrna lewini</i>		0.13%	
	<i>Sphyrna tiburo</i>		0.07%	0.07%
	<i>Squatina mexicana</i>		0.02%	
	Sin identificar		0.19%	
OTROS RECURSOS	OTRAS ESPECIES	14.77%	2.60%	12.17%

6.3.6.4. COMPOSICIÓN RELATIVA POR PRINCIPALES FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES.

Composición por familias. Dentro de la amplia diversidad en la composición de la captura incidental, se encontró que las capturas recaen en 106 familias; sin embargo, el 63.44% de las capturas recayó solamente en 12 familias; la más voluminosa fue la familia Synodontidae que ocupó casi el 10%; la familia que quedó en segundo lugar fue Lutjanidae con casi el 8%; las siguientes tres, Paralichthyidae, Portunidae y Gerreidae, obtuvieron entre 6 y 7%; Las familias Ariidae (bagres) y Sparidae (plumas y sargos), aportaron entre 4 y 5%; las familia Dasyatidae (rayas), Triglidae (dragones y palomas), Sciaenidae (truchas) Mullidae (chivos) y Carangidae (jureles, cojinuda), representaron cada una de ellas entre 3 y 4% (Fig. 30).

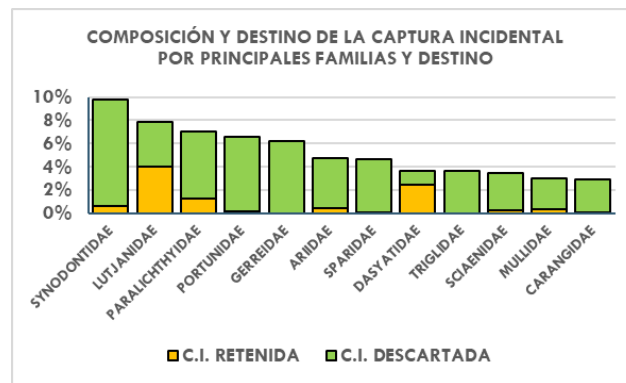


Figura 30. Composición de la captura incidental por principales familias.

Composición por géneros. Como resultado de la composición por géneros, fueron identificados 182 géneros; cabe subrayar que 21 de ellos son los más abundantes, pues representan el 64%; solo el género Synodus ocupó el 9.44%; los géneros Lutjanus, Syacium y Eucinostomus, representaron alrededor de 6% cada uno; Hypanus, Prionotus, Portunus, Stenotomus, Cynoscion y Upeneus representaron entre el 3 y 4% y el resto de los géneros presentados en el gráfico representaron entre el 1.4 y 2.3% (Fig. 31).

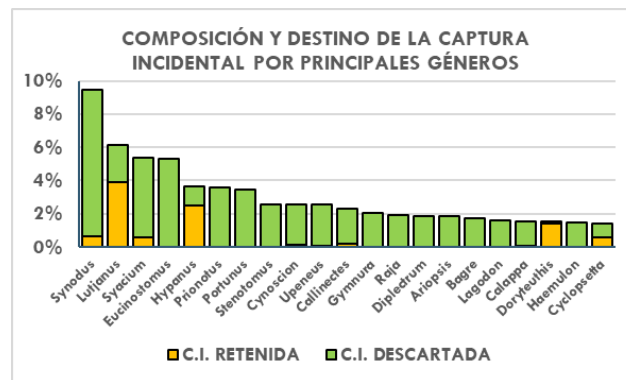


Figura 31. Composición de la captura incidental por principales géneros.

Composición por especies. Del análisis por especie, se identificaron 321 especies, además de otros géneros en los que no se determinó la especie; de este total, de 292 especies, se cuenta con registros de captura por mínimos que hayan sido; el resto (29 especies), se identificaron en laboratorio mediante muestras que fueron desembarcadas, pero que no figuraron en el registro de capturas. De este grupo se seleccionaron las 25 especies más relevantes por su participación en la captura incidental, que sumaron 55.25%. De la figura 32 se desprende que *Synodus foetens* es el componente más alto de la captura incidental (9.01%), destacan asimismo tres especies que aportan entre 3 y 4%, es decir el huachinango *Lutjanus campechanus*, el lenguado *Syacium gunteri*. Es importante mencionar que las dos primeras, son de las pocas especies aprovechadas en una proporción alta. *Portunus gibbesii*; el siguiente grupo, que aporta entre el 2 y 3% se compone de la pluma *Stenotomus caprinus*, el chivo *Upeneus parvus*, la mojarrita blanca *Eucinostomus melanopterus*, la trucha arenera *Cynoscion arenarius*, villajaiba *Lutjanus synagris* y *Prionotus longispinosus*, El resto de las especies presentes en la figura se registraron con un porcentaje entre el 1 y 2.

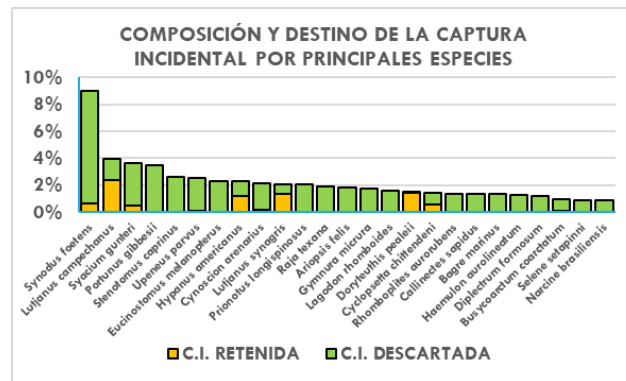


Figura 32. Composición de la captura incidental por principales especies.

6.3.7. ESTRUCTURA DE TALLAS, RELACIÓN MACHOS: HEMBRAS Y FASES DE MADUREZ DE CAMARÓN

6.3.7.1. CAMARÓN ROSADO

Estructura de tallas de camarón por mes y por sexo

Para el análisis de la estructura de tallas de camarón rosado se muestra la secuencia de gráficas de los meses en los cuales se obtuvieron datos de observadores, dividido en 4 secciones: 1) meses en veda de 2016, 2) temporada de pesca 2016-2017, 3) temporada de pesca 2017-2018 y 4) temporada de pesca 2018-2019. En cada figura se muestra la estructura de tallas de hembras y machos, y se marca la fracción de ambos sexos considerada como reclutas (menos de 120 mm de longitud total). Asimismo, cada gráfico señala el número de organismos por sexo que integraron la muestra.

En la figura 33 se observa que el rango de tallas de las hembras es superior al de los machos; la fracción de reclutas es más alto en los machos que en las hembras; la fracción de hembras adultas es muy superior a la de reclutas. La talla modal en agosto fue de 140 mm en hembras y de 110 en machos y en septiembre de 145 mm en hembras y 120 en machos.

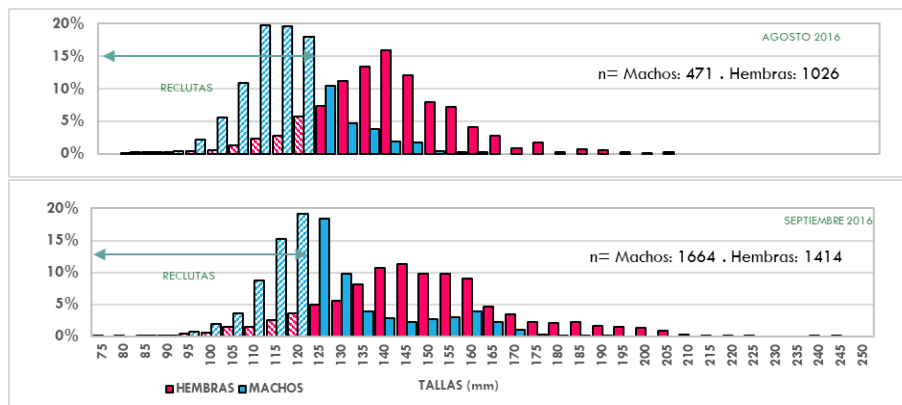


Figura 33. Estructura de tallas de camarón rosado durante el periodo de veda (agosto y septiembre de 2016).

En la figura 34, en todo el periodo la distribución de tallas de machos y hembras es más similar entre sí; el rango de tallas total va desde 75 mm hasta 230 mm. Durante noviembre y diciembre de 2016, el rango de tallas de ambos sexos fue de 130 a 215, sin registrarse reclutas. De enero a mayo se tiene presencia de reclutas; el valor modal para machos en noviembre y diciembre es de 140 mm; bajando a 135 en los meses siguientes; para hembras la distribución de tallas es más homogénea, con un valor modal más definido de 150 mm en noviembre y diciembre.

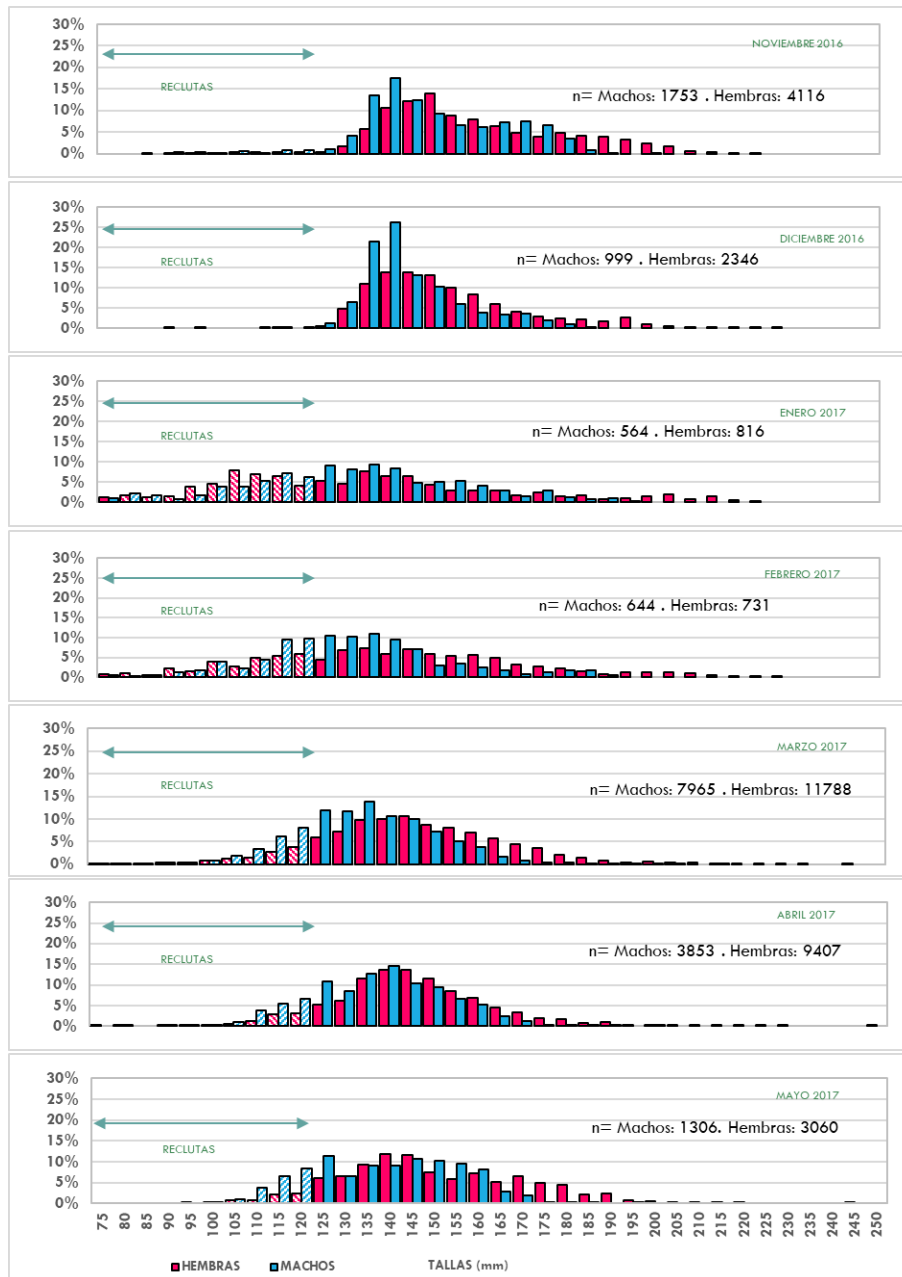


Figura 34. Estructura de tallas de camarón rosado durante la temporada de captura 2016-2017.

En la figura 35, durante la temporada de captura 2017-2018, en noviembre, diciembre y enero todos los meses el valor modal para machos se situó en 125 mm, de febrero a mayo, éste disminuyó a 120 mm; las hembras presentaron los valores de frecuencia más altos entre 120 y 145 mm.



Figura 35. Estructura de tallas de camarón rosado durante la temporada de captura 2017-2018.

En la figura 36, se observa una fracción muy importante de reclutas tanto en hembras como en machos en noviembre y diciembre; la talla modal para machos se ubicó en los reclutas con 120 mm; la moda en las hembras fue de 130 mm en noviembre, sin embargo, en diciembre ésta disminuyó a 120 mm.

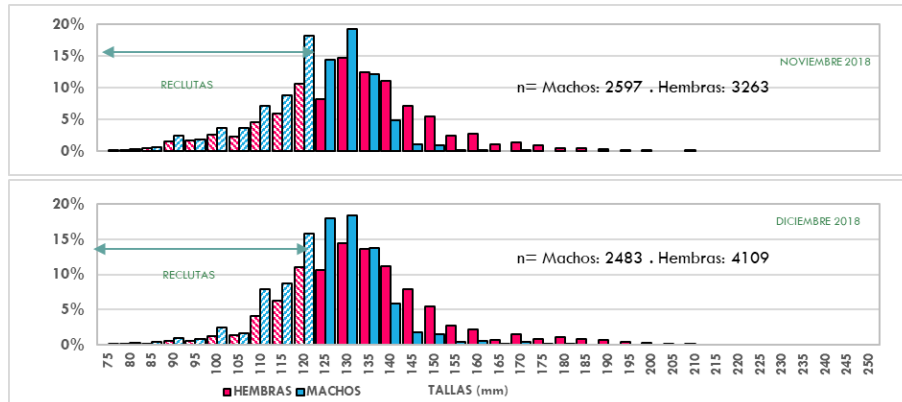


Figura 36. Estructura de tallas de camarón rosado durante la temporada de captura 2018-2019.

Madurez gonádica de camarón rosado por mes

En todos los meses con muestreo, se observaron las cuatro diferentes fases de madurez (Fase I: Inmaduro, Fase II: Maduración temprana, Fase III: Maduración avanzada y Fase IV: Completamente desarrollada). También es notable que, en todos los meses, del 55% al 95% de las hembras se encontraron en alguna fase de maduración. No se aprecia un patrón de maduración a lo largo del año, considerando que hay diferencias importantes entre el mismo mes en diferentes temporadas. (Fig. 37). De agosto a diciembre de 2016, se observa el avance del proceso de maduración, con el mayor número de hembras maduras en diciembre. Probablemente en enero hubo un desove importante, pues dejaron de haber hembras en fase IV; la maduración continuó en los siguientes meses de 2017, con el mayor porcentaje de fase IV entre marzo y abril. En noviembre nuevamente hay un incremento de hembras maduras que en diciembre y enero de 2018 disminuyen, incrementándose nuevamente hasta marzo de 2018. En noviembre se tiene nuevamente una proporción alta de la fase IV.

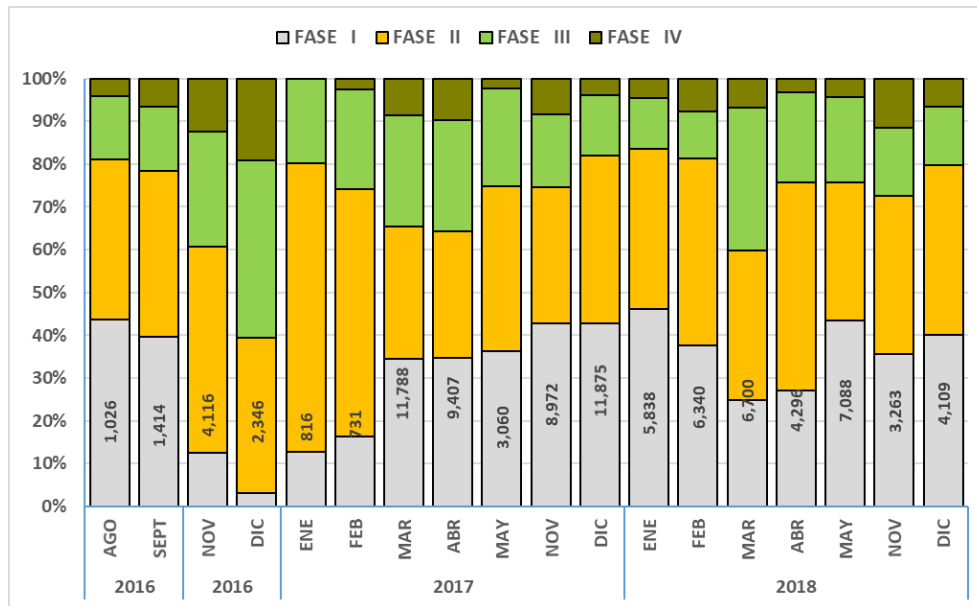


Figura 37. Proporción de las fases de madurez gonádica de camarón rosado (hembras) en los muestreos de observadores.



Relación Machos/Hembras de camarón rosado por mes

Salvo en el mes de marzo, en que la relación Machos/Hembras de Camarón rosado, fue superior para los machos con una relación 1:0.8, en todos los meses, la abundancia de hembras fue superior, por lo que la relación osciló entre: 1:1.4 y 1:2.4 (Tabla 8).

Tabla 8. RELACION MACHOS-HEMBRAS EN EL MUESTREO DE CAMARÓN ROSADO.

MES DE MUESTREO	Núm. de organismos muestreados		Relación Machos/Hembras
	Hembras	Machos	
AGO-16	1,026	471	2.2
SEP-16	1,414	1,664	0.8
NOV-16	4,116	1,753	2.3
DIC-16	2,346	999	2.3
ENE-17	816	564	1.4
FEB-17	731	644	1.1
MAR-17	11,788	7,965	1.5
ABR-17	9,407	3,853	2.4
MAY-17	3,060	1,306	2.3
NOV-17	8,972	5,136	1.7
DIC-17	11,875	7,400	1.6
ENE-18	5,838	4,196	1.4
FEB-18	6,340	4,414	1.4
MAR-18	6,700	4,189	1.6
ABR-18	4,296	2,017	2.1
MAY-18	7,088	3,491	2.0
NOV-18	3,263	2,597	1.3
DIC-18	4,109	2,483	1.7

6.3.7.2. CAMARÓN CAFÉ

Estructura de tallas de camarón por mes y por sexo

Como antes se mencionó la flota de Campeche en algunos meses acude de forma irregular a la zona que hemos denominado zona 3, en la cual la especie objetivo es el camarón café. Es por ello que la estructura de tallas, se obtuvo únicamente para los meses de marzo, abril y mayo de 2017, los meses de febrero, abril y mayo de 2018; se observó un rango de tallas de 80 hasta 225 mm en hembras y hasta 175 en machos; la estructura es muy diferente entre machos y hembras, presentando éstas mayores tallas. Ambos sexos presentan distribución multimodal, como se aprecia en las figuras 38 y 39.

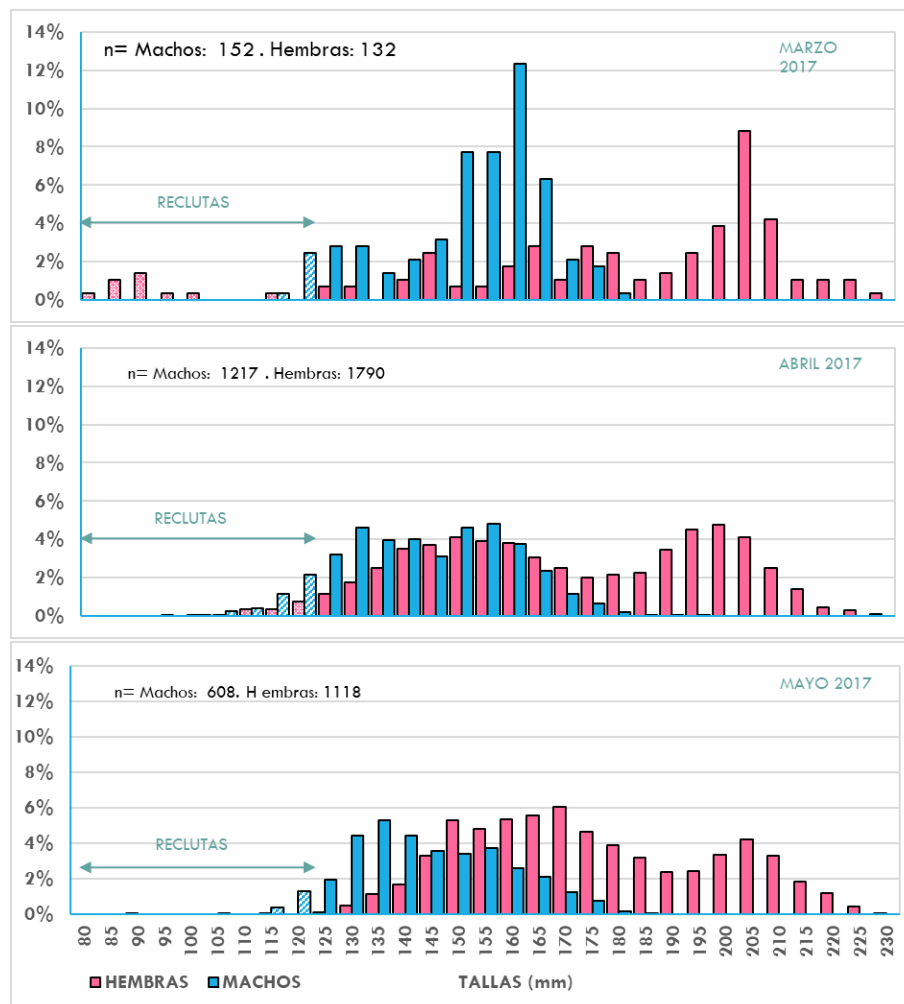


Figura 38. Estructura de tallas de camarón café para algunos meses de la temporada de captura 2016-2017.

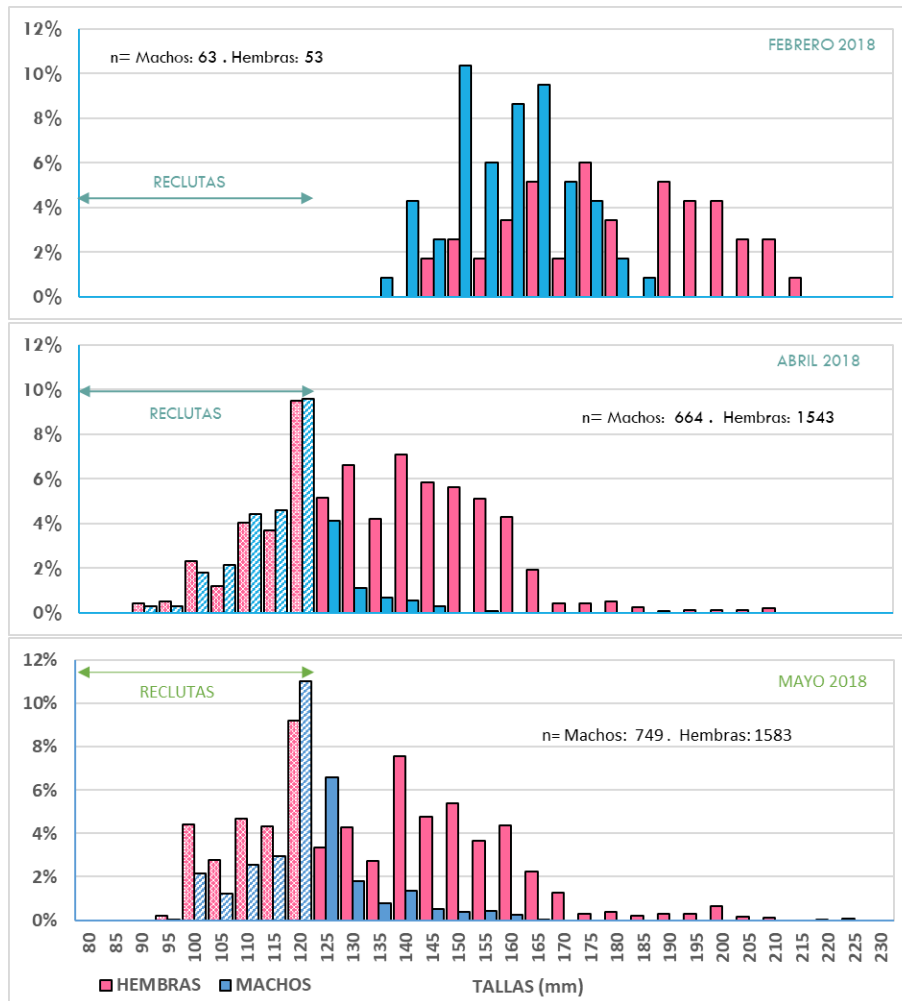


Figura 39. Estructura de tallas de camarón café para algunos meses de la temporada de captura 2017-2018.

Madurez gonádica de camarón café por mes.

Para camarón café también se observan todas las diferentes fases de madurez en diferentes proporciones de forma variable, por lo que no se aprecia un patrón de maduración en los meses con muestreo. Destaca el periodo marzo-mayo de la primera temporada de pesca, con alta proporción de hembras maduras, sin embargo, en la siguiente temporada, esta estructura presenta diferente composición. (Fig. 40).

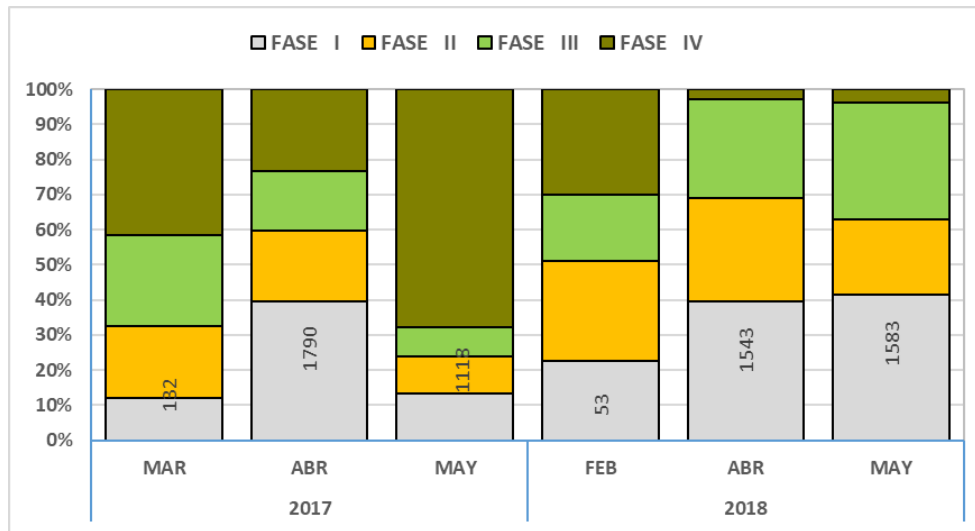


Figura 40. Proporción de fases de madurez gonádica de camarón café (hembras) en los muestreos de observadores.

Relación Machos/Hembras de camarón café por mes

Salvo en los meses de marzo de 2017 y febrero de 2018 en que la relación Machos-Hembras de Camarón café fue superior para los machos, en todos los meses, la abundancia de hembras fue superior, por lo que la relación osciló entre: 1:1.5 y 1:2.3 (Tabla 9).

Tabla 9. RELACION MACHOS-HEMBRAS EN EL MUESTREO DE CAMARÓN CAFÉ.

MES DE MUESTREO	Núm. de organismos muestreados		Relación Machos/Hembras
	Hembras	Machos	
MAR - 2017	132	152	0.9
ABR - 2017	1,790	1,217	1.5
MAY - 2017	1,118	608	1.8
FEB - 2018	53	63	0.8
ABR - 2018	1,543	664	2.3
MAY - 2018	1,583	749	2.1

6.3.7.3. CAMARÓN BLANCO

Estructura de tallas de camarón blanco por mes y por sexo

De la misma manera que para el camarón café, la flota se desplaza a la zona 2 buscando al camarón blanco, únicamente en los meses en que esta especie es más abundante en dicha zona. Debido a ello, la estructura de tallas incluye únicamente los meses en que se obtuvieron muestras de esta especie. De acuerdo a la figura 41, las tallas observadas para camarón blanco van de 110 mm a 220 en hembras y hasta 200 mm en machos. En ambos sexos se observan varios grupos modales. La moda más notable en el mes de abril de 2017 es de 175 mm para machos y 185 para hembras. Durante el mes de mayo de 2018, destaca la captura de mayor proporción de reclutas y tallas modales tanto para hembras como para machos, entre 125 y 130 mm.

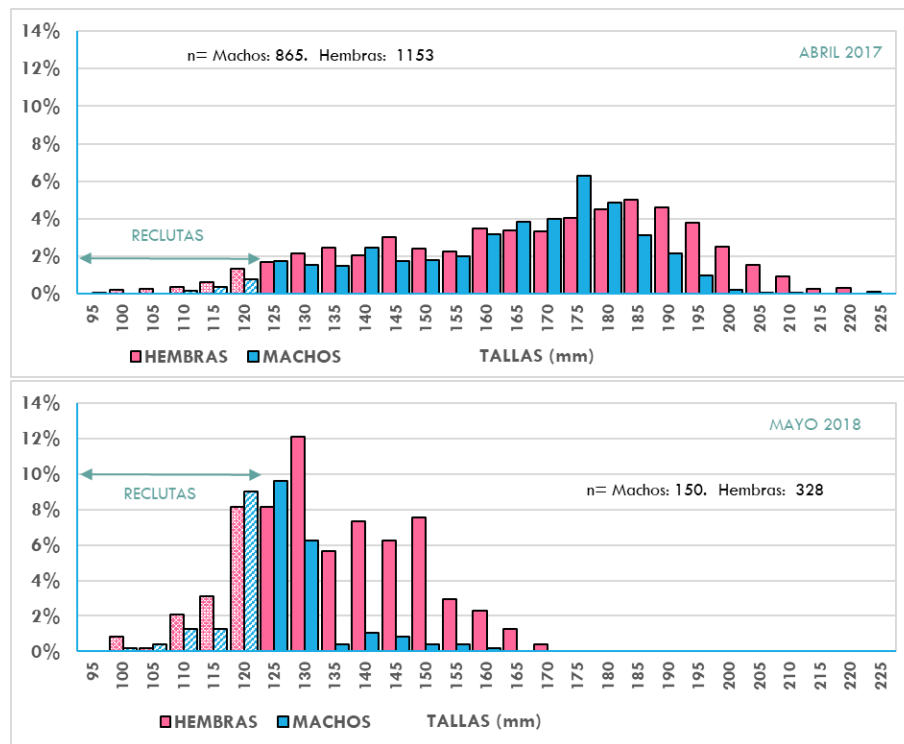


Figura 41. Estructura de tallas de camarón blanco en abril de 2017 y mayo de 2018.

Madurez gonádica de camarón blanco por mes

La información obtenida para camarón blanco permitió analizar la proporción de fases de madurez en dos meses únicamente (abril de 2017 y mayo de 2018); en ambos meses se observan todas las diferentes fases de madurez. En abril el 50% de las hembras se encuentra en proceso de maduración y en mayo el 70%, aunque la fracción de hembras maduras es inferior a la de abril (Fig. 42).

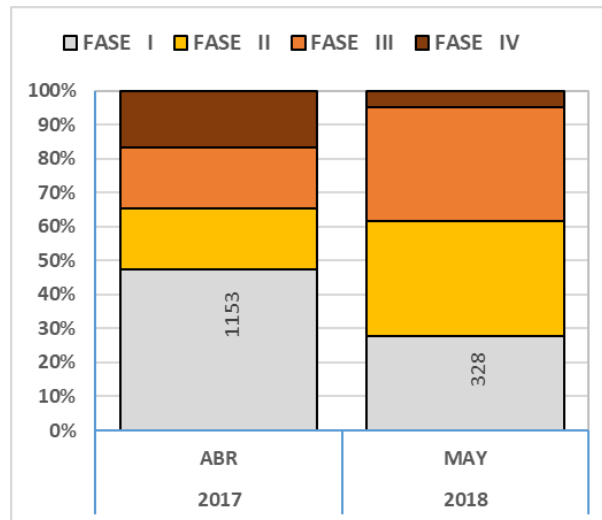


Figura 42. Proporción de fases de madurez gonádica de camarón blanco (hembras) en los muestreos de observadores.

Relación Machos-Hembras de camarón blanco por mes

La relación Machos-Hembras de Camarón blanco, fue superior para hembras, en los meses con muestreo en una relación que osciló entre 1:1.3 y 1:2.2 (Tabla 10).

Tabla 10. RELACION MACHOS-HEMBRAS EN EL MUESTREO DE CAMARÓN BLANCO.

MES DE MUESTREO	Núm. de organismos muestreados		Relación Machos/Hembras
	Hembras	Machos	
ABR - 2017	1,153	865	1.3
MAY - 2018	328	150	2.2

6.3.8. ESTRUCTURA DE TALLAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE LA CAPTURA INCIDENTAL

Global para peces óseos. (retenidas y descartadas)

Con el fin de observar si la talla de los organismos es relevante para decidir su destino, en la figura 43 se graficaron las tallas de todos los peces óseos obtenidos en todos los muestreos realizados. Se observó una clara diferencia en la estructura de tallas global, pues el rango de tallas de la mayoría de los organismos descartados es inferior a 200 mm, y la talla de los organismos retenidos, en su mayoría es superior a 200 mm.

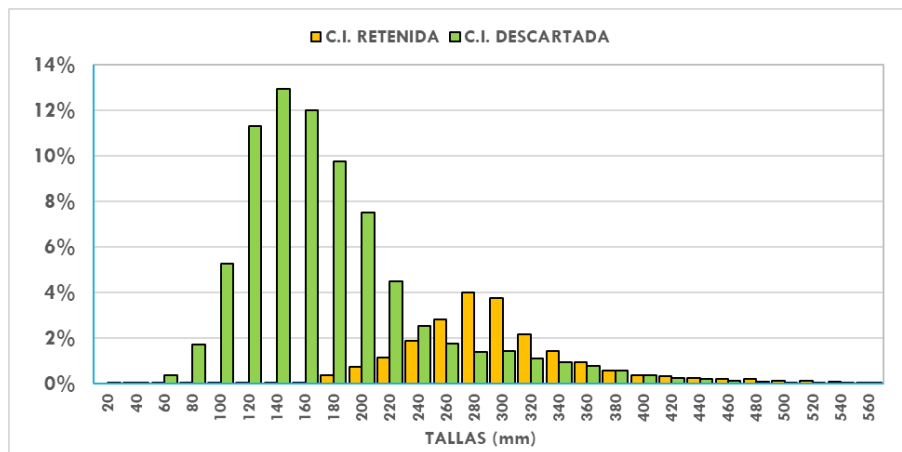


Figura 43. Estructura de tallas de todas las especies que forman parte de la Captura incidental tanto descartadas como retenidas.

Estructura de tallas retenido y descartado para las 6 especies que representan los mayores volúmenes en la captura incidental.

Synodus foetens. Las tallas encontradas para esta especie, que es la más abundante en la Captura incidental, van de los 80 a 480 mm. La mayoría se encuentra entre 180 y 320 mm. Como puede apreciarse en la figura 44, la proporción retenida es inferior a la descartada, además de que los organismos que se retienen son mayores a 180 mm. Es importante mencionar que el aprovechamiento de este grupo es para carnada de la pesquería con palangre de los barcos huachinangueros de la zona.

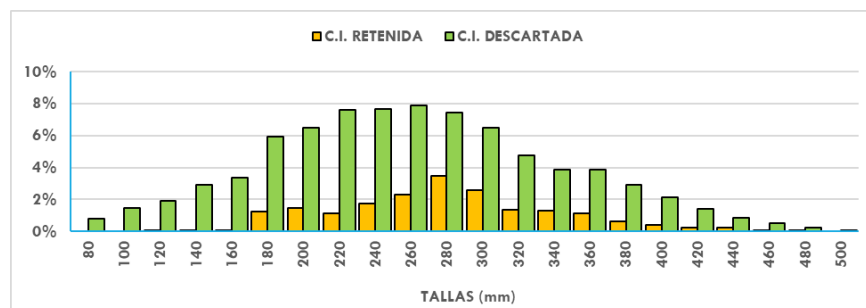


Figura 44. Estructura de tallas de *Synodus foetens* tanto descartadas como retenidas.

Syacium gunteri. Esta especie de lenguado, es de las más importantes en la Captura incidental. A diferencia de la especie arriba descrita, se observa marcada diferencia entre los organismos que se retienen y los que se descartan, por lo que es evidente que el criterio de selección para su aprovechamiento actual es la talla, pues los organismos mayores a 200 mm son aprovechados y el resto son regresados al mar (Fig. 45).

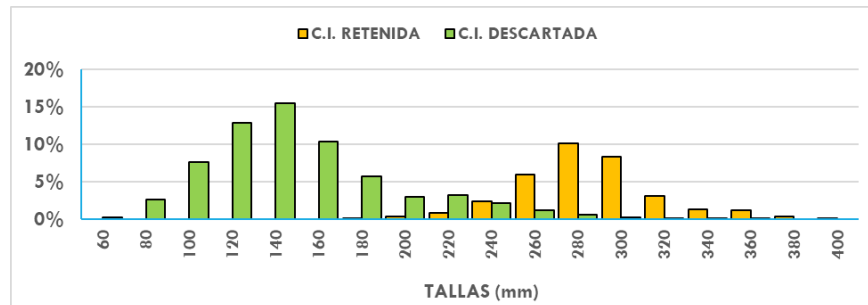


Figura 45. Estructura de tallas de *Syacium gunteri* tanto descartadas como retenidas.

Lutjanus campechanus. El huachinango, es de las especies más importantes en la Captura incidental. Se observa una marcada diferencia entre los organismos que se retienen y los que se descartan, por lo que es evidente que el criterio de selección para su aprovechamiento actual es la talla, pues los organismos mayores a 200 mm son aprovechados y el resto son regresados al mar. Con base en ello es muy importante reducir el volumen de captura incidental de estas tallas o darle un aprovechamiento industrial para producción de alimentos (Fig. 46).

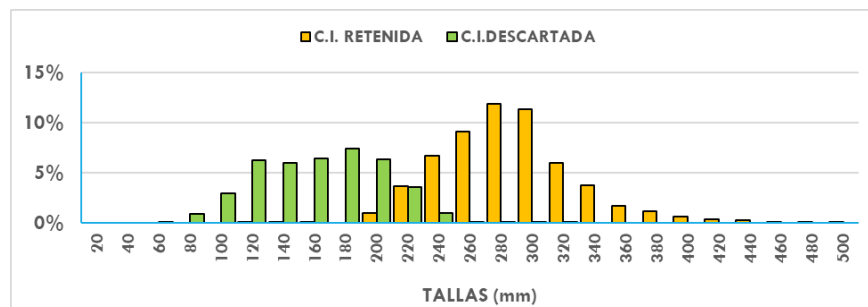


Figura 46. Estructura de tallas de *Lutjanus campechanus* tanto descartadas como retenidas.

Hypanus americanus. La raya blanca es una de las especies con mucha demanda en las comunidades de Campeche, siendo además una de las especies más importantes en la Captura Incidental. Se observa una marcada diferencia entre los organismos que se retienen y los que se descartan, por lo que es evidente que el criterio de selección para su aprovechamiento actual es la talla; la talla mínima observada para su aprovechamiento es de 380 mm de ancho de disco, y el resto son regresados al mar. Con base en ello es muy importante reducir el volumen de captura incidental de estas tallas o darle un aprovechamiento industrial para producción de alimentos (Fig. 47).

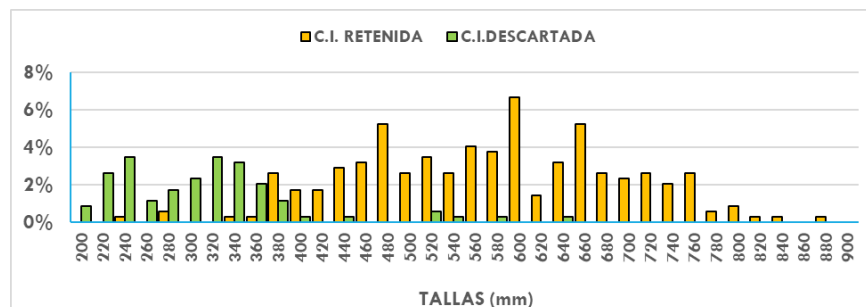


Figura 47. Estructura de tallas de *Hypanus americanus* tanto descartadas como retenidas.

Balistes capricus. Esta especie denominada comúnmente como Cochino, también es importante para el consumo en la región. Las tallas para su aprovechamiento son superiores a 240 mm, el resto es descartado. (Fig. 48).

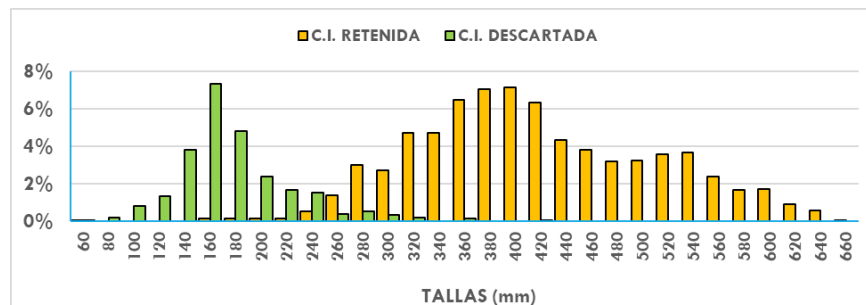


Figura 48. Estructura de tallas de *Balistes capricus* tanto descartadas como retenidas.



6.4. INDICADORES DE BIODIVERSIDAD

Como parte del proyecto REBYC-II LAC, sobre los “Puntos de Referencia”, Línea Base e Indicadores del Programa de Observadores para establecer los puntos de referencia de la pesquería de camarón. La Dra. Julia Ramos Miranda y el Dr. Domingo Flores Hernández y colaboradores, del Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX) llevaron a cabo la determinación de los Indicadores de Biodiversidad, tomando como precepto que una necesidad importante es conocer la estructura de la comunidad biológica, asociada a su hábitat para en el futuro evaluar el impacto que pudiera estar ejerciendo la actividad camaronera con el uso de la red de arrastre.

La información sobre las especies se obtuvo del programa de Observadores del proyecto REBYC-II LAC, en cruceros comerciales primordialmente de agosto 2016 a diciembre 2017.

El objetivo de esta parte del proyecto fue determinar y evaluar 4 índices de diversidad taxonómica (riqueza, equidad, distintividad taxonómica individual (Δ^*) y distintividad taxonómica promedio (Δ^+) así como la variación de ésta última (Λ^+)), todos ellos en el ámbito espacial (zona Terrígena, Carbonatada y la región de Contoy) y temporal (época de secas, lluvias y nortes), así como en diferentes estratos de profundidad para tener indicadores base de la estructura de la comunidad. La información obtenida sobre las especies se obtuvo de cruceros comerciales primordialmente de agosto 2016 a diciembre 2017.

En total se identificaron las especies capturadas durante 22 viajes de pesca y se cuantificó la biomasa de cada especie y la biomasa total. Cada especie fue asociada a su sitio de pesca (Latitud-longitud) y la información obtenida fue vertida en una base de datos Excel, para su procesamiento.

Así mismo, se construyó una lista taxonómica de las especies identificadas y a ésta se le asoció la biomasa obtenida. Esta información fue el insumo para calcular los índices de diversidad mencionados. Se identificaron 334 especies con un total de 120.92 kg. Se realizaron 98 lances durante secas, 60 durante lluvias y 97 en nortes. En cuanto a la riqueza se registraron 9 clases, 51 órdenes, 121 familias, 207 géneros y 334 especies. Se observó una notable diferencia en el número de especies registradas en cada zona.

En la zona Terrígena se registraron 152 especies, en la Carbonatada 289 y en la de Contoy 76. El índice de equidad obtenido fue más alto en la zona de Contoy ($E1/D = 0.75$), seguido por el de la zona terrígena con $E1/D = 0.54$ y finalmente la carbonatada con $E1/D = 0.35$. De acuerdo a la zona, el valor más alto de la distintividad taxonómica fue la zona de Contoy, seguido de la terrígena y finalmente la carbonatada: 5.07, 4.73 y 4.63 para las tres zonas respectivamente; mostrando que en la región de Contoy, se encuentran muchas especies de diferente phyla, en relación a las otras zonas, aunque la diferencia entre la zona terrígena y carbonatada no es muy grande, la estructura del árbol taxonómico es diferente.

En cuanto a Δ^+ , la zona carbonatada presentó el valor más alto (83.51), seguida de la de Contoy y finalmente, la terrígena; lo que supone que la longitud de pasos de clase a orden, de orden a familia, de familia a género y de género a especie son los más altos.

En la zona terrígena Δ^+ es el más bajo (75.83), sólo se registraron 27 órdenes, 65 familias 103 géneros y 152 especies. En cuanto a los valores de Λ^+ solamente la región de Contoy mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) del modelo realizado, lo que muestra la fuerte variabilidad presentada, en esta zona se registraron 53 géneros y 76 especies, lo que muestra muchos géneros con solo una especie.



Se concluye que se tiene una base de índices actual, que puede ser utilizada como punto de referencia para evaluar el estado de la comunidad en el futuro ante posibles impactos antrópicos por el uso de redes de arrastre entre otros factores, así como los ambientales.

Los índices obtenidos permitirán tener la base de la composición taxonómica actual de las comunidades y pueden ser utilizados como indicadores en un futuro de posibles cambios ambientales o de sobrepesca por el uso de las redes de arrastre.



6.5. INCIDENTALIDAD DE TORTUGAS Y MAMÍFEROS MARINOS

Una de las actividades complementarias que realizó el personal observador a bordo de las embarcaciones de pesca comercial de camarón fue el registro de la captura incidental de especies protegidas, tales como los mamíferos y tortugas marinas. Durante 2016 a 2018 se realizaron un total de 30 viajes de pesca comercial con observador científico a bordo durante la temporada comercial de pesca de camarón en el Golfo de México, lo que correspondió a un total de 1,668 lances de pesca, equivalentes a 9,488 horas de arrastre.

Durante estos viajes de pesca con observador científico a bordo, no se observó la incidencia en la captura de ninguna especie de mamíferos ni tortugas marinas. Existen anotaciones respecto a la presencia de delfines que se acercan a los barcos para alimentarse, cuando se descartan los organismos muertos de la pesca incidental, sin presentar daño alguno durante este evento.

6.6. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

En el estado de Campeche las embarcaciones mayores para captura de camarón que cuentan con permiso de pesca son 117; del total de la flota registrada, 96 embarcaciones tienen como base el puerto de Lerma, Campeche y 21 el puerto de Cd. del Carmen (datos proporcionados por la oficina local de CONAPESCA en Campeche en mayo de 2016). De acuerdo con encuestas realizadas durante 2016, solo 85 estuvieron activas en el período de pesca 2016-2017; las embarcaciones restantes no se encuentran en operación debido a problemas diversos como averías en la maquina principal, deterioro del buque o problemas económicos.

En la pesquería del camarón rosado *P. duorarum* se utilizan embarcaciones con capacidad superior a las 10 t de arqueo neto, con cuatro redes de arrastre provistas con excluidores de tortugas marinas; hasta seis pescadores que incluyen: capitán, motorista, winchero, cocinero, pacotillero y marinero. Las características del sistema de captura están descritas en la Carta Nacional Pesquera 2004 (DOF, 2004a).

El sistema presenta una buena eficiencia relativa de captura y baja selectividad, y se caracteriza por capturar ejemplares en un amplio intervalo de tallas. Las características generales de la flota camaronera de arrastre del estado de Campeche, se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11. CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PESCA

Antigüedad y tipo	Son barcos tipo Florida construidos entre 1980 y 2002 (Fig. 49)
Casco	De acero; eslora 20-22; manga 6-7 m; puntal 3-4 m.
Máquina Principal:	Caterpillar 400-500 HP
Conservación	Congelación por placas y serpentín
Camarotes	2 con 2 literas cada uno
Equipo Electrónico	Equipos electrónicos de navegación y eco detección, radios SSB, VHF, compás magnético y sistema de localización satelital obligatorio , de acuerdo a la NOM-062-PESC-2007 (DOF, 2008).
Redes	Cuatro redes de arrastre tipo "portuguesa", relinga más común de 45 pies; malla de nylon Sapphire; malla 1.75" en cuerpo y 1.5" en bolso

Puertas	De madera con aros de acero; 2.44 m X 1.2 m; peso cercano a 200 Kg.
Capacidad de Almacenamiento	40,000 l de diésel, 10,000 l de agua, 800 l de lubricante y 28 m ³ de bodega para producto.
Disp. Excluidores	Conforme a la normatividad, usan Dispositivo Excluidor de Tortuga tipo "Super Shooter" NOM-061-SAG-PESC/SEMARNAT-2016.
Duración y horario de los lances	Realizan dos lances nocturnos con duración de 6 h en su mayoría.
Temporada de pesca	Variable de acuerdo a dictamen; generalmente de octubre a mayo.

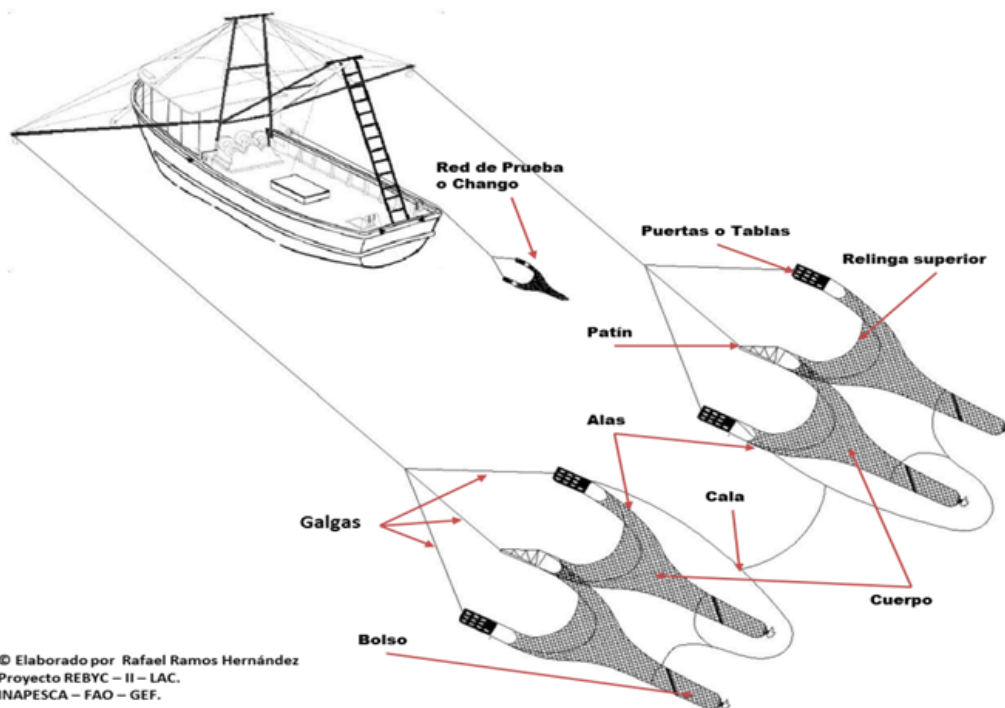


Figura 49. Esquema del sistema de pesca de arrastre de doble aparejo con dos redes por banda (Redes Gemelas).



6.7. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS. CADENA DE VALOR DE LA CAPTURA INCIDENTAL

El trabajo de investigación “Valoración de la fauna de acompañamiento de la flota camaronera de Campeche y su importancia socio-económica” se ejecutó del 15 de abril al 15 de diciembre del 2018, en el marco del proyecto REBYC-II LAC, por el Dr. Álvaro Hernández Flores y colaboradores, de la Universidad Marista de Mérida.

El interés de realizar este trabajo fue determinar la importancia social y económica que reviste la fauna de acompañamiento de la pesquería de camarón rosado en la sonda de Campeche. En el documento se detalla la metodología empleada para determinar la importancia de la Captura incidental y las características socioeconómicas de las personas que actualmente son beneficiarios de la Captura incidental. Sus principales resultados se resumen de la manera siguiente:

- La Captura incidental de la pesquería de camarón en la Sonda de Campeche está conformada por al menos 293 especies, las cuales pueden clasificarse en tres grandes categorías: i) especies para descarte con un volumen aproximado del 80%, ii) especies de fácil comercialización con un 15% del volumen capturado, y iii) especies de difícil comercialización con un volumen aproximado del 5%. Estos porcentajes pueden variar dependiendo de las especies capturadas y de las preferencias de los consumidores, incluyendo el tamaño de los organismos.
- La Captura incidental desembarcada, ya sea de fácil o difícil comercialización guarda una correlación positiva con la captura de camarón, sin embargo, la variabilidad no permite predecir la Captura incidental a partir de la captura de camarón.
- La proporción promedio de la captura de camarón con respecto a la Captura incidental retenida es de aproximadamente 10:1.7; sin embargo, el 1% de las embarcaciones tuvieron una proporción de 10:7, el 6% de 10:4, el 33% tuvo una proporción de 10:2.5 y el restante 60% de 10:1.
- Los miembros de la tripulación de embarcaciones camaroneras industriales con puerto base en Lerma, Campeche son los beneficiarios directos de la Captura incidental retenida, la cual puede tomar cuatro rutas distintas después de ser desembarcada: i) planta procesadora, ii) venta a intermediarios, iii) tripulación, y iv) propietarios de las embarcaciones y otros. Esto dependerá de los acuerdos que existen entre los propietarios de las embarcaciones y las tripulaciones.
- En 2018, en promedio se desembarcaron 335 kg (D.S. = 234) de Captura incidental por viaje de pesca para un total aproximado de 220 toneladas durante toda la temporada.
- El valor comercial promedio de la Captura incidental desembarcada durante la temporada de pesca 2018 fue de \$8.59 por kilogramo, para un valor total promedio por viaje de pesca de \$2,881 y un valor total aproximado para toda la pesquería en esa temporada de \$1,057,627.
- En promedio, cada miembro de la tripulación puede recibir \$718 por concepto de Captura incidental al final del viaje, cuando ésta es vendida.
- La Captura incidental retenida no forma parte importante del ingreso de la tripulación (5%), ya que sus mayores ingresos provienen del camarón (95%).



- La mayoría de los tripulantes comentó que la Captura incidental tiene importancia en su trabajo como alimento durante el viaje de pesca, además de la importancia en sus hogares como alimento adicional, para sus compañeros en puerto y otros consumidores.
- La Captura incidental comercializada en los mercados locales representa una fuente de proteína de bajo precio, accesible para un sector de la población de Campeche, cuya importancia es relativa en función del total de los productos que se comercializan en el mercado. Su valor puede incrementarse hasta en un 400% desde que es desembarcada hasta el consumidor final.
- La única planta procesadora de Captura incidental en el estado de Campeche, produce filetes de alta calidad empacados al alto vacío, los cuales son comercializados con empresas minoristas o con grandes cadenas de supermercados.
- Una disminución en la captura de Captura incidental, como por ejemplo el resultado de implementar dispositivos excluidores de peces en la flota camaronera, repercute de manera marginal (menos del 5%) en la economía, principalmente en las tripulaciones de embarcaciones, y en menor grado en la única empresa que comercializa la Captura incidental, además en los intermediarios, comercializadores de mercados locales y consumidores que encuentran en estas especies una alternativa de alimento de alta calidad a precios accesibles.

SINTESIS DE RESULTADOS

La información obtenida en el programa de observadores, fue capturada al 100 % en la Base de Datos que se construyó con ese objetivo. Los análisis que pueden llevarse a cabo usando esta base, son innumerables de acuerdo a los objetivos de cada análisis, por lo que resulta imposible tratar de hacer un análisis exhaustivo de la información. Con el fin de presentar el presente informe, se realizaron algunos análisis generales que permitieron definir indicadores y su variación espacio-temporal. Con base en lo anterior, se presentan de forma general y a manera de resumen, algunos de los resultados relevantes son los siguientes

ESFUERZO TOTAL DE LA FLOTA DEL SITIO PILOTO				
INDICADOR	UNIDADES	VALOR	ÁMBITO	FUENTE
Esfuerzo nominal	Número de barcos con permiso de pesca de camarón.	117	Barcos con base en el estado de Campeche	Oficina Federal de Pesca de Campeche. 2016
Esfuerzo real	Número de embarcaciones en operación.	96	temporada 2017-2018	CAPITANIA DE PUERTO DE CAMPECHE
		106	Temporada 2018-2019	CAPITANIA DE PUERTO DE CAMPECHE

REGISTRO ANUAL DE PESO VIVO (t) DE CAMARÓN DE ALTAMAR DE CAMPECHE.						
INDICADOR	UNIDADES	PERIODO	MÁXIMO	PROMEDIO	MÍNIMO.	FUENTE
Captura de camarón en la pesquería de altamar de Campeche	Toneladas métricas	2001-2010	5,729	3,983	2385	ANUARIOS ESTADÍSTICOS DE LA CONAPESCA 2001-2017.
		2011-2017	7525	5345	2813	

INDICADORES OBTENIDOS CON BASE EN LA INFORMACION GENERADA EN EL PROGRAMA DE OBSERVADORES.

Los siguientes resultados se obtuvieron de la información generada del programa de observadores en los viajes de pesca comercial monitoreados.

ÍNDICES DE ABUNDANCIA RELATIVA				
INDICADOR	UNIDADES	MÁXIMO	PROMEDIO	MÍNIMO
CPUE de camarón	t/viaje	8.8	4.7	1.5
	kg/día	1102.0	378.4	20
	kg/lance	306.6	82.4	0
	kg/hora	65.1	14.8	0
CPUE de captura incidental retenida	t/viaje	5.5	1.5	0.2
	kg/día	524.5	117.0	0
	kg/lance	304.7	26.0	0
	kg/hora	52.4	4.7	0
CPUE de Captura incidental descartada	t/viaje	20.8	7.9	0.7
	kg/día	2037.2	626.4	0
	kg/lance	474.0	187.6	0
	kg/hora	150.8	25.7	0

RELACIÓN CAMARÓN-CAPTURA INCIDENTAL TOTAL POR ZONA				
INDICADOR	ZONA	MÁXIMO	PROMEDIO	MÍNIMO
Relación Camarón : Captura incidental total	Zona 1. Sonda de Campeche	1:3.2	1:2.4	1:1.0
	Zona 2. Tabasco Costa	1:27.2	1:11.0	1:3.7
	Zona 3. Tabasco profundidad	1:5.1	1:4.2.	1:2.2
	Zona 4. Caladeros de Contoy	1:3.5	1:3.0	1:1.8

COMPOSICION RELATIVA DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR GRUPOS TAXONÓMICOS (BIOMADSA). DATOS DE OBSERVADORES 2016-2018				
INDICADOR	GRUPO	PARTICIPACIÓN EN LA CAPTURA INCIDENTAL TOTAL	FRACCIÓN RETENIDA (aprovechada)	FRACCIÓN DESCARTADA
% de cada grupo taxonómicos	PECES OSEOS	75.82%	19.1%	80.9%
	ELASMOBRANQUIOS	9.82%	31.0%	69.0%
	CRUSTACEOS	9.43%	2.7%	97.3%
	MOLUSCOS	4.71%	44.8%	55.2%
	EQUINODERMOS	0.20%	0.0%	100%
	PORIFERA	0.02%	0	100%



ESTRUCTURA DE TALLAS DE CAMARÓN COMERCIAL POR ESPECIE. DATOS DE OBSERVADORES 2016-2018.							
INDICADOR	ESPECIE	SEXO	Máximo	Promedio	Mínimo	Moda	Mediana
Talla de la muestra de camarón (mm)	CAMARÓN ROSADO	Hembras	238	138.2	60	140	136
		Machos	204	127.6	60	120	125
	CAMARÓN CAFÉ	Hembras	232	151.9	80	150	149
		Machos	185	132.5	88	120	129
	CAMARÓN BLANCO	Hembras	227	158.9	67	128	120
		Machos	208	156.2	74	120	162

INDICADORES DE BIODIVERSIDAD	
INDICADOR	RESULTADOS
Riqueza:	Se registraron 9 clases, 51 órdenes, 121 familias, 207 géneros y 334 especies. Se observó una notable diferencia en el número de especies registradas en cada zona.
Equidad	El índice de equidad obtenido fue más alto en la zona de Contoy ($E1/D = 0.75$), seguido por el de la zona terrígena con $E1/D = 0.54$ y finalmente la carbonatada con $E1/D = 0.35$.
Distintividad taxonómica	El valor más alto fue en la zona de Contoy, seguido de la terrígena y finalmente la carbonatada: 5.07, 4.73 y 4.63 respectivamente.
<i>Distintividad taxonómica promedio</i>	la zona carbonatada presentó el valor más alto (83.51), seguida de la de Contoy y finalmente, la terrígena



CONCLUSIONES

Los avances logrados revisten gran importancia en la consolidación del sistema de colección de datos, complementado con la sistematización de la información mediante la Base de Datos. El sistema representa la posibilidad de hacer infinidad de análisis pesqueros y poblacionales espacio-temporal de las diferentes especies, como determinar áreas y épocas de mayor y menor concentración de la especie objetivo y la captura incidental, así como la variación en la estructura de tallas de los organismos, análisis de las áreas con mayor diversidad y riqueza biológica, especies vulnerables o especies con mayor valor biológico, entre otros.

Contar con información con transparencia y certeza, es fundamental para el fortalecimiento de la toma de decisiones, que a partir de ahora deberá hacerse de forma colegiada a través del Comité Consultivo de la Pesquería, con la participación de la industria pesquera, la academia y el gobierno. En la medida del perfeccionamiento del sistema de colección de datos, éste será un elemento fundamental para la certificación internacional de la pesquería de camarón rosado de altamar, otorgándole ventajas competitivas a escala internacional.

Mediante el análisis de la información generada durante el programa de observadores de agosto de 2016 a diciembre de 2018 en la Sonda de Campeche, se determinaron los valores de los indicadores que conforman la *Línea Base* de la pesquería de camarón y la captura incidental en el estado de Campeche. Esta Línea Base es la referencia inicial que permitirá evaluar los cambios que se generen a través del tiempo, así como los efectos de las modificaciones en las estrategias de pesca que sean implementadas en la pesquería, incluyendo nuevos diseños de equipos de pesca para disminuir el impacto ambiental.

Aunque la zona de pesca de la flota con base en Campeche, opera en 4 subzonas, la más importante es la Sonda de Campeche, dirigida al camarón rosado y solamente acude a las otras tres zonas, frente a Tabasco y los Bajos de Contoy en temporadas de abundancia pico de las otras especies. Estas zonas de operación de la flota, se refieren al periodo de pesca oficial para la Sonda, pues entre agosto y octubre, se desplazan a Tamaulipas aprovechando el periodo de pesca en esa región.

Los indicadores analizados, presentaron variaciones debidas a las diferentes épocas y zonas de pesca. En general los rendimientos de camarón fueron más altos y el área de operación de la flota estuvo más concentrada en la época de Nortes. Para la captura incidental no se observaron diferencias evidentes en cuanto a las épocas del año, pero si hubo diferencias notables debidas a la zona, pues la zona adyacente a Tabasco, es la que presenta tasas menores de captura de camarón y las más altas de captura incidental.

La tasa de captura incidental promedio, varió considerablemente entre zonas y épocas del año, pero en general, para la Sonda de Campeche, en promedio es de 1 kg de camarón por 2.4 kg de captura incidental; esta cifra es menor que en otras zonas del Golfo de México, pues de acuerdo a estudios realizados en Tamaulipas y Veracruz, la relación promedio es de 1 kg de camarón por 4 de Captura incidental.

No se registraron capturas de estos organismos, lo cual se debe muy probablemente al uso de Dispositivos Excluidores de Tortugas. Tampoco hubo registros sobre capturas de mamíferos marinos.

De la Captura incidental total, la captura retenida es alrededor del 20%, por lo que resulta de suma importancia la consolidación de estrategias que se han emprendido a través del proyecto REBYC-II LAC para desarrollar formas de aprovechamiento de la captura incidental hasta ahora descartada. Las posibles



diferencias entre épocas del año para la fracción de captura incidental retenida, no resultaron evidentes en el análisis exploratorio.

El sistema de arrastre incide sobre una gran diversidad de especies, incluyendo principalmente peces óseos, elasmobranquios, moluscos, crustáceos, y en baja proporción equinodermos, esponjas y corales. Sin embargo, la mayor parte del volumen de captura incide sobre un número reducido de grupos; los chiles (fam. Synodontidae) representaron más del 11 %; el grupo de las rayas (principalmente Dasyatidae), encabezadas por la raya blanca sumaron más del 9 %; los lenguados en el que destaca *Syacium gunteri* ocuparon asimismo el 9 %; las jaibas también fueron un grupo muy importante (6.5 %), en las que dominó la jaiba café (*Portunus gibbesii*); otros grupos relevantes fueron el huachinango y otros pargos (6.1 %), las mojaras (6 %) en donde destaca la mojarra blanca *Eucinostomus melanopterus*; los bagres (4.6%); las plumas(4.5 %), destacando la *Stenotomus caprinus*. Todos estos grupos representaron alrededor del 60% de la captura incidental.

La gran mayoría de la captura incidental, es de juveniles de especies de peces óseos y elasmobranquios, aunque también se retienen adultos de especies pequeñas. Entre los juveniles destacan especies de importancia comercial, como la familia Lutjanidae, que incluye al huachinango, canané o rubia, villajaiba, y besugo, cuya captura puede competir con pesquerías dirigidas de la flota huachinanguera y la flota artesanal costera.

Ninguna de las especies identificadas hasta el momento en la captura incidental forman parte de los listados de especies amenazadas o en peligro de extinción de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto a los listados de la *Convención sobre el comercio internacional de Especies amenazadas de fauna y flora Silvestres* (CITES), la única especie encontrada en la captura incidental, fue *Sphyrna lewini*, aunque en una tasa mínima pues solo se registraron dos ejemplares, un adulto y un juvenil.

AGRADECIMIENTOS

La Implementación del programa de observadores científicos en la pesquería de camarón industrial en la sonda de Campeche, se logró gracias a la participación responsable y comprometida de algunos permisionarios, destacando la participación del Lic. Laureano Ceballos Fuentes, el Ing. César Ceballos Fuentes, el Lic. Rafael Ruiz Moreno y la Lic. Mónica Ceballos Alejandre.

Un reconocimiento a los colegas del INAPESCA por su apoyo permanente al proyecto, especialmente al Dr. Ramón Isaac Rojas González, al Ocean. Ramón Chávez Emparan, a la M.C. Magda Estela Domínguez Machín, al M.C. Saúl Pensamiento Villarauz, a la Lic. Pilar del Carmen Ehuan, a la C. Marisol Zamora Celedón y a la M.C. Karina Ramírez López.

A los Dres. Julia Ramos Miranda y Domingo Flores Hernández de EPOMEX, al Dr. Alvaro Hernández de la Universidad Marista.

Al C.P Armando Díaz y Carlos Fuentes por su valiosa contribución a través del FIDEMAR.

A la Capitanía de Puerto y al personal del APICAM por todas las facilidades brindadas.



VII. LITERATURA CITADA

- Ayala-Pérez L.A., J. Ramos-Miranda, D. Flores-Hernández, A. Sosa- López, G. E. Martínez Romero. 2015. Ictiofauna Marina y Costera de Campeche Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México. Universidad Autónoma Metropolitana. ISBN 978-607-7887-95-9.
- Caddy J.F. and R. Mahon, 1995. Reference Points for Fisheries Management. FAO Fisheries Technical Paper N° 347, Rome, 1995. 83 P
- Carranza Fraser, J. y Grande, J.M. (1982) Experiencia de México en el aprovechamiento de la fauna de acompañamiento del camarón. Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 34. pp. 109-111.
- Cervigon F., Cipriani R., Fischer W., Garibaldi L., Hendricks M., Lemus A.J., Márquez R., Poutiers J. M., Robaina G., y Rodríguez B. 1992. Guía de Campo de las Especies Comerciales Marinas y de Aguas Salobres de la Costa Septentrional de Sur América. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. 461 pp.
- Cochrane, K.L. 2005. B3. 3 ATLÁNTICO CENTRO-OCCIDENTAL. Área estadística 31 de la FAO. En Documento Técnico de Pesca 457. Examen de la situación de los recursos pesqueros marinos mundiales. Servicio de Recursos Marinos. Dirección de Recursos Pesqueros. Departamento de Pesca de la FAO. Roma, Italia.
- Compeán, G. 2005. Progress report to the project coordinator EP/GLO/201/GEF. Food and Agriculture Organization of the United Nations. México. 9 pág.
- CONAPESCA, 2017. Anuario estadístico de Acuicultura y Pesca 2017. SAGARPA.
- Corripio EC (1985) Fauna de acompañamiento del camarón y su aprovechamiento en la plataforma continental de Tamaulipas, Golfo de México, pp: 677-692. En: Yáñez-Arancibia A (Ed) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. UNAM. México, D.F.
- Diario Oficial de la Federación 2007. NOM-061-PESC-2006. Norma Oficial Mexicana. Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. 22 de enero de 2007.
- Diario Oficial de la Federación 2012. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México. 25/abril/2012
- Diario Oficial de la Federación 2013. NOM-002-SAG/PESC-2013. NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 11/07/2013.
- Diario Oficial de la Federación 2014. ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Camarón Café (*Farfantepenaeus aztecus*) y Camarón Blanco (*Litopenaeus setiferus*) en las costas



de Tamaulipas y Veracruz. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial (12/03/2014), Primera Sección: 11-67.

Diario Oficial de la Federación 2014. ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*), de la Sonda de Campeche. 28/03/2014.

Dickson Hoese & H. Moore Richard. 1977. Fishes of The Gulf of México: Texas, Louisiana, and Adjacent Waters. Texas A & M University Press. Manufactured in United States of America. First Edition. 327 pp.

Dirk Zeller, Tim Cashion, Maria Palomares, Daniel Pauly, 2017. Global marine fisheries discards: A synthesis of reconstructed data. Fish and Fisheries. 2017; 1–10.

Eayrs S. 2007. Guía para Reducir la Captura de Fauna Incidental (bycatch) en las Pesquerías por Arrastre de Camarón Tropical. Edición revisada. FAO, Roma

FAO 1988. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Manual de operaciones de un programa de observación. Documento Técnico de Pesca 275. Ed. Gus van Helvoort. Roma 1988.

FAO 2011. Directrices internacionales para la ordenación de las capturas incidentales y la reducción de los descartes.

García, B.L. 1990 Catálogo de la ictiofauna no comercial (menores de 14 m) de la fauna de acompañamiento del camarón de la costa de Tamaulipas que puede ser susceptible de aprovecharse para consumo humano directo. Informe de Servicio Social. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Univ. Autón. Metropolitana. México, D.F. 31 pp.

Giadans D.E. 1998. Evaluación cuantitativa y cualitativa de la fauna acompañante del camarón en la costa de Tamaulipas, capturada por la flota comercial. Informe de Servicio Social. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. 44 pp.

Gracia A. 1995. Impact of artisanal fishery on production of the pink shrimp *Penaeus duorarum* (Burkenroad 1939). Ciencias Marinas 21(3): 343–359.

Grande-Vidal JM, Díaz-López ML (1981) Situación actual y perspectivas de utilización de la fauna de acompañamiento del camarón en México. Ciencia Pesquera 43: 97-125.

INP. 2006. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas a la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe (2006). Informe técnico. Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Instituto Nacional de la Pesca. México. 35p

Kelleher, K. Descartes en la pesca de captura marina mundial. Una actualización. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 470. Roma, FAO. 2008. 147p.

Lavett Smith, C. 2016. Field Guide to Tropical Marine Fishes of the Caribbean, the Gulf of México, Florida, The Bahamas, and Bermuda. National Audubon Society. Printed in China. 718 pp.



- Llerena, J. y Bojórquez, L. 1988. Aprovechamiento de la Fauna de Acompañamiento del Camarón. Simposio de Investigación sobre Alimentos y Nutrición, Tampico, México. 24p.
- López-Martínez J., J. Rodríguez Romero, Acevedo Cervantes A., E. Herrera Valdivia, C. Rodríguez Jaramillo. 2010. Impacto de las actividades pesqueras en la reserva de la biosfera del Alto Golfo de California. Financiado por Fundación Produce Sonora. Proyecto 26-2009-1356. Informe Final.
- López-Martínez, J. y Morales-Bojórquez, E. (Ed.) 2012. Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Fundación Produce Sonora, México, p. 466
- López-Martínez. J., Beléndez-Moreno L. y Quiroga- Brahms C. (2014). Gestión y Ordenación de la Captura incidental de las Pesquerías de Arrastre en América Latina y el Caribe (REBYC-II LAC). Documento FAO/GEF.
- Oviedo-Pérez 2016. Commercial value retained onboard (FACCVR) and discards of Gulf of México, 2014. Cartel presentado en el "Symposium on Technology Development and Sustainable Fisheries and Working Group Meeting. Mérida-México /abril 25-29, 2016.
- Palomino, O. I.; R. G. Castro, R. González, 1998. Distribución y abundancia de la fauna de acompañamiento del camarón para la estación de invierno en el NO del Golfo de México, 1997 - 98. CRIP Tampico. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (inédito).
- Palomino, O. I.; R. G., Castro, R. Fernández y A. Rangel. 1996. Composición estacional de la fauna de acompañamiento del camarón en el noroeste del Golfo de México. CRIP Tampico. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (inédito).
- Porras, R., F. Aguilar y F. Arreguín-Sánchez, 1994. Fishing grounds of the Contoy shrimp fishery, Mexico. UNAM/INP/EPOMEX/UAC.
- Ramírez-Rodríguez M. 2015 La pesquería de camarón en Campeche: Desarrollo histórico y perspectiva. *Ciencia Pesquera* (2015) 23(1): 73-87
- Ruiz, T., A. R. Vázquez-Bader y Adolfo. 2013. Epibenthic megacrustacean assemblages in the Campeche Sound, Gulf of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 280-290.
- Scheaffer, R. L., Mendehall, W. and Ott L. 1987. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamericana. Cd de México. 321 p.
- Texas Park & Wildlife. 2002. The Texas Shrimp Fishery. Executive summary. A report to the Governor and the 77th Legislature of Texas. 57pp
- Villalobos RG. 1976. Tecnología de captura e industrial del camarón en el Estado de Campeche. Memorias Simposio Biología y Dinámica Poblacional de Camarones. Guaymas, Son. 8 a 13 de agosto
- Wakida-Kusunoki A. T., I. Becerra-de la Rosa, A. González-Cruz y L. E. Amador-del Ángel. 2013. Distribución y abundancia de la fauna acompañante del camarón en la costa de Tamaulipas, México (veda del 2005). *Universidad y ciencia*. 29(1):75-86.



Wakida-Kusunoki A.T. 2012 Hacia el Plan de Manejo de la Pesquería del Camarón Siete Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller 1862). Documento Interno INAPESCA.

Wakida-Kusunoki A.T., F. Arreguín-Sánchez, A. González-Cruz y J. T. Ponce-Palafox. 2009. Análisis de la distribución espacial del esfuerzo pesquero de la flota camaronera mexicana en el Golfo de México y el mar Caribe por medio del sistema satelital de monitoreo de embarcaciones. *Ciencia Pesquera*. 18(1): 43-50

Wakida-Kusunoki A.T., R.I. Rojas-González, A. Toro-Ramírez, H. A. Medina-Quijano, J. L. Cruz-Sánchez, L.D. Santana-Moreno e I. Carrillo-Nolasco. 2016. Caracterización de la pesca de camarón en la zona costera de Campeche y Yucatán. *Rev. Ciencia Pesquera* (2016) 24(1): 3-13.

Wakida-Kusunoki, A. T., A. González-Cruz, B. Álvarez López, G. Núñez-Márquez, D. Santana- Moreno, R. I. Rojas-González, M. E. Sandoval – Quintero y J. Rodríguez – Duarte. 2015. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe (2014)". Dictamen técnico. 67 pp.

SITIOS WEB.

Encyclopedia of Life. Available from <http://eol.org>. Accessed 15 July 2018. Recuperado de: <http://www.eol.org/>

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2019. Fishbase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2019). Recuperado de: <http://www.fishbase.org/search.php>

GBIF.org (2018), GBIF Home Page. Recuperado de: <https://www.gbif.org/>

ITIS (2018). Integrated Taxonomic Information System on-line database. Recuperado de: <https://www.itis.gov/>

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. Downloaded on 21 March 2019. Recuperado de: <http://www.iucnredlist.org/>

OBIS (2018) Ocean Biogeographic Information System. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. Recuperado de: <http://www.iobis.org/>

Robertson, D. R., E. A. Peña, J. M. Posada y R. Claro. 2015. Peces Costeros del Gran Caribe: sistema de Información en línea. Versión 1.0 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá. Recuperado de: <http://biogeodb.stri.si.edu/caribbean/es/pages>

WoRMS Editorial Board (2019). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2019-06-21. doi:10.14284/170. Recuperado de: <http://www.marinespecies.org/index.php>

La pesca marina en el Golfo de México, se realiza mediante arrastre de fondo, sistema que ha sido señalado a nivel internacional como el que más impactos genera en el hábitat del fondo marino. Sin embargo, también se ha encontrado que dichos impactos dependen de la distribución espacial y temporal de la pesca y varían con el tipo de hábitat y el medio ambiente en que se producen (López-Martínez y Morales-Bojórquez, 2012).

Para enfrentar dicha problemática, México desde los años 90 ha realizado acciones para el desarrollo de equipos de arrastre con mayor selectividad. Entre los diversos esfuerzos, la FAO ejecutó un proyecto de seis años financiado por el Fondo para el Medio Ambiente (GEF) denominado “Reducción de las repercusiones ambientales de la pesca tropical de camarón al arrastre, mediante la introducción de técnicas para la disminución de la captura incidental y cambio de gestión” (REBYC), con la participación de doce países de América Latina y El Caribe, África Oriental y Sureste de Asia (Eayrs 2007). México participó en dicho proyecto a través del INAPESCA, coordinadamente con el sector productivo, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, sobre la selectividad, eficiencia, comportamiento hidrodinámico y desempeño económico de un sistema de pesca de camarón prototipo por arrastre denominado “RS-INP” para usarse en la pesca industrial. Los resultados indican, entre otros beneficios, una disminución en más del 50% de bycatch, con aumentos significativos en la captura de camarón, así como una disminución en el consumo de combustible al ser un equipo de pesca más ligero que el tradicional (Compeán, 2005).

En 2013, dando continuidad al proyecto comentado, se plantea el proyecto: “Gestión Sostenible de Captura incidental en Pesquerías de Arrastre en América Latina y el Caribe (REBYC-II LAC)” en el cual participan 6 países: México, Colombia, Brasil, Surinam, Costa Rica y Trinidad y Tobago, bajo la coordinación de la FAO y con el financiamiento del “GEF” así como el co-financiamiento de los 6 países socios. El propósito a escala regional consiste en buscar estrategias para la reducción de la captura incidental no sostenible en la pesca de arrastre de camarón, a través de mejoras en los marcos regulatorios, innovación tecnológica, reorientación de estrategias de pesca y transformación de recursos hasta hoy descartados, en productos para la nutrición humana y en fuente sostenible de medios de vida (FAO 2015). En junio de 2014, en reunión de los seis países, se establecieron los productos y resultados para la región y para cada país. En el marco de los objetivos regionales, cada país seleccionó el sitio piloto y los objetivos, metas y acciones específicas de acuerdo a sus condiciones y prioridades nacionales. El proyecto REBYC-II LAC en México, tiene como sitio piloto la Sonda de Campeche, a través de la pesquería marina de camarón rosado mediante arrastre de fondo. La duración del proyecto global es de 5 años, iniciando en 2015.



GOBIERNO DE
MÉXICO

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



INAPESCA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
Y ACUACULTURA



Aniversario
1962-2022