Análisis del Esfuerzo Pesquero

Programa de Observadores Científicos
a bordo de la flota camaronera de altamar
en el Océano Pacífico mexicano
(temporadas 2004-2005 a 2009-2010)

Instituto Nacional de Pesca

M. en C. Raúl Adán Romo Trujillo
Director General

Dr. Marco Linné Unzueta Bustamante
Director General Adjunto de Investigación en Acuacultura

Biól. Luis Francisco Javier Beléndez Moreno
Director General Adjunto de Investigación Pesquera en el Atlántico

Dr. Abraham Fernando Navarrete del Próo
Director General Adjunto de Investigación Pesquera en el Pacífico

Análisis del Esfuerzo Pesquero

Programa de Observadores Científicos a bordo de la flota camaronera de altamar en el Océano Pacífico mexicano

(temporadas 2004-2005 a 2009-2010)

Laura del Carmen López González
Alejandro Liedo Galindo
María Eugenia Arenas Alvarado
Luis Francisco J. Beléndez Moreno

Instituto Nacional de Pesca
50ANIVERSARIO1962-2012

Revisión editorial: Leticia Huidobro Campos, Ma. Teresa Gaspar Dillanes, Elaine Espino Barr
Corrección de estilo: Lurdes Asiain Córdoba
Diagramación: Olivia Hidalgo Martín
Diseño de Portada: Éctor Sandoval
Fotografías: Saúl Sarmiento Náfate y Darío Chávez Herrera

La reproducción parcial o total de esta publicación, ya sea mediante fotocopias o cualquier otro medio, requiere la autorización por escrito del representante legal del Instituto Nacional de Pesca.

Primera edición, 2012

D.R. © 2012, Instituto Nacional de Pesca
Pitágoras núm. 1320, Col. Santa Cruz Atoyac,
C.P. 03310, Delegación Benito Juárez, México, D.F.
http://www.inapesca.gob.mx

ISBN: 978-607-8274-01-7

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

Contenido

Introducción 9

Antecedentes 13

Área de estudio 15

Materiales y métodos 19
- Criterios de agrupación 21

Resultados

Temporada 2004-2005 25
- Distribución del esfuerzo 25
- Duración del viaje 26
- Sucesos por día 26
- Lances por día 26
- Operación de las flotas en las diferentes zonas 26
- Duración del lance 31
- Profundidad de arrastre 33
- Captura por zona 33
- Rendimiento por especie 35
- Segmento 44

Temporada 2005-2006 45
- Distribución del esfuerzo 45
- Duración del viaje 46
- Sucesos por día 46
- Lances por día 46
- Operación de las flotas en las diferentes zonas 46
- Duración del lance 54
- Profundidad de arrastre 54
- Captura por zona 56
- Rendimiento por especie 57
- Segmento 67

Temporada 2006-2007 69
- Distribución del esfuerzo 69
- Duración del viaje 74
- Sucesos por día 74
- Lances por día 74
- Operación de las flotas en las diferentes zonas 74
- Duración del lance 80
- Profundidad de arrastre 80
- Captura por zona 81
- Rendimiento por especie 82
- Segmento 95

Temporada 2007-2008 97
Distribución del esfuerzo 97
Duración del viaje 102
Sucesos por día 102
Lances por día 102
Operación de las flotas en las diferentes zonas 103
Duración del lance 108
Profundidad de arrastre 108
Captura por zona 109
Rendimiento por especie 110
Segmento 123

Temporada 2008-2009 125
Distribución del esfuerzo 125
Duración del viaje 130
Lances por día 130
Operación de las flotas en las diferentes zonas 131
Duración del lance 136
Profundidad de arrastre 137
Captura por zona 137
Rendimiento por especie 139
Segmento 152

Temporada 2009-2010 153
Distribución del esfuerzo 153
Duración del viaje 158
Lances por día 158
Operación de las flotas en las diferentes zonas 158
Duración del lance 164
Profundidad de arrastre 164
Captura por zona 165
Rendimiento por especie 166
Segmento 180

Discusión 183
Temporada 2004-2005 183
Temporada 2005-2006 183
Temporada 2006-2007 184
Temporada 2007-2008 184
Temporada 2008-2009 185
Temporada 2009-2010 185

Conclusiones 187

Recomendaciones 189

Literatura citada 191

Especies examinadas 193

Glosario de términos y abreviaturas 195

Introducción

En materia pesquera del país, los recursos camaroneros han sido los más importantes, pues además de constituir una valiosa fuente de divisas, de ellos depende un gran sector de la población pesquera nacional. De ahí la importancia y la necesidad de conocer cuáles son las características y el desarrollo de la pesquería de camarón, con el fin de contar con los elementos necesarios para su adecuada gestión (Rodríguez de la Cruz y Chávez-Ortíz, 1996). La idea principal es intentar identificar con la mejor información biológica y cuantitativa, los momentos y las maneras en que la población se está explotando, de tal forma que sea posible corregir políticas de manejo erróneas o cambiantes en el marco de la variabilidad climática que afecta la abundancia y la distribución de las poblaciones de camarón.

El valor de la pesquería de camarón en el ámbito nacional radica en que el aprovechamiento de sus diferentes especies en aguas marinas y en los sistemas lagunarios, estuarinos y bahías ha propiciado el establecimiento de diversas pesquerías de particular importancia económica y social. Por ello es necesario mantener y promover su desarrollo ordenado y equilibrado, considerando el número de empleos que sustentan en las fases extractiva, de procesamiento, de distribución y de comercialización, así como los ingresos y divisas que generan (DOF, 1993).

De acuerdo con la estadística pesquera y acuícola del año 2004 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), México ocupa el lugar 16 en la producción pesquera mundial. Entre las pesquerías destacan por su volumen, las de sardina y anchovetas, y por su valor económico las de camarón, atún, mojarra y tilapia. Del total de los recursos pesqueros mexicanos, la vertiente del océano Pacífico contribuye con alrededor de 80% de las capturas; de la pesquería nacional de camarón, aporta aproximadamente 79% del total (CONAPESCA, 2008).

La explotación del camarón en el Pacífico mexicano se realiza en embarcaciones menores y mayores; participan 1 673 barcos, lo que equivale a más de 69% de los camaroneros de todo el país (2 409). De ésos, aproximadamente 89% es de barcos de la región Noroeste: Sinaloa (47%), Sonora (37%), Baja California (2%), Baja California Sur (2%) y Nayarit (1%), y 11% de la región Pacífico Sur: Oaxaca (6%), Chiapas (2%), Colima (2%) y Michoacán y Guerrero (1%) (CONAPESCA, 2003). La pesca de camarón en aguas marinas se realiza con embarcaciones de más de 15 metros de eslora con bodega con capacidad de 10 toneladas métricas o más, con autonomía mayor a 15 días y que operan en zonas entre las diez y 60 brazas (Sierra *et al.*, 2001). Se cuenta con registros de lances realizados a menos de cinco brazas, aunque están prohibidos por la normatividad vigente.

La captura básicamente incluye camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), blanco (*L. vannamei*), blanco del sur (*L. occidentalis*), café (*Farfantepenaeus californiensis*) y rojo o cristal (*F. brevirostris*) (DOF, 2006). Para regular su explotación se han instrumentado diversas medidas de manejo que tienden a controlar el esfuerzo pesquero que incluyen las vedas espacio-temporales, reglamentación de embarcaciones, equipos y artes de pesca, así como el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas (DET). Asimismo, se requiere realizar evaluaciones de las poblaciones por medio de modelos matemáticos que representen la condición del recurso a partir de la información obtenida en las campañas de investigación pesquera, el sistema de muestreos de desembarco, tanto en plantas procesadoras durante la temporada, como en los realizados en campo durante la veda y la recopilación de estadísticas pesqueras (Liedo *et al.*, 2008a). Aunado a esto, los resultados de las capturas, y la composición de éstas, tienen mucho que ver con las temperaturas superficiales de los sitios de pesca y las precipitaciones pluviales, siendo notorio en las capturas de camarones comerciales (CONAPESCA) en las temporadas de pesca (Domínguez-Flores, 1999).

Con el propósito de validar, completar e incluso corregir esta información, las autoridades instrumentaron a partir de 2004 un programa de observadores científicos en la flota camaronera de altamar en el Pacífico mexicano. Su personal fue capacitado por investigadores del Programa Camarón del entonces Instituto Nacional de la Pesca (INP) para la identificación de especies que integran la captura incidental en la pesca con red de arrastre, así como las observaciones que se deben realizar durante las maniobras de pesca, el llenado de formatos y las medidas de seguridad a bordo (INP, 2004). Todo ello con la finalidad de obtener información real de las operaciones pesqueras que realiza esta flota.

La misión de los observadores científicos a bordo consiste en registrar información general del viaje, de los lances, de las capturas, de la composición por tallas, sexo y estado de madurez de las diferentes especies de camarón, identificación y registro de datos de especies en la captura incidental (INP, 2004).

El desarrollo y la continuidad del Programa de Observadores Científicos a Bordo son trascendentes puesto que los datos registrados complementan la información que se obtiene en las campañas de investigación pesquera, el sistema de muestreos de desembarco y la recopilación de las estadísticas pesqueras. Asimismo, dado que las estadísticas resultantes son confiables y hay avances en los muestreos, es posible tomar decisiones con un respaldo técnico (Panorama Acuícola, 2007[1]). Por otra parte, provee y fortalece la información científica de la captura del camarón, lo que ha servido para tener una visión más completa de la actividad. En este programa participan el Fideicomiso de Investigación para el Desarrollo del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines y otros en torno a Especies Acuáticas Protegidas (FIDEMAR), el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) y la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura (CONAPESCA).

El manejo de información y su resultado dependen de la calidad y la cantidad de los datos, así como del conocimiento que se tiene del recurso y los procesos que se desea modelar (Sierra *et al.*, 2001). Regularmente la información se obtiene de las bitácoras o los avisos de arribo que se entregan a la autoridad competente en el momento del arribo, así como de los muestreos en plantas procesadoras durante la temporada y los realizados en campo durante la veda. Una vez acopiada, se concentra en una base de datos diseñada exclusivamente para esta actividad, que permite

1. Panorama Acuícola, 2007 (http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?art_clave =1680).

el manejo y el análisis de datos y facilita el despliegue de información, por lo que es útil en la evaluación del recurso pesquero y en la toma de decisiones.

Entre las tareas más importantes del INAPESCA está precisamente dar seguimiento a la pesquería de camarón, tanto durante la temporada de pesca como en la veda, y una de sus metas es proponer las recomendaciones que permitan conservar la rentabilidad de la pesquería, en tanto el stock y la biomasa explotable permanezcan dentro de los límites permisibles (INP, 2007). En concreto, este programa integra la información generada a bordo de la flota y la analiza con el fin de ampliar el conocimiento sobre la pesquería del camarón así como de las diferentes especies que se capturan de manera incidental para mejorar las bases científicas en su manejo sustentable y, por último, adoptar medidas para el desarrollo ordenado de la actividad productiva. En 2006, la CONAPESCA aportó por medio del Programa Alianza para el Campo 2006, recursos económicos cercanos a los seis millones de pesos para observadores en embarcaciones del Pacífico y del Golfo de México, así como embarcaciones menores en el Alto Golfo de California (CONAPESCA, 2006[2]).

De ahí que se ha caracterizado el esfuerzo pesquero temporal y regional de la flota camaronera de altamar que opera en el Pacífico mexicano a partir de la temporada 2004-2005 hasta la temporada 2010-2011, considerando los siguientes aspectos:

1. Determinación de la abundancia espacial y temporal de las especies de camarón capturadas por la flota de altamar en el Pacífico mexicano, y ubicación del esfuerzo pesquero en las distintas zonas de pesca a partir de la temporada 2004-2005 hasta la 2010-2011.
2. Revisión de la Base de Datos de Observadores Científicos en la Flota Camaronera de Altamar en el Pacífico, correspondiente a cada una de las temporadas señaladas (2004-2005 a 2010-2011).
3. A partir de la Base de Datos de Análisis se desarrollaron y documentaron rutinas que permiten el análisis de la información recabada en la base de datos.
4. Identificación de las medidas para el desarrollo ordenado de la pesca camaronera.

2. CONAPESCA, 2006 (http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_22_de_septiembre_de_2006_mazatlan_sinaloa).

Antecedentes

Derivado de la necesidad de proveer a los investigadores y a los responsables del manejo de las pesquerías, de información precisa sobre las operaciones de pesca de las flotas, capturas y esfuerzo reales por especie y por zona, tipo y volumen de especies descartados, captura incidental y datos ambientales de las masas de agua de mar (temperatura, salinidad, nutrientes, etc.), se han puesto en marcha en numerosos países los programas de observadores a bordo.

De acuerdo con Villaseñor-Talavera (1997), el éxito de un programa de observadores depende de:

- Un adecuado diseño.
- Consenso y apoyo de la industria.
- Evaluación real de costos.
- Disponibilidad de recursos financieros para su ejecución.
- Selección y entrenamiento adecuado de los observadores técnicos.
- El mantenimiento de un control logístico eficiente.
- La evaluación del personal en forma permanente.
- La actualización técnica del personal.
- El mantenimiento de una estrecha coordinación intersectorial e interinstitucional.

El programa de observadores también puede enfocarse en la verificación técnica del cumplimiento de las normas, ya sean de tipo voluntario (establecidas por las asociaciones de productores) u obligatorias (emitidas por la autoridad pesquera). En este caso, el funcionamiento del programa es diferente, pero su estructura puede ser similar, ya que logísticamente se llevan a cabo las mismas actividades. La principal diferencia consiste en que los observadores están especializados en leyes, reglamentos y normas técnicas; registran en bitácoras y formatos especiales las actividades que se realizan a bordo, los métodos y técnicas utilizados, las capturas por operación de pesca, duración de pesca, la zona geográfica e incluso aspectos meteorológicos, así como observaciones sobre el cumplimiento de las normas.

En México, el Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines (PNAAPD), cuyo origen se remonta al año 1977, establece la obligación de admitir observadores nacionales a bordo de las embarcaciones atuneras cerqueras así como de incluir en la bitácora de pesca la información referente a la mortalidad incidental de delfines. A partir de aquel momento se embarcaron observadores del Instituto Nacional de la Pesca, actualmente INAPESCA, en la flota.

Con base en la experiencia y los resultados obtenidos por el PNAAPD, y ante la necesidad de fortalecer uno de los objetivos del Plan de Manejo para la Pesquería de Camarón en el Litoral del Océano Pacífico Mexicano (INP, 2004),

que consiste en dar seguimiento al desarrollo de la pesquería con suficiente detalle para tomar decisiones informadas y plantear estrategias de manejo, se instrumentó en la temporada 2004-2005 el programa de observadores científicos a bordo de la flota camaronera para que a partir de la información recabada se caracterice la distribución espacial y la temporal de la abundancia con el fin de ubicar de manera óptima el esfuerzo pesquero aplicado (Liedo *et al.*, 2008a, b; 2009a).

La capacitación de los observadores científicos en la flota camaronera de altamar en el Pacífico mexicano estuvo a cargo de investigadores del Programa Camarón del entonces INP. Se imparte tanto a hombres como a mujeres egresados de carreras afines al mar y que cumplan con el perfil requerido. Debido a que hay muy pocos observadores científicos en comparación con la cantidad de barcos camaroneros que operan en el Pacífico mexicano, la asignación se hace por sorteo (Panorama Acuícola, 2005[3]).

Es conveniente incorporar la información obtenida en cada viaje a sistemas informáticos, para contar con un adecuado control de datos y obtener informes regulares, con el fin de poder verificar el cumplimiento de las normas y aplicar las sanciones establecidas en las leyes en casos de violación.

Este programa ha demostrado ser de gran importancia dado que:

- Provee y fortalece la información científica de la captura del camarón, lo que ha permitido tener una visión más completa de la actividad.
- Desarrolla un plan de manejo de la pesquería por parte del INAPESCA en todo el Pacífico.
- Unifica las bases de datos que comprenden un censo de las embarcaciones, artes de pesca, pescadores y organizaciones por cada uno de los puertos importantes.
- Hace eficientes la inspección y la vigilancia en las costas aplicado de acuerdo con la realidad de cada una de las entidades donde se realiza la pesca del crustáceo.
- Fomenta apoyos complementarios a la pesca tales como alianza para el campo, capacitación y organización, comercialización y otros que podrían mejorar los sistemas de comercialización del crustáceo.

Los programas de observadores a bordo han sido un instrumento para la toma de datos eficaz y oportuna en el manejo y la administración de los recursos pesqueros, dado que cubren aspectos de las poblaciones explotadas como su abundancia, las tallas, la composición de las capturas, la fauna de acompañamiento (FAC), entre otros (FIDEMAR, 2009). El registro estadístico pesquero por los observadores en estos programas permiten acopiar información confiable, transparente y oportuna, con alcances comparables a los de los programas de otros países y de Organizaciones Regionales de Ordenamiento Pesquero (PNAAPD, 2008).

Por ello, en el año 2004 se diseñó y elaboró una base de datos que resguarda el INAPESCA con objeto de concentrar, procesar y analizar toda la información generada por el programa, y que ha sido objeto de ajustes y modificaciones desde la temporada 2004-2005 hasta la actual (2010-2011), con el fin de mejorar el desempeño. Asimismo, para el manejo y análisis de la información se diseñó ahí una base de datos de análisis para procesar la data de las temporadas y generar la información que posibilite una toma de decisiones rápida, precisa y eficaz.

3. (Panorama Acuícola, 2005. http://www.panoramaacuicola.com/noticias/2005/08/31/monitorearan_capturas_de_flota_camaronera_del_oceano_pacifico.html)

Área de estudio

La pesquería del camarón en el Pacífico mexicano comprende desde la zona del Alto Golfo de California en el delta del Río Colorado hasta la frontera con Guatemala, incluyendo la costa Occidental de Baja California Sur y prácticamente en todos los sistemas lagunares a lo largo del litoral. Para fines del estudio, y con base en las diferentes unidades de poblaciones, el área de pesca se ha dividido en nueve zonas que, a su vez, se dividen en subzonas (INP, 2004) (Tabla 1, Fig. 1).

Tabla 1
Cobertura de las zonas de operación de la flota camaronera de altamar en el Pacífico mexicano

Zona	*Cobertura*
10	Alto Golfo de California incluyendo parte Norte de Sonora y costa oriental de Baja California.
20	Centro y Sur de Sonora, desde Isla Tiburón a Topolobampo, Sinaloa.
30	Norte de Sinaloa desde Topolobampo hasta Mazatlán.
40	Centro de Sinaloa y Norte de Nayarit.
50	Costa de Baja California Sur (principalmente la costa Occidental) y la costa occidental de Baja California.
60	Centro y Sur de Nayarit.
70	Costas de Jalisco, Colima y Michoacán.
80	Costa de Guerrero y parte de Oaxaca.
90	Golfo de Tehuantepec e incluye parte de las costas de Oaxaca y toda la costa de Chiapas.

Es necesario mencionar que en algunas temporadas (Liedo *et al.*, 2008a, b), Puerto Madero corresponde a Puerto Chiapas, debido a que en el proceso de captura de información en la base de datos aparece de esta forma, de modo que en el análisis global ambos términos se manejan indistintamente.

Las capturas de camarón en el Pacífico mexicano se componen principalmente de cinco especies, cuya distribución se representa en la *figura 2*: camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), camarón blanco (*L. vannamei*), camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*), camarón rojo o cristal (*F. brevirostris*), el camarón blanco del sur (*L. occidentalis*). No obstante, es notoria la presencia en la captura comercial de otras especies de camarones peneidos de importancia potencial, como los camarones de roca o japonés (*Sycionia penicillata, S. ingentis* y *S. disdorsalis)* y otros de talla pequeña pero muy abundantes, como el rosado o rosadito (*Trachypenaeus pacificus*), el rosadito (*Solenocera mutator*) y el botalón (*Xiphopenaeus kroyeri*) (CONAPESCA, 2003).

El camarón café se halla en fondos arenosos y arcillosos (Hendrickx, 1996), desde la Bahía de San Francisco, California, EU, hasta Callao, Perú, incluyendo todo el Golfo de California y las Islas Galápagos (Hendrickx, 1986). Se le encuentra en todo el litoral del Pacífico mexicano, aunque su distribución no

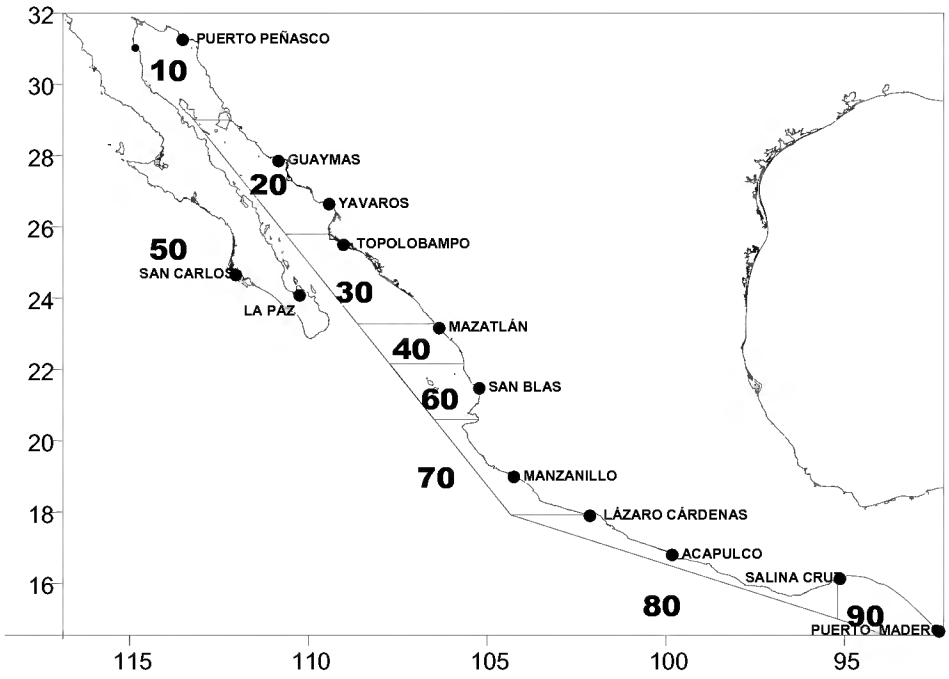


Fig. 1. Zonas de operación de la flota camaronera de altamar en el Pacífico mexicano.

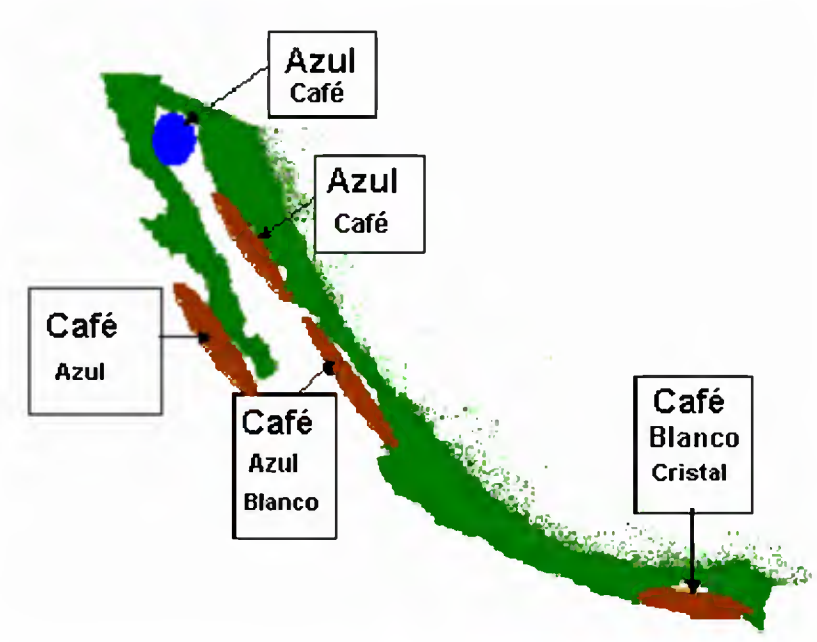


Fig. 2. Distribución geográfica de las principales especies de camarón que se explotan en el océano Pacífico mexicano (tomado del Plan de Manejo de Camarón (INP, 2004).

es uniforme. En el Golfo de California es muy abundante, principalmente en las partes central y norte, pero es escaso frente a las costas de Nayarit y Jalisco. Entre Colima y Guerrero su proporción es baja, y en Oaxaca, Chiapas y la costa suroccidental de la península de Baja California es abundante. Las mayores capturas se obtienen entre las 11 y 40 brazas de profundidad. Es la especie más importante en las capturas comerciales de la flota de altura, alrededor de 65%-70% sin menoscabo de su participación en las pesquerías artesanales, como las de la costa occidental de Baja California Sur y de Sonora; aunque se ha registrado que en los sistemas estuarinos y lagunares del centro y norte de Sinaloa, la presencia de esta especie ha aumentado de manera conspicua (Madrid *et al.*, 2002). De acuerdo con la información obtenida a lo largo de las temporadas en las que se lleva a cabo el Programa de Observadores, el porcentaje de captura de esta especie es cercano a 49% aunque es importante señalar que se presentan variaciones entre temporadas (Liedo *et al.*, 2008a, b; 2009a, b; 2010).

El camarón blanco ha sido registrado desde Mazatlán, Sinaloa, hasta Caleta La Cruz, Perú (Méndez, 1981). Es una especie que habita también fondos arenosos y arcillosos (Hendrickx, 1996). En México se distribuye desde la Bahía de Yavaros, Sonora hasta la frontera con Guatemala y su distribución no es uniforme en todo el litoral. Esta especie es menos abundante con respecto al camarón azul, desde Yavaros, Sonora hasta el río San Lorenzo, Sinaloa; sin embargo, desde este río hasta Nayarit es la especie dominante y en los sistemas lagunares la proporción de captura es hasta de 95%. A pesar de los reportes de sus capturas a profundidades de hasta 50 brazas, la mayor abundancia y la captura se encuentran entre las cinco y 15 brazas de profundidad en el mar. Es una de las especies de mayor importancia en las capturas del Golfo de Tehuantepec.

El camarón azul se distribuye desde Punta Abreojos, Baja California Sur, hasta Tumbes, Perú, incluyendo el Alto Golfo de California (Hendrickx, 1996). En la costa occidental de la península de Baja California Sur se reporta como recurso importante desde la laguna de San Ignacio, aunque no está registrado en las capturas comerciales desde el sur del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Almejas hasta la Bahía de la Paz, BCS (García-Borbón *et al.*, 1996). Es la segunda especie de mayor abundancia en la porción central y la norte del Golfo de California y la dominante en las lagunas, estuarios y bahías ubicados desde el norte de Mazatlán hasta el río Colorado. Desde el río San Lorenzo, al norte de Mazatlán, hasta la frontera con Guatemala, es menos abundante que el camarón blanco. La especie prefiere las aguas poco profundas, y en el mar su distribución batimétrica alcanza las 25 brazas. Forma parte significativa de las capturas de todo el Golfo de California y en la costa occidental de la península de Baja California; hacia el sur de Sinaloa disminuye su presencia en las capturas.

El camarón cristal, que se distribuye desde el norte de Sinaloa, México, hasta Cabo Blanco, Perú (Hendrickx, 1996), habita sobre fondos arenosos, limosos y arcillosos (Méndez, 1981; Hendrickx, 1986, 1996). En México se le registra desde el río San Lorenzo, Sinaloa hasta la frontera con Guatemala, con mayor abundancia en los alrededores de Mazatlán y el Golfo de Tehuantepec. Durante diciembre y enero se registran las mayores capturas de esta especie. Este camarón es pequeño en relación con las otras tres especies y se captura entre 25 y 50 brazas; es de frágil manejo y regularmente se pesca cuando las capturas de las otras tres especies han disminuido.

La distribución del camarón blanco del sur se registra de manera muy discontinua, desde Chiapas, Golfo de Tehuantepec, en el norte de El Salvador hasta Isla Lobos de Tierra, Tumbes, Perú, Islas Galápagos, Ecuador (Méndez,

1981; Hendrickx, 1996). Es ésta una especie de hábitos estuarinos (Rodríguez de La Cruz, 1981), y es la que muestra menor presencia en las capturas comerciales del Pacífico mexicano, por su reducida distribución en aguas mexicanas, por su bajo rendimiento en la pesca y por su pequeño tamaño, a pesar de que se le encuentra entre una y 95 brazas de profundidad (Méndez, 1981).

Materiales y métodos

Se diseñó una base de datos denominada *pAnalisisObservadoresCamaron200x-200x.mdb* (la *x* corresponde a los años de cada temporada, por ejemplo, *pAnalisis-Observadores Camaron 2004-2005.mdb* corresponde a la temporada 2004-2005, o la *pAnalisis ObservadoresCamaron2009-2010.mdb* a la temporada 2009-2010), en la que se han desarrollado rutinas y formularios para el análisis de la base de datos de observadores, si bien con el uso se ha ido modificado para crear algunos formularios que permitan obtener información agrupada y resumida. En la *figura* 3 se muestra el formulario inicial.

El botón *Importar exportar* abre un formulario que permite importar y exportar datos de la base de datos de observadores. Para el análisis de cada una de las temporadas, ese debe importar la data de las bases a la base de análisis contenida en las siguientes tablas (Tabla 2).

Debido a que el procesamiento de algunas de esas consultas se realizaba con mucha lentitud cuando el número de registros en la base de datos aumentaba, se crearon tablas con información procesada con el fin de que los resultados se obtengan con rapidez. El botón *Ejecutar consultas que crean tablas* elimina las tablas auxiliares (en caso de que las haya) y crea otras con los datos más recientes de la base de datos, de tal manera que cada vez que lleguen nuevos datos, o correcciones de las ya habidas, se debe activar el botón que crea las tablas con los datos actualizados.

Tabla 2
Tablas existentes en la base de datos

Tabla	*Contenido*
TblViajes	Datos del viaje (un registro por viaje).
TblDiario	En esta tabla se registran los sucesos que ocurren a lo largo del viaje.
TblMuestreoCamaron	Información de los camarones muestreados (un registro por camarón).
TblInfCapturas	Información de la captura (un registro por lance).
TblMuestreoPeces	Tabla con registro de peces (fauna de acompañamiento).
TblRATM	Registro de avistamientos de tortugas marinas.
TblRTM	Registro de tortugas marinas.
TblCarRed	Características de la red (un registro por viaje).
TblCompoRed	Comportamiento de la red (un registro por lance).

Los botones ubicados en la palabra *Camarón* permiten obtener datos agrupados en cuadros de 10 minutos (equivalente a 1/6 de grado de latitud y longitud) para las variables mostradas. Esta base de datos, además de contener una serie de rutinas y formularios que permiten obtener información agrupada espacial y temporalmente, también genera mapas.

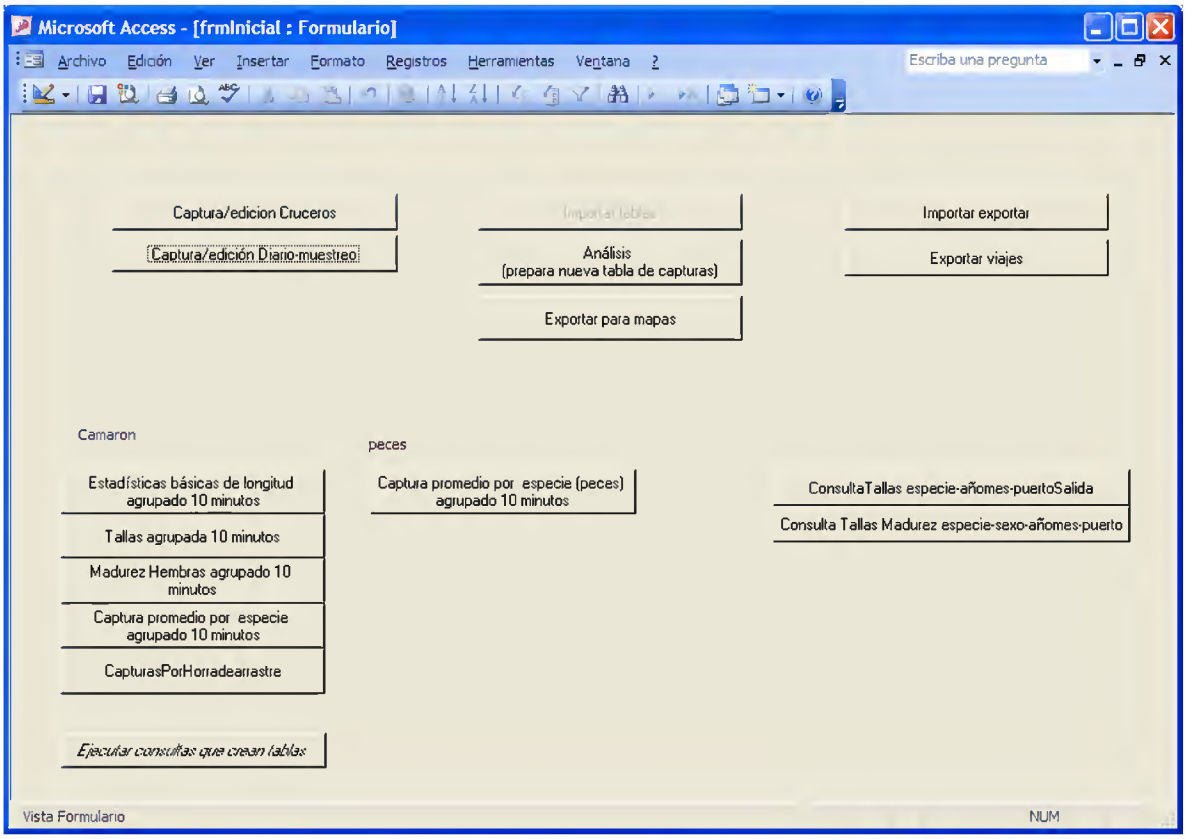


Fig. 3. Formulario inicial de la base de datos *pAnalisisObservadoresCamaron200x-200x.mdb*

A partir de los primeros mapas elaborados se detectó la necesidad de revisar la ubicación de la totalidad de los lances, ya que algunos se localizan en tierra, muy alejados de la costa o en zonas muy profundas, y a éstos se les denominó "lances mal georreferidos". Las identificaciones de los lances se hacen con la clave del viaje y el número de lance y se almacenan en la tabla *LancesMalGoeoref*, cuya clave principal es la formada por los dos campos, de tal manera que no se puedan duplicar.

Se consideró necesario crear una tabla que tuviera la información de los lances, similar a la tabla *tblCompored*, ya que en ésta se incluye información durante el proceso de captura, pero la mayor parte se obtiene de la tabla *tblDiario*, y hay algunas circunstancias que podrían originar errores, como la omisión de lances en la tabla *tblcompored*, o si se hicieron modificaciones o correcciones en la tabla *tblDiario* después de haber capturado información en la tabla *tblCompored*.

La tabla que se creó se denomina *tblCompored3* y se genera mediante la consulta de creación de la tabla *cnszCreatblCompored3*, que se basa en el contenido de una consulta que da el primer suceso ARRASTRE, otra que genera el primer suceso INICOB y la tabla *tblInfCapturas*. Esta consulta se ejecuta al activar el botón *Ejecutar consultas que crean tablas* antes mencionado. De manera general, un lance estará caracterizado por los sucesos INICAL, FINCAL, ARRASTRE (que pueden ser uno o más), INICOB, FINCOB[4].

4. Sucesos que componen un lance: INICAL (inicio de calado); FINCAL (fin del calado); ARRASTRE (arrastre); INICOB (inicio de cobrado); FINCOB (fin del cobrado).

Los datos contenidos en la tabla resultante serán de gran utilidad para los análisis que requieren información sobre los lances; la hora inicial del lance será considerada como la del primer ARRASTRE y la hora final como la del primer INICOB. Cuando se revisó la duración del lance (la diferencia entre la fecha y hora del suceso INICOB con la fecha y hora del primer arrastre), se detectaron algunos problemas ya que hubo duraciones negativas y algunas muy largas. En algunos casos esto se debe a errores en la fecha; pero son fáciles de detectar y corregir.

Las consultas, los formularios y rutinas que se usaron para obtener los datos presentados se encuentran en las bases de datos *pAnalisisObservadoresCamaron200x-200x.mdb* y *Revision200x-200x.mdb*. Las tablas en esta última están vinculadas a la primera, de tal manera que los cambios que se hagan en alguna se reflejarán en la otra. Las tablas, las gráficas, los intervalos de confianza y los análisis estadísticos se hicieron con Excel.

Criterios de agrupación

Con el objeto de establecer comparaciones se hicieron ciertas agrupaciones que no estaban contempladas en la base de análisis, como los datos por flota y por zona. Para los primeros se seleccionan los dos caracteres iniciales del campo *NoViaje*, en tanto que para la zona se utilizan las coordenadas del lance y se agrega una variable calculada cuya expresión es:

Z: SiInm([lati]>29,'Z10',SiInm([lati]<-1.25*[longi]-112.5,"Z50",SiInm([lati]>25.5, 'Z20', SiInm([lati]>23.3886,'Z30',SiInm([lati]>21.9,'Z40'SiInm([lati]>20.6,'Z60',"SUR"))))))

Se trata de una serie de condiciones "Si' anidadas; cada una de ellas se hace con los registros que no incluyen las condiciones anteriores y se basa en la latitud (Tabla 3).

Tabla 3
Condición de latitud para la agrupación de las flotas

Condición	*Zona*
Latitud >29	10
Latitud <-1.25*[longi]-112.5	50
Latitud >25.5	20
Latitud >23.3886	30
Latitud >21.9	40
Latitud >20.6	60
Latitud ≤ 20.6	SUR

Para cada temporada se estimaron los siguientes incisos:

a) Distribución del esfuerzo. De los Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca 2003 y 2005 (CONAPESCA, 2003, 2005) se obtuvo el número de embarcaciones que participan en la pesquería de camarón de altamar en el Pacífico mexicano, con esta información y las listas de permisos de 2004 y 2008 contenidas en la página web de la CONAPESCA[5], se elabora una tabla por temporada que incluye información útil para comprender cómo se distribuye el esfuerzo pesquero.

   Para cada temporada se señalan las entidades con mayor número de embarcaciones con permiso para la explotación de camarón de altamar.

   Se elaboraron mapas que indican la ubicación del esfuerzo pesquero aplicado en los viajes con observador durante cada temporada; en los mensuales se muestran los cuadros de 10 minutos de longitud por 10 minutos de latitud en diferentes tonalidades de acuerdo con el número total de horas de arrastre, para dar una prospección del sitio donde se aplicó el esfuerzo.

b) Duración del viaje. Se calcula la duración del viaje en días y se proporciona información

5. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/.

sobre el esfuerzo pesquero; asimismo, es posible caracterizar las temporadas. Los valores se obtienen a partir de los viajes por puerto de salida, que no necesariamente es el puerto base: Además se incluyen únicamente los viajes para los que hay datos de captura.

c) Sucesos por día. El número de sucesos que registra un observador a lo largo de los días es variable y depende de las actividades de pesca que se realicen.

d) Lances por día. El número de lances por día depende, entre otras variables, de la duración de éstos y la distancia recorrida entre ellos.

e) Operación de las flotas en las diferentes zonas. Se analiza la distribución de los lances por flota en las zonas de operación.

f) Duración del lance. Se calculó la duración para cada uno de los lances como la diferencia entre la fecha y la hora del primer arrastre y la fecha y la hora del suceso INICOB, todos los lances en los que faltó alguno de los datos de hora o fecha de los sucesos primer ARRASTRE o del suceso INICOB fueron excluidos, también fueron excluidos los lances mal georreferidos y los que presentaron problemas para calcular la posición geográfica.

g) Profundidad de arrastre. Registro de profundidad en brazas y por zona. Para calcular la profundidad se promediaron las profundidades de los sucesos asociados a lances que tienen registrada esa variable, se excluyeron del análisis todos los lances a los que no se les pudo calcular una profundidad promedio y los lances a los que no se les pudo asignar una posición geográfica, debido a que son datos indispensables para ubicar la zona en la que operan.

h) Captura por zona. Se analizan las especies de camarón capturado de acuerdo con las zonas de operación de las flotas estudiadas.

i) Rendimiento por especie. Se calcularon los promedios de los rendimientos en peso (kg) de camarón por hora de arrastre por especie y por zona.

j) Segmento. El segmento es una variable que se asigna a cada lance según la hora en que inicia. El día se dividió en cuatro partes iguales, es decir, el segmento 1 es de las 0:00 h a las 06:00 h; de las 06:00 h a las 12:00 h es el segmento 2, el segmento 3 inicia a las 12:00 h y termina a las 18:00 h y, por último, el segmento 4 abarca de las 18:00 h a las 24:00 h. A cada lance se le asignó el número de segmento de acuerdo con la hora del primer arrastre.

Resultados

Temporada 2004-2005

Distribución del esfuerzo

El *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca* 2003 (CONAPESCA, 2003) señala para esta temporada la participación de 1 673 embarcaciones en la pesquería de camarón de altamar y en la lista de permisos de 2004 se señalan 1 202 (CONAPESCA[5]). Con esta información se generó la *tabla 4*. Las entidades con mayor número de embarcaciones con permiso para la explotación de camarón de altamar son: Sinaloa con 510 permisos, seguido por Sonora que tiene 471, Oaxaca 67, Chiapas 52 y Nayarit 30.

En la columna *%viajes/%permisos*, Puerto Peñasco, Sonora, San Felipe, BC y Guaymas, Sonora presentan una sobre-representación (valores mayores que uno), mientras que el resto de los puertos tiene un déficit (suponiendo que el número de viajes con observador sería proporcional al número de permisos por puerto).

En la base de datos del programa de observadores de camarón para la temporada

Tabla 4

Concentrado con el número de barcos con permiso de pesca de camarón de altamar registrados por la CONAPESCA en 2004[5] y el número de viajes con participación de observador a bordo

Entidad	*Puerto base*	*Permisos*	*Viajes con observador*	*Permisos (%)*	*Viajes (%)*	*Viajes (%) / permisos (%)*
Baja California	San Felipe	18	4	1.5	7.3	4.9
	Ensenada	5		0.4		0.0
	Puerto Peñasco	115	22	9.6	40.0	4.2
Sonora	Guaymas	335	18	27.9	32.7	1.2
	Yavaros	21		1.7	0	0.0
Sinaloa	Mazatlán	435	10	36.2	18.2	0.5
	Topolobampo	75		6.2	0	0.0
Baja California Sur	San Carlos	2		0.2	0	0.0
	La Paz	22		1.8	0	0.0
Nayarit	San Blas	30		2.5	0	0.0
Colima	Manzanillo	22		1.8	0	0.0
Michoacán	Lázaro Cárdenas	1		0.1	0	0.0
Guerrero	Acapulco	2		0.2	0	0.0
Oaxaca	Salina Cruz	67		5.6	0	0.0
Chiapas	Puerto Madero	52	1	4.3	1.8	0.4
	Total	1 202	55	100	100	

2004-2005 hay registrados 59 viajes; en cuatro de ellos no se registraron sucesos y en tres más no se registraron lances, por lo que en el análisis se incluyen 52 viajes realizados. La siguiente tabla muestra el número de viajes y de lances agrupados por puerto de salida y de llegada (Tabla 5).

Tabla 5
Número de viajes y lances por puertos

Puerto de salida	*Puerto de llegada*	*Viajes*	*Lances*
Guaymas	Guaymas	16	616
Mazatlán	Mazatlán	10	530
Puerto Madero	Puerto Madero	1	183
Puerto Peñasco	Puerto Peñasco	21	1 051
San Felipe	San Felipe	4	172
Total		52	2 552

En los mapas de la *figura 4* se indica la ubicación del esfuerzo pesquero aplicado en los viajes con observador a lo largo de la temporada; en los mapas mensuales se muestran los cuadros de 10 minutos de longitud por 10 minutos de latitud en diferentes tonalidades de acuerdo con el número total de horas de arrastre, para dar una prospección del sitio donde se aplicó el esfuerzo.

Es importante señalar que se trató de viajes de pesca y no de muestreo, lo que permite intuir que el esfuerzo se concentra en los lugares en donde se obtienen los mejores resultados, o al menos donde los pescadores suponen que son los lugares para lograr mejores capturas.

La zona 50 sólo fue muestreada en enero y las zonas con menos representación son la 40 y 60.

Duración del viaje

Se calculó la duración del viaje en días. El resultado que se obtuvo para su valor promedio fue 20.04 ± 2.63 con una confianza de 95% y el promedio para las flotas. En el análisis de varianza (excluyendo el viaje de Puerto Madero, ya que no hay repeticiones para esa flota) no se detectaron diferencias significativas en la duración del viaje (el nivel de significancia observado es de 0.414). En la *figura 5* se distingue que los intervalos son bastante grandes, pero los valores de las medias de Puerto Peñasco (PP) y San Felipe (SF) aparentemente son menores que las de Guaymas (GY) y Mazatlán (MZ).

Sucesos por día

La flota de San Felipe, con tan sólo cuatro viajes realizados con observador a bordo, obtuvo una media de 22.16 sucesos registrados por día, mientras que la de Guaymas, con 16 viajes con observador, alcanzó casi un valor medio de 18 sucesos registrados. El análisis de varianza no alcanza a detectar diferencias significativas en los sucesos por día (el nivel de significancia observado es de 0.352); en la gráfica se logra distinguir que los intervalos son considerablemente grandes, lo que hace difícil detectar diferencias, aunque existan (Fig. 6).

Lances por día

De las principales flotas camaroneras que operan en el Pacífico mexicano, la de San Felipe, registró el valor más alto, equivalente a 3.30 lances promedio por día, de los viajes realizados con observador a bordo (cuatro), mientras que la de Guaymas obtuvo un valor promedio de 2.45 lances por día, siendo el más bajo (Fig. 7). El análisis de varianza no alcanza a detectar diferencias significativas en el número de lances por día (el nivel de significancia observado es 0.308).

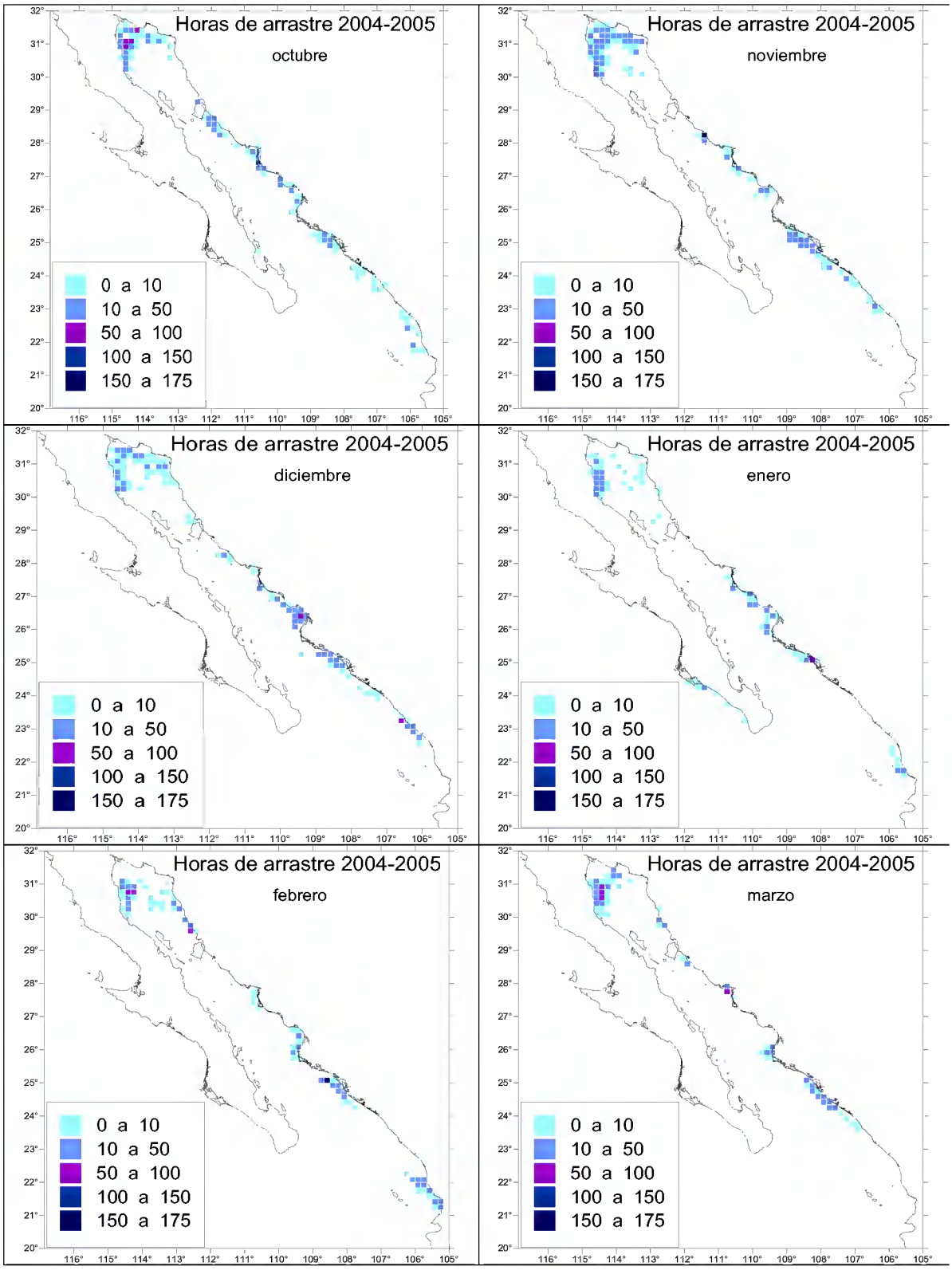


Fig. 4. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de 10 minutos aplicado por barcos camaroneros con observador científico.

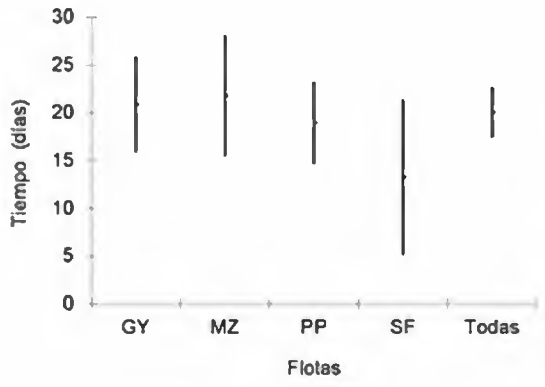


Fig. 5. Duración promedio del viaje e intervalos de 95% de confianza.

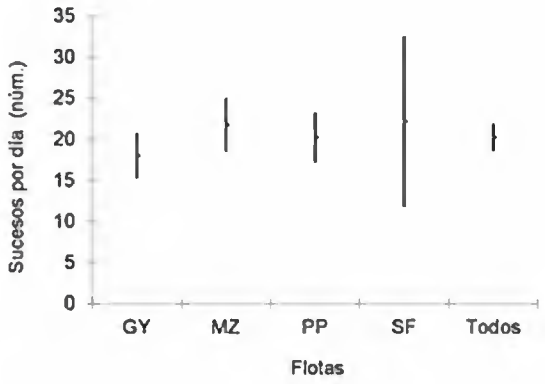


Fig. 6. Número de sucesos por día promedio e intervalos de 95% de confianza.

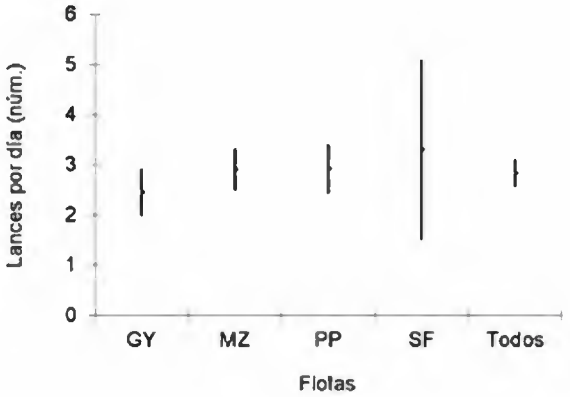


Fig. 7. Intervalos de 95% de confianza para el promedio de lances por día.

Operación de las flotas en las diferentes zonas

La flota de Guaymas opera principalmente en la zona 20 (80.7%) con lances en las zonas 10 (10.2%), 30 (5.7%) y 50 (3.4%). Por su parte, la de Mazatlán opera principalmente en las zonas 30 (71.5%), 40 (17.2%), 60 (9.8%) y una pequeña parte de los lances se hacen en la 20 (1.5%), es decir, se desplazan hacia Sonora. Por otro lado, las de Puerto Peñasco y San Felipe operaron exclusivamente en la zona 10, y la flota de Puerto Madero, Chiapas, opera 100% en la zona sur (90), aunque en esta temporada sólo se cubrió un viaje (Figs. 8 y 9).

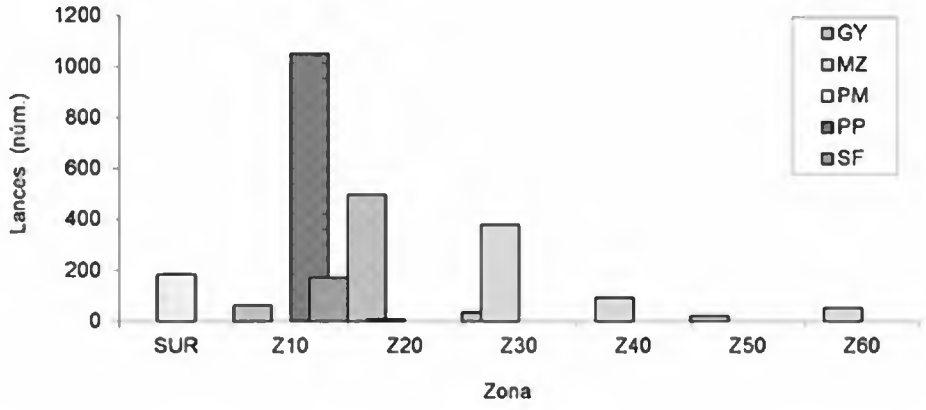


Fig. 8. Número de lances por zona realizados por cada una de las flotas: (GY = Guaymas, MZ = Mazatlán, PM = Puerto Madero, PP = Puerto Peñasco y SF = San Felipe).

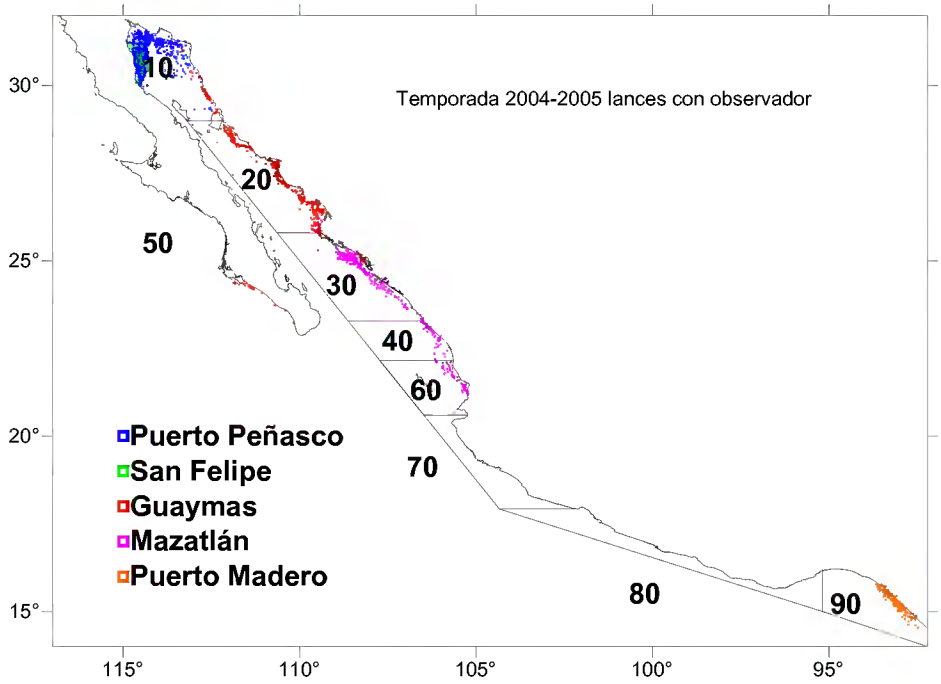


Fig. 9. Operación de las flotas camaroneras con observador a bordo en el Pacífico mexicano.

En la siguiente serie de mapas (Figs. 10 a 17) se muestra las operaciones total y mensual de las flotas camaroneras con observador a bordo en el noroeste de México.

En el caso de la flota de Puerto Peñasco (Fig. 10), se observa 100% de su operación en la zona 10 durante toda la temporada; en octubre y noviembre los lances se distribuyen en toda el área del Alto Golfo de California, mientras que en diciembre se nota una aparente dispersión de los lances y de enero a marzo, se presenta una disminución en el número de lances y éstos se localizan más hacia el lado de la península de Baja California (Fig. 11).

En la *figura 12* se representa la totalidad de los lances realizados por la flota de San Felipe en la temporada 2004-2005. Su operación se concentra en la zona cercana a la Bahía de San Felipe y se distingue que en octubre y diciembre los lances se concentraron cercanos a la costa, mientras que en noviembre las maniobras se despliegan hacia el este. No hay información para el resto de la temporada, posiblemente porque los barcos que operaron, no contaron con observador a bordo (Fig. 13).

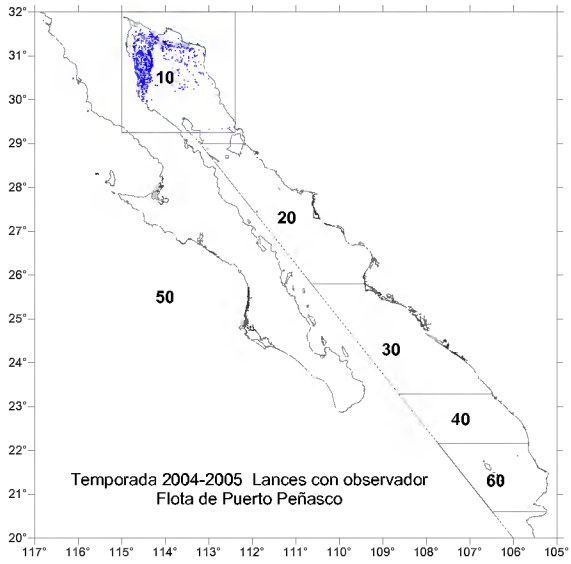


Fig. 10. Zona de operación de la flota camaronera de Puerto Peñasco con observador a bordo (octubre-marzo).

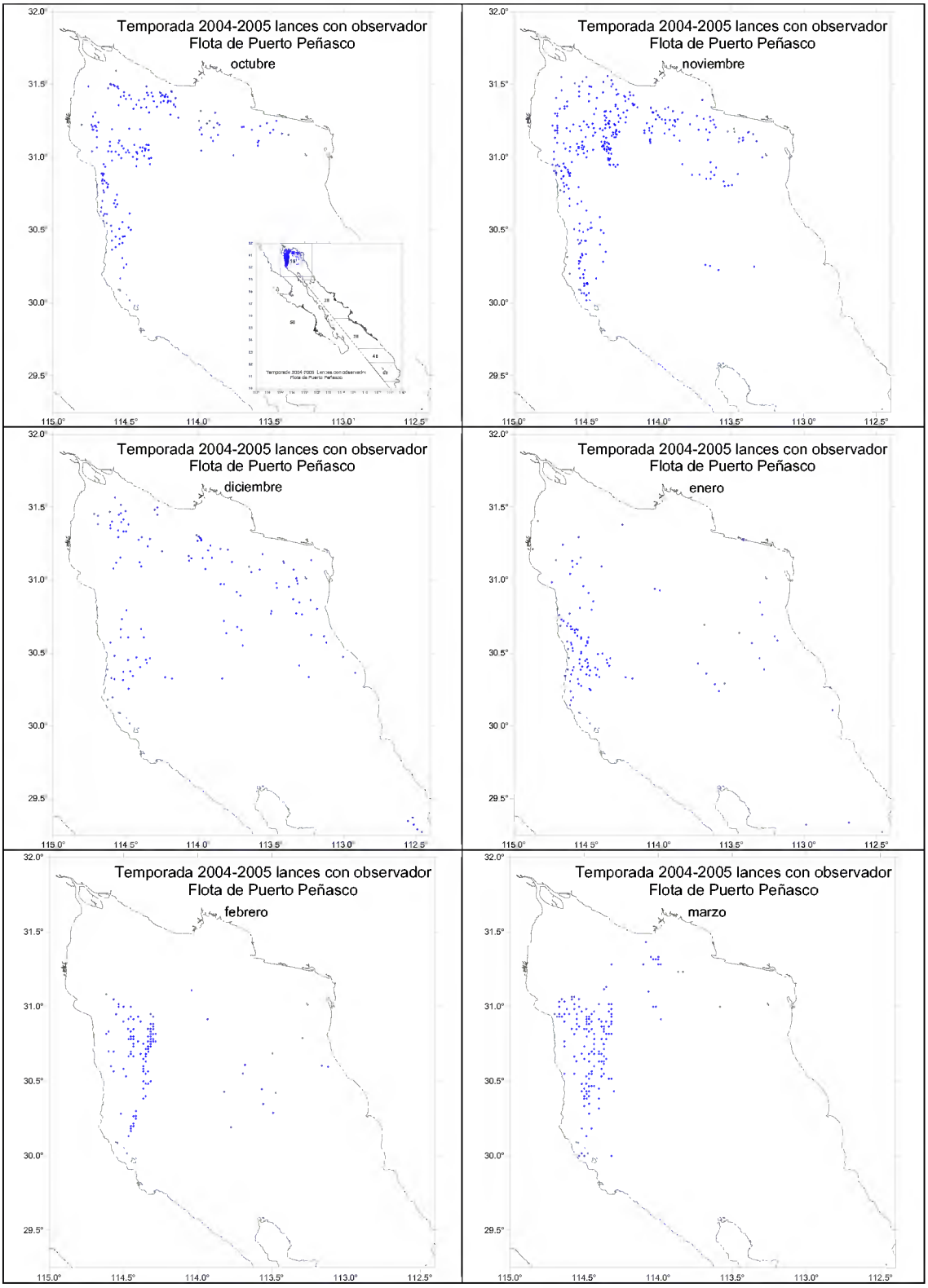


Fig. 11. Desplazamiento mensual de la flota camaronera de Puerto Peñasco.

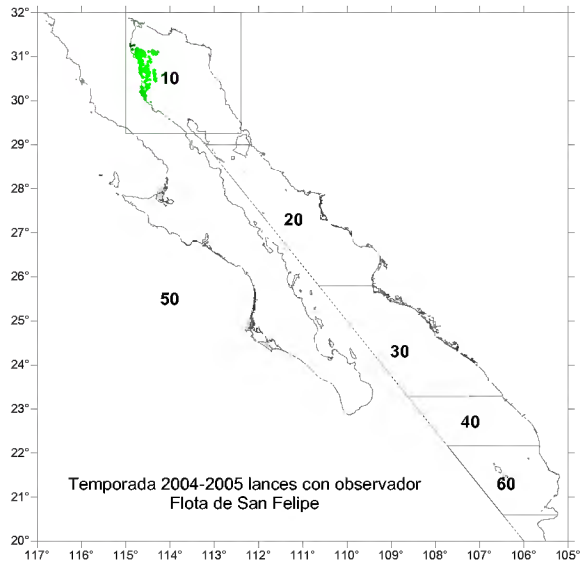


Fig. 12. Zona de operación de la flota camaronera de San Felipe con observador a bordo (octubre-marzo).

Los lances de la flota de Guaymas (Fig. 14) cubren las zonas 10, 20, 30 y 50; los primeros tres meses casi toda la operación se efectúa en la zona 20 y en enero, en las zonas 20, 30 y 50, mientras que en el resto de la temporada (febrero y marzo) aparentemente hay una disminución del número de lances y sólo se observan en las zonas 20 y 10 (Fig. 15).

La flota de Mazatlán efectúa sus lances principalmente en la zona 30, así como en las zonas 20, 40 y 60 (Fig. 16). En el mes de octubre operó en todas las áreas señaladas, durante noviembre y diciembre se restringieron a las zonas 20 y 30, en enero sólo se registraron datos de operación en la zona 60, en febrero se concentraron en las zonas 30 y 60, y durante el último mes de la temporada (marzo), los lances se limitaron la zona 30 (Fig. 17).

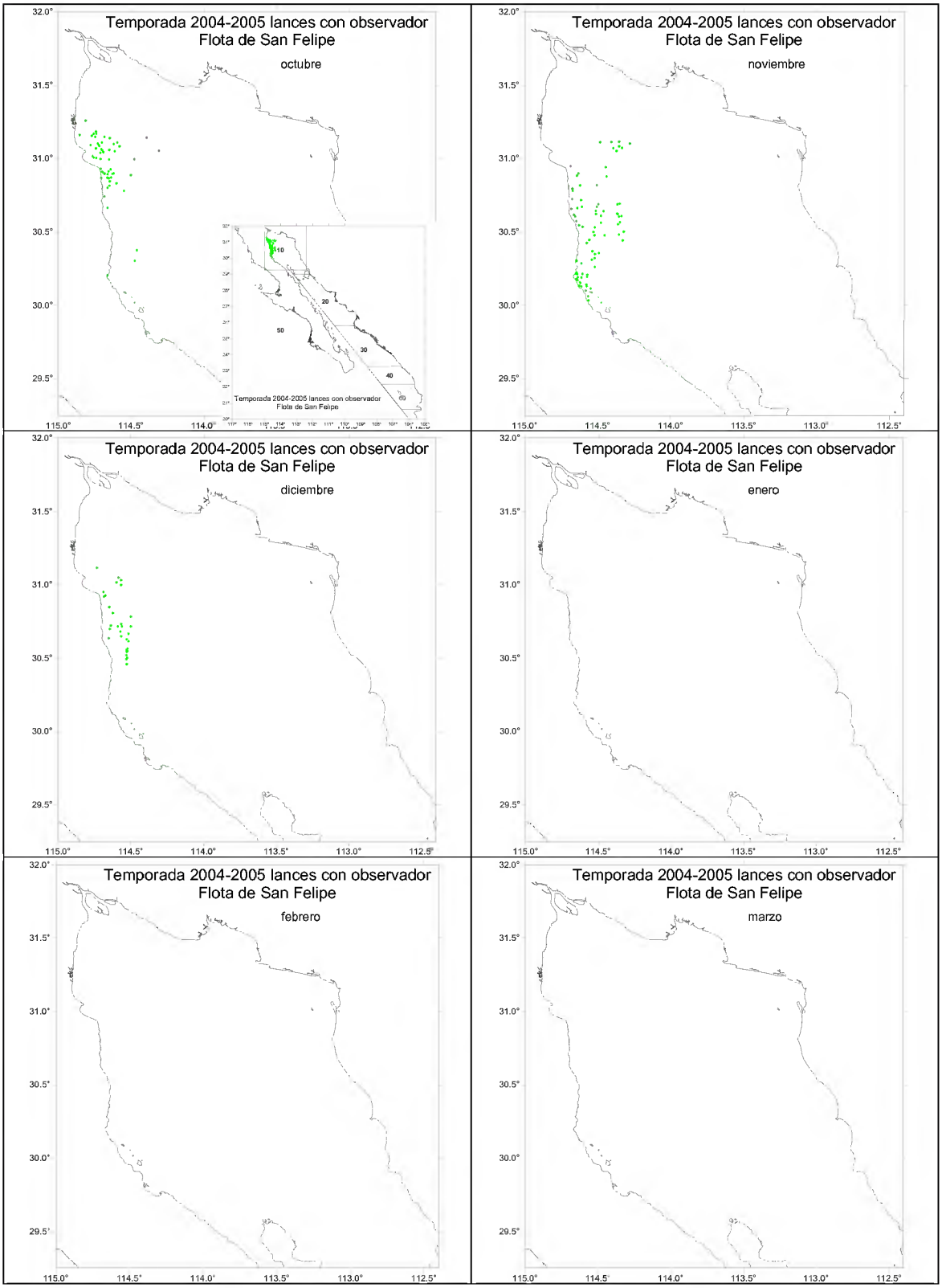


Fig. 13. Desplazamiento mensual de la flota camaronera de San Felipe.

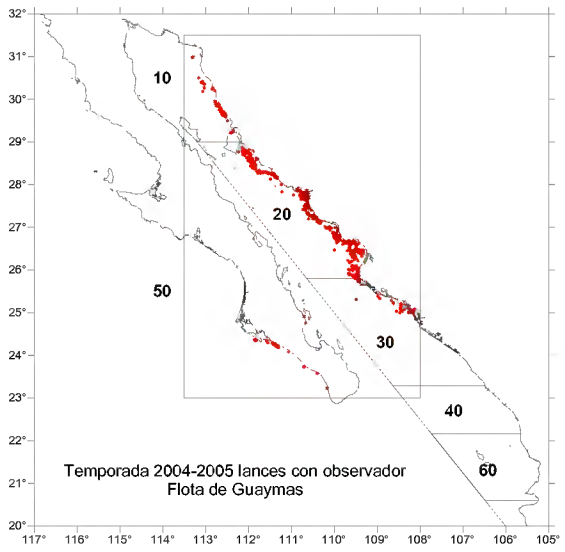


Fig. 14. Zona de operación de la flota camaronera de Guaymas con observador a bordo (octubre-marzo).

Duración del lance

El número de lances registrados fue de 2 552, con una duración promedio de 3.23 horas equivalente a 3 horas 13 minutos ±2.3 minutos con una confianza de 95% (Fig. 18).

El análisis de varianza detecta diferencias significativas en la duración promedio del lance (el nivel de significancia observado es 0.0000). Se distinguen tres grupos: la flota de Guaymas, con un intervalo de 3.26 - 3.41; las flotas de Mazatlán y Puerto Madero con la mayor duración de lance cercana a cuatro horas, y las flotas de Puerto Peñasco y San Felipe con la menor duración, por debajo de las tres horas (Fig. 19).

Profundidad de arrastre

Más de 98% de los lances se hizo entre las cinco y las 45 brazas; 1% entre las cero y las cinco y 0.35% de los lances fueron hechos en profundidades mayores. Más de 50% se realizó entre las diez y las 20 brazas.

El promedio de la profundidad fue de 18.28 brazas para todos los lances; sin embargo, se detectan diferencias significativas entre las zonas (el nivel de significancia observado es 0.0000). La zona de mayor profundidad promedio fue la diez, siendo superior a las 20 brazas y la más baja es la zona Sur con profundidad promedio menor a las 15 brazas. Se alcanza a distinguir un aumento en la profundidad promedio a partir de la zona 20 hacia el Sur hasta la zona 60 (Fig. 20).

Captura por zona

La *figura 21* muestra los porcentajes de las especies de camarón capturado de acuerdo con las zonas de operación de las flotas estudiadas. Durante la temporada predominó la captura de camarón café en todas las zonas, excepto en la 60. En la zona 10 se capturó 56.05% de camarón café, seguido por el camarón azul con 33.92%. Estas mismas especies integran 66.08% y 19.85% de la captura en la zona 20, mientras que el camarón blanco 8.79%. En la zona 30, el camarón café alcanzó 78.88% de representatividad, el azul 10.94% y el blanco 2.42 por ciento.

La zona 40 tiene 67.03% de camarón café, el camarón blanco se incrementa hasta 21.35% y el azul decrece a 4.26%; el camarón cristal aparece únicamente en esta zona con 2.39%. El camarón café se captura casi en 100% en la zona 50; en la zona 60, el camarón blanco representa 47.15% de la captura, seguido por el botalón y el azul casi en la misma proporción (16.01% y 14.59%, respectivamente). Y, por último, en la zona Sur el camarón café llega a 66.27% de su representatividad seguido por el camarón blanco con 20.61% de presencia en la captura.

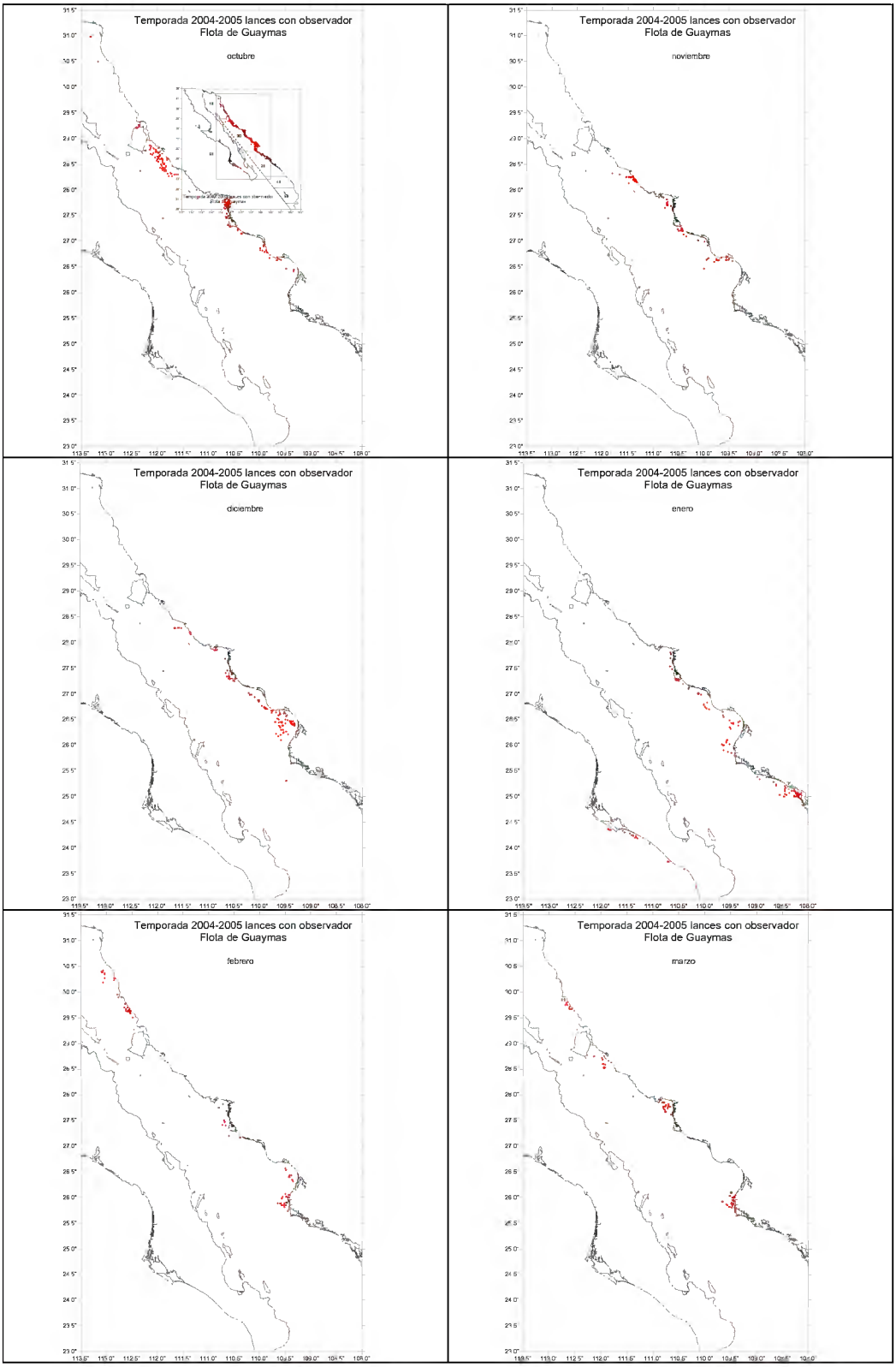


Fig. 15. Desplazamiento mensual de la flota camaronera de Guaymas.

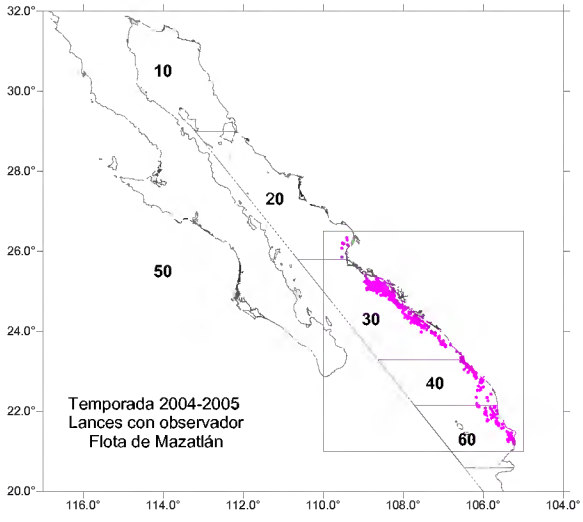


Fig. 16. Zona de operación de la flota camaronera de Mazatlán con observador a bordo (octubre-marzo).

Rendimiento por especie

En todas las zonas, el camarón café fue el que tuvo el mayor rendimiento, excepto en la zona 60 en la que los tuvieron el camarón blanco y el azul; sin embargo, ésta fue la zona con los rendimientos más bajos.

Hay un gradiente decreciente para el camarón azul de norte (zona 10) hacia el sur (zona 60). El rendimiento del camarón café crece de la zona 10 a la 30, donde alcanza su máximo valor, y decrece hacia la 60. En el caso del camarón blanco, el gradiente es creciente a partir de la zona 30 hacia al sur (zona 60); empero, se observó un rendimiento más alto del esperado en la zona 20 (Fig. 22).

En la *figura 23* se representan los intervalos de confianza del rendimiento promedio considerando la totalidad de las especies de camarón. Al comparar los rendimientos por zona mediante el análisis de varianza se encuentran diferencias significativas (nivel observado de significancia 0.007), si bien los mejores rendimientos se registran en las zonas ubicadas al norte de Mazatlán.

A continuación se presenta la serie mensual de mapas con el rendimiento por especie para la zona Noroeste. Se excluyen la zona Sur, ya que ahí sólo se realizó un viaje con observador, y la serie del camarón cristal debido a su baja representatividad (Figs. 24 a 29).

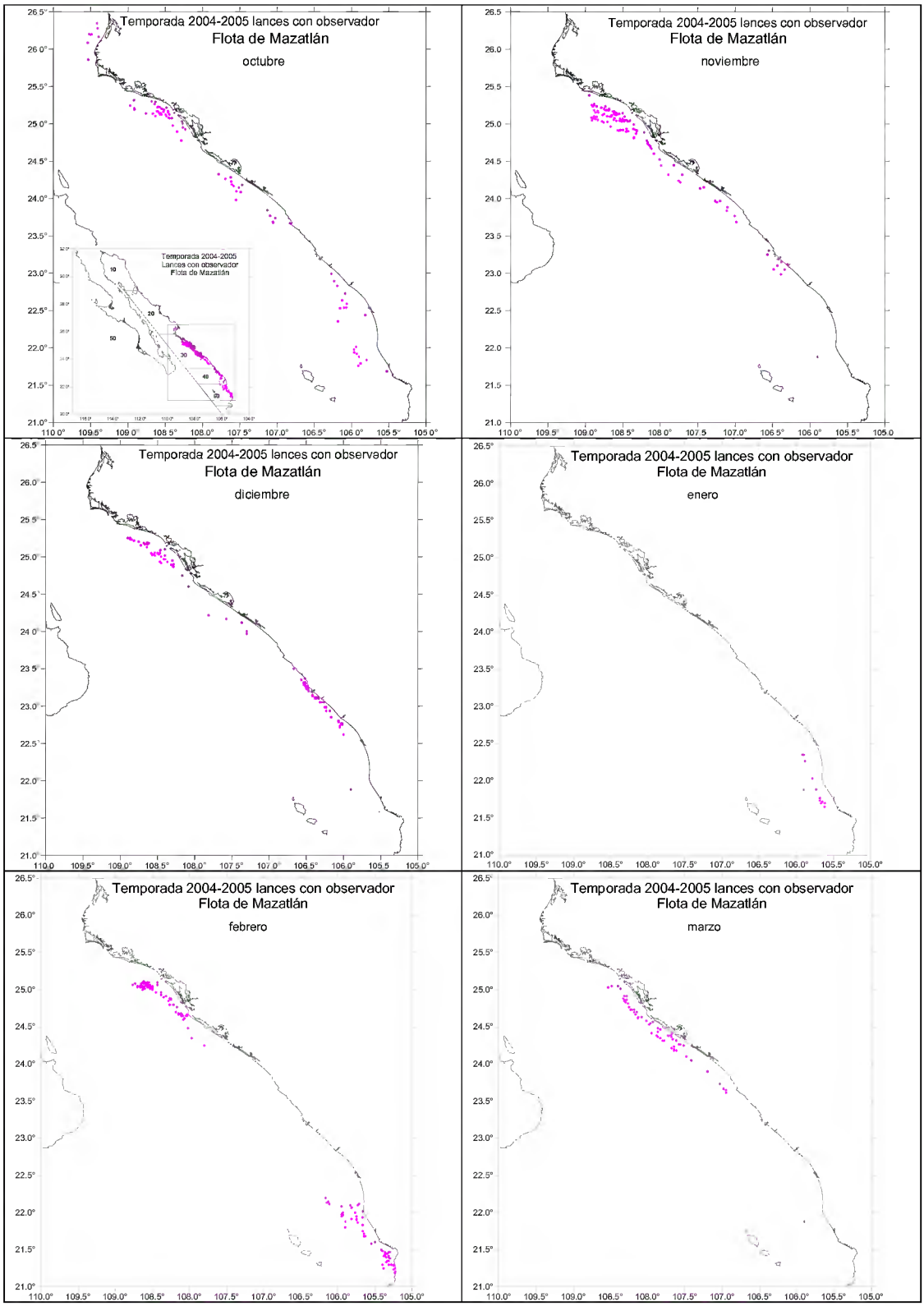


Fig. 17. Desplazamiento mensual de la flota camaronera de Mazatlán.

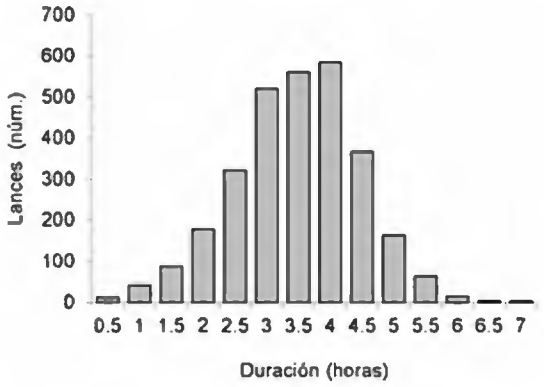


Fig. 18. Duración promedio de los lances realizados por la flota camaronera de altamar (temporada 2004-2005).

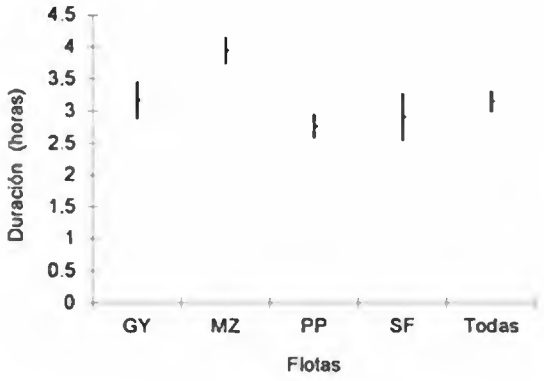


Fig. 19. Duración promedio del lance e intervalos de 95% de confianza.

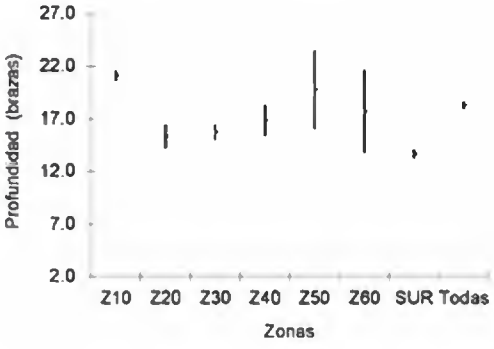


Fig. 20. Profundidad del lance promedio e intervalos de 95% de confianza en cada una de las zonas.

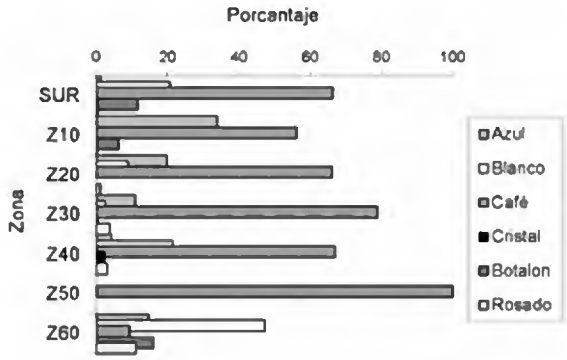


Fig. 21. Proporción de las especies de camarón capturadas por zona.

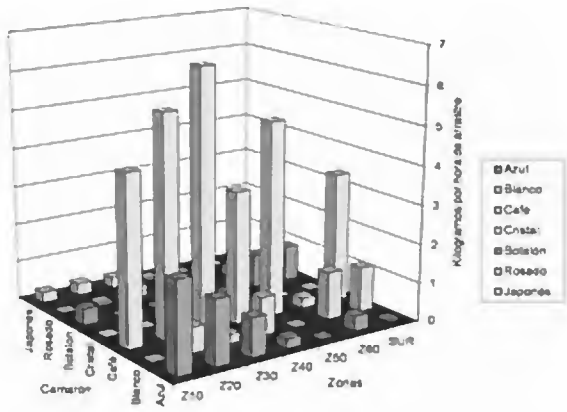


Fig. 22. Rendimientos promedio (kg/hora de arrastre) de las distintas especies y zonas.

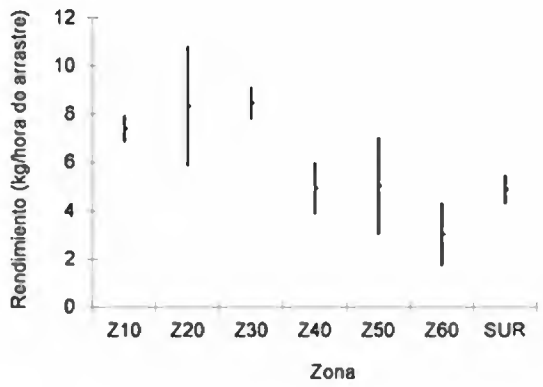


Fig. 23. Rendimiento (kg/hora de arrastre) promedio e intervalos de 95% de confianza.

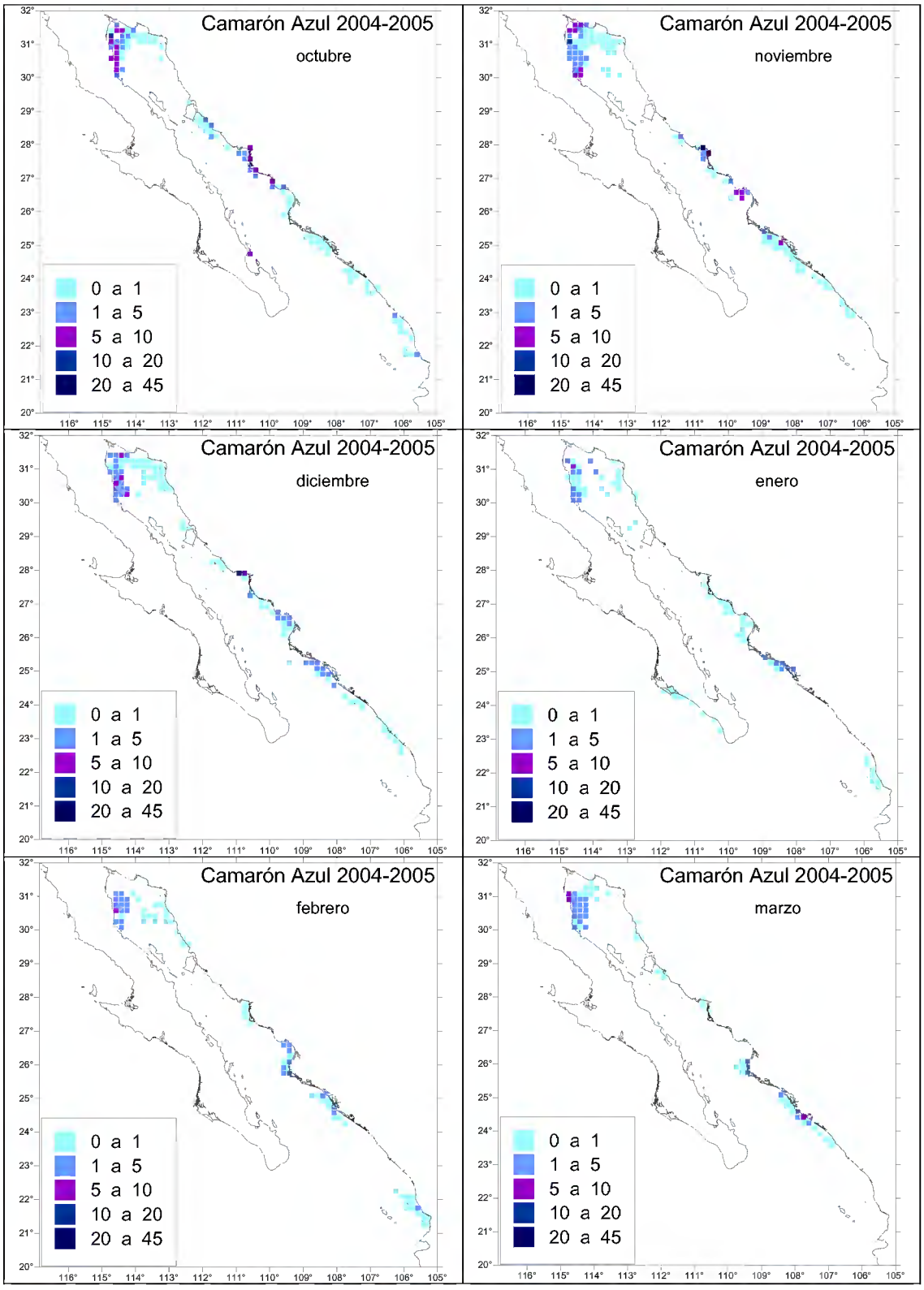


Fig. 24. Rendimiento promedio mensual de camarón azul.

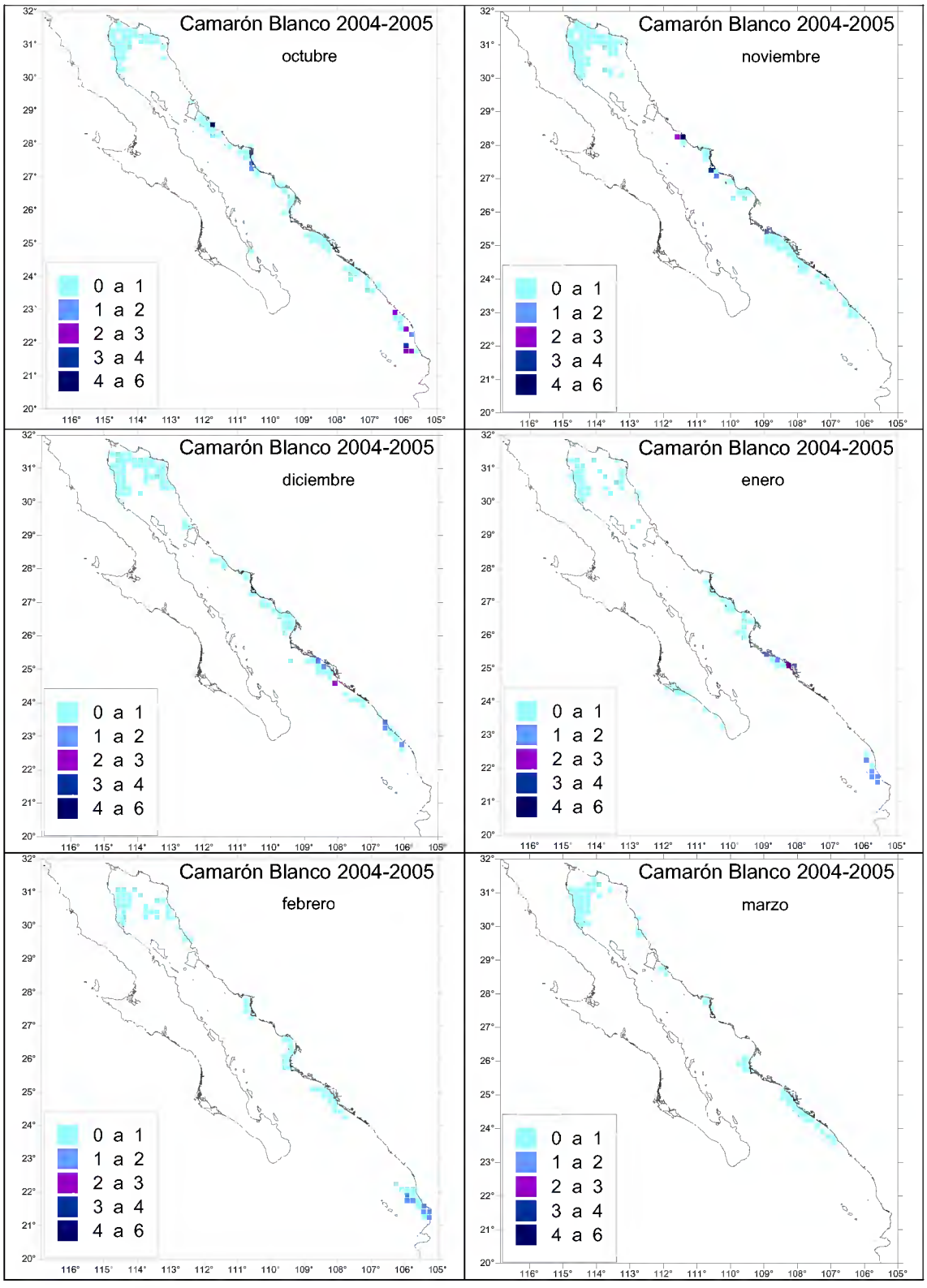


Fig. 25. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco.

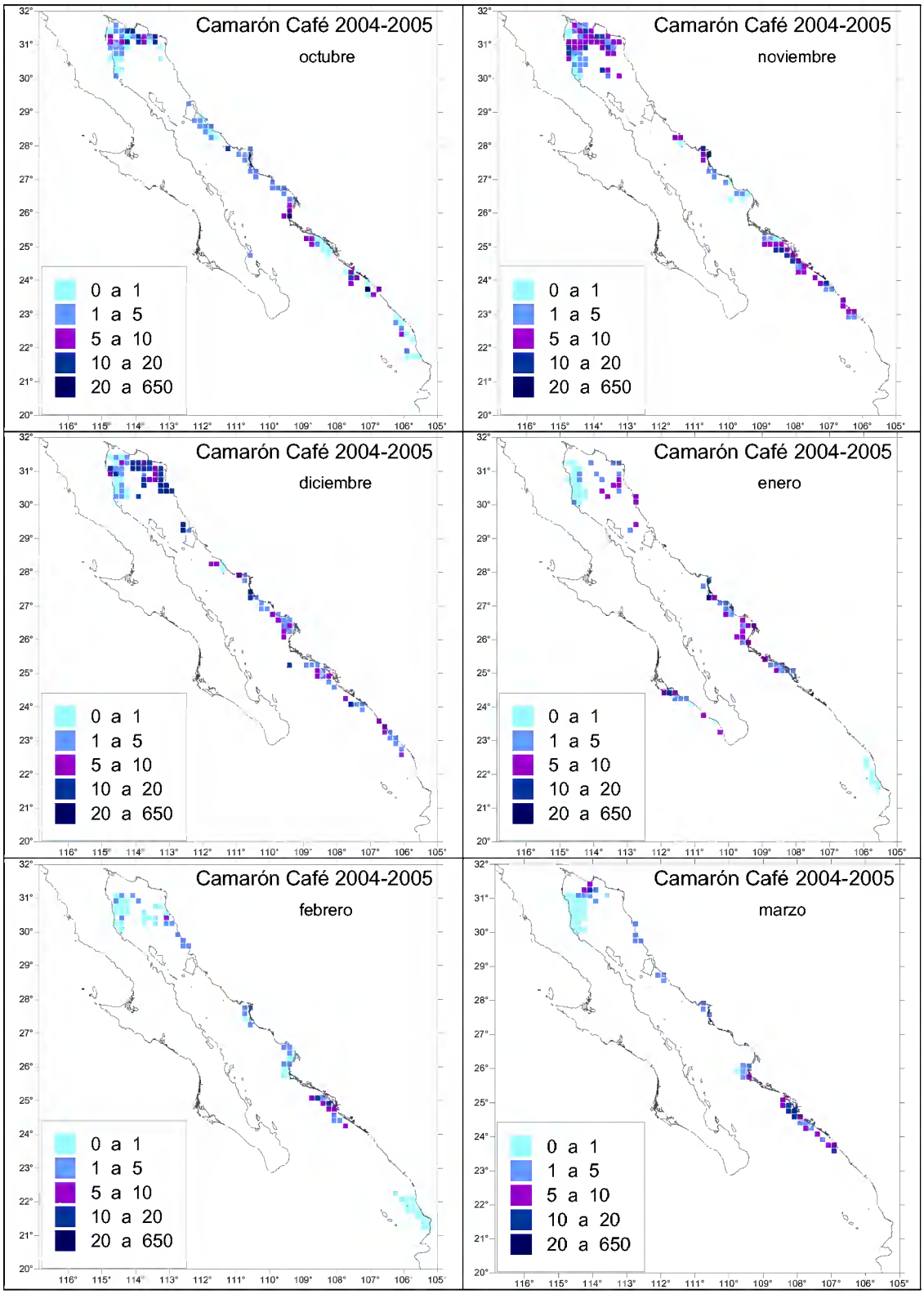


Fig. 26. Rendimiento promedio mensual de camarón café.

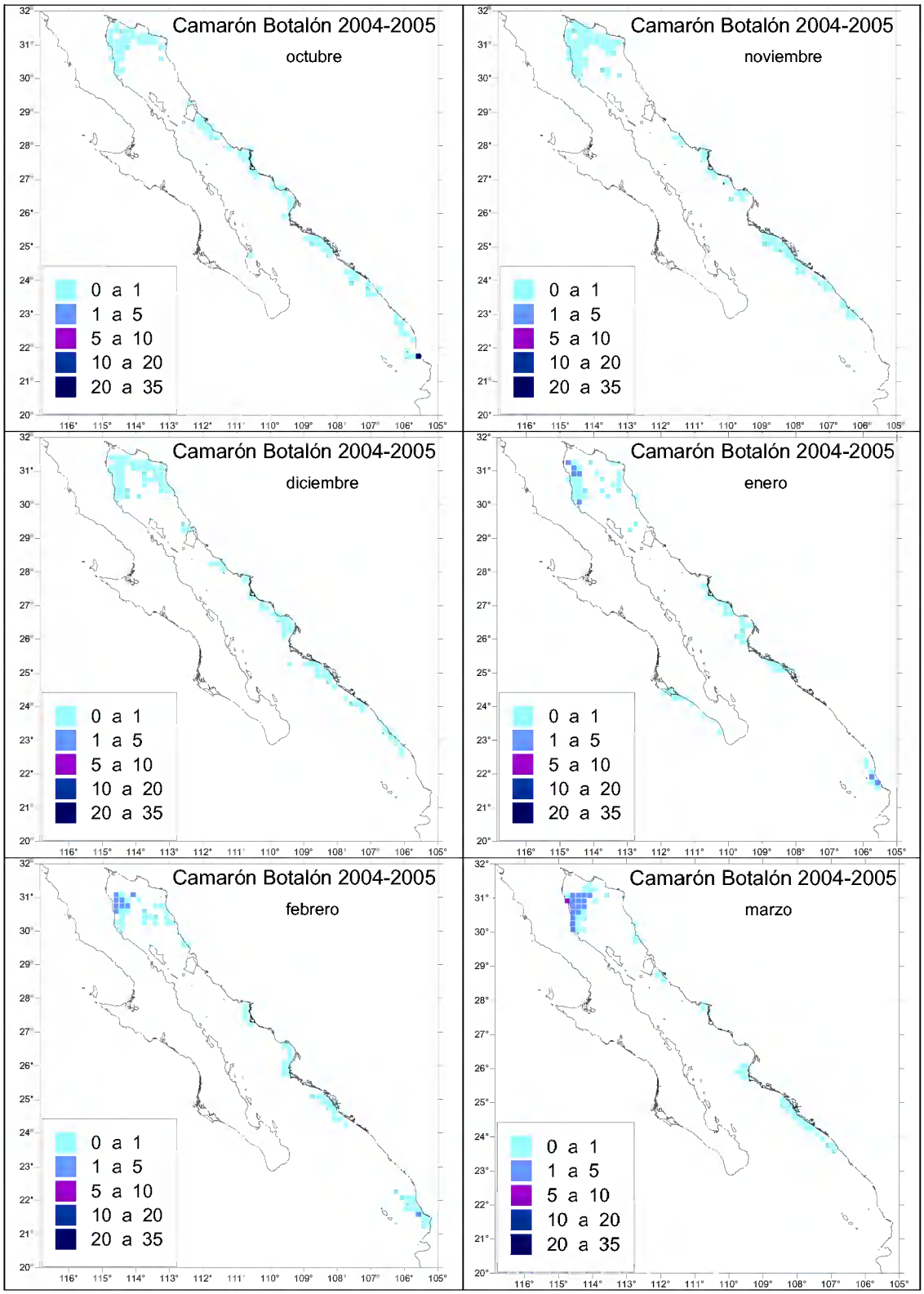


Fig. 27. Rendimiento promedio mensual de camarón botalón.

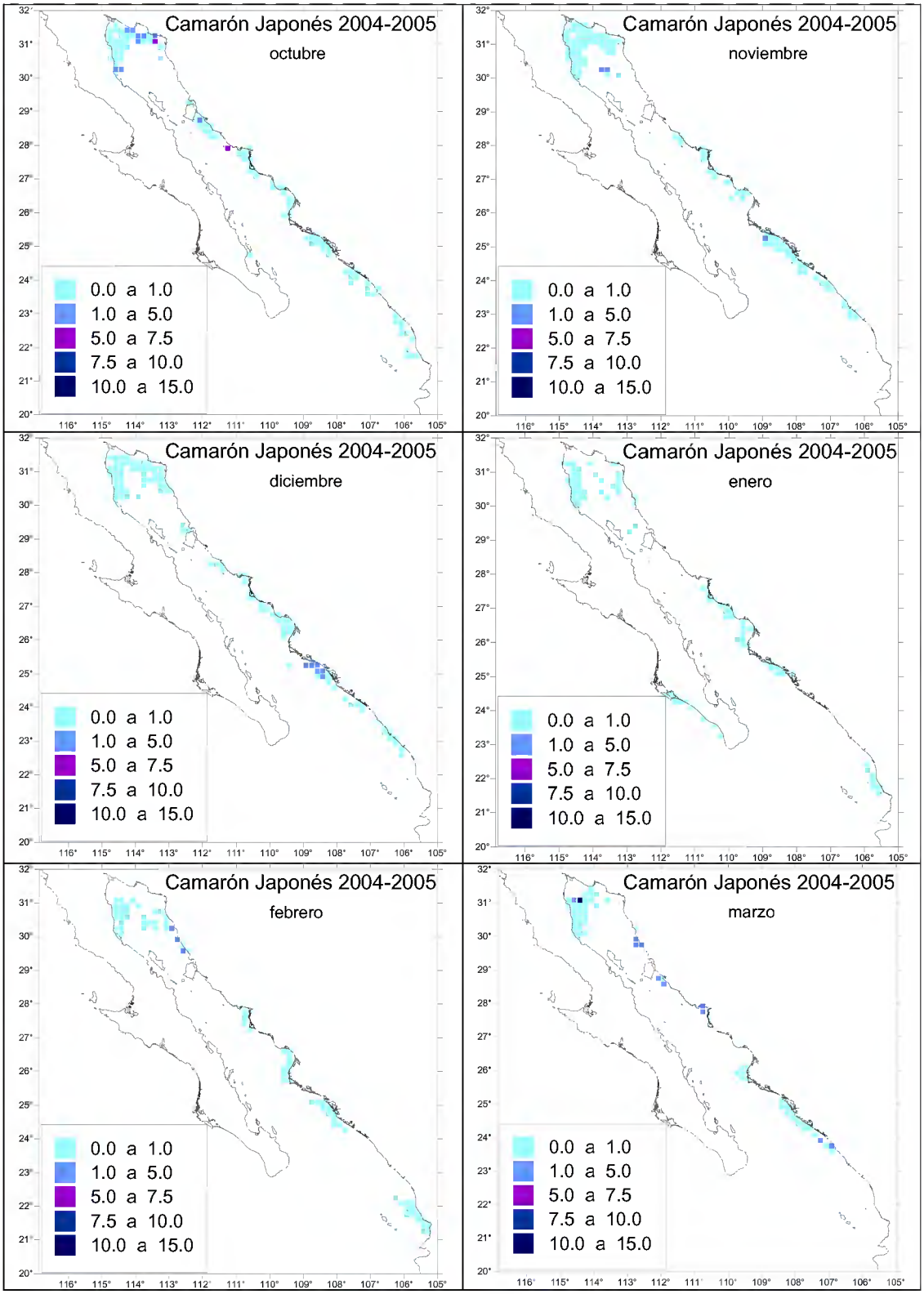


Fig. 28. Rendimiento promedio mensual de camarón japonés.

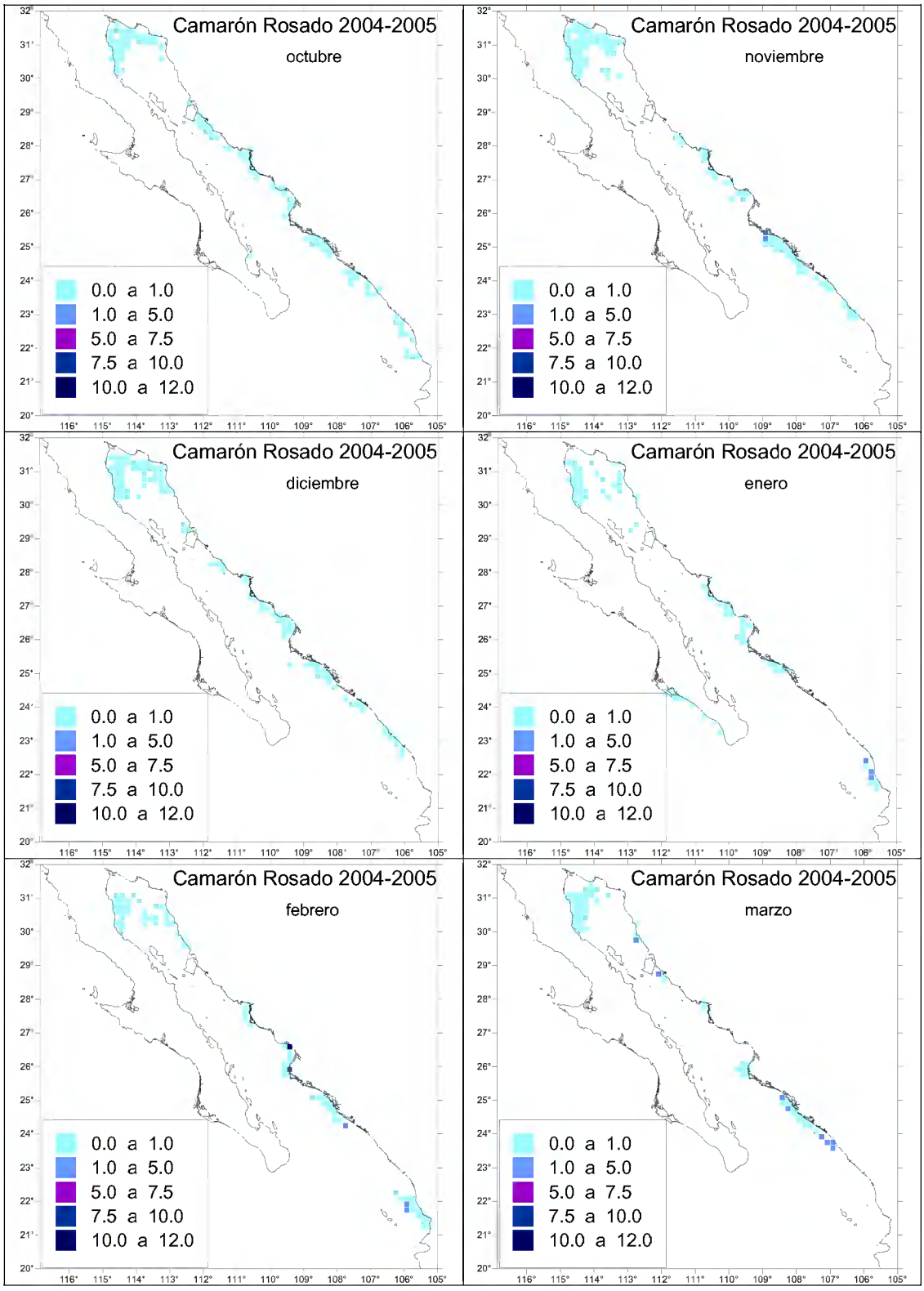


Fig. 29. Rendimiento promedio mensual de camarón rosado.

Segmento (2004-2005)

Para probar la hipótesis de que los cuatro segmentos tienen la misma representación se hizo una prueba de χ^2. Los valores esperados para cada segmento se calcularon como el número total de lances dividido por cuatro y resultó estadísticamente significativa (nivel de significancia observado prácticamente cero); el segmento 4 fue el que presentó mayor actividad, seguido por el segmento 1 (Fig. 30).

En cuanto a los rendimientos por segmento, se calcularon los promedios para el camarón azul, el blanco y el café por ser los de mayor importancia. Los resultados se muestran en la *figura 31.*

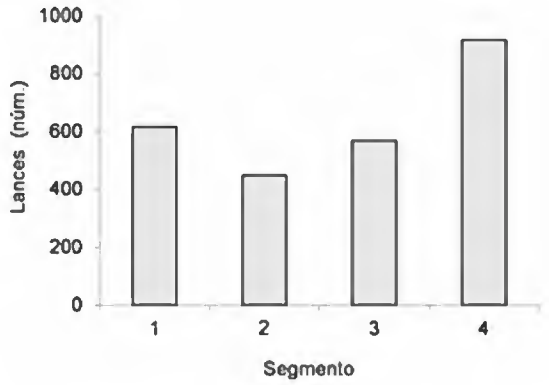


Fig. 30. Número de lances por segmento.

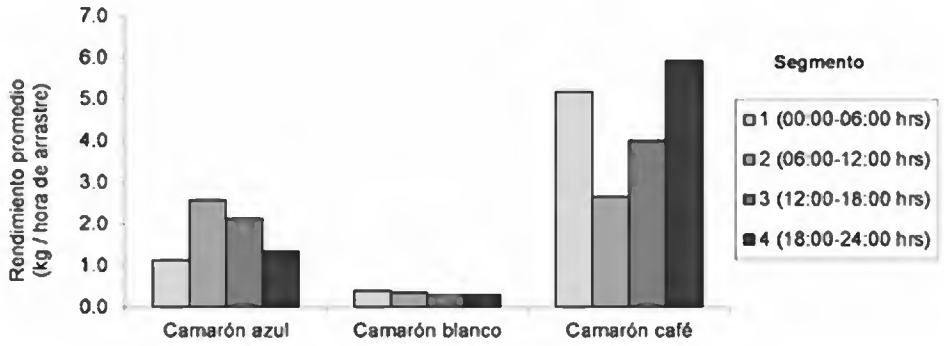


Fig. 31. Rendimientos promedio por especie y por segmento.

Temporada 2005-2006

Distribución del esfuerzo

Los datos para esta temporada también fueron obtenidos del *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2003* (CONAPESCA, 2003), donde se señala que la pesquería de camarón de altamar en el Pacífico mexicano la realizan 1 673 embarcaciones. La *tabla 6* que aquí se presenta muestra un esquema de la distribución del esfuerzo pesquero y que se elaboró a partir de la lista de permisos de 2004 y el número de observadores que participaron en la temporada.

En la columna *%viajes/%permisos*, los puertos de San Felipe, BC y Puerto Peñasco, Sonora presentan una sobre-representación (valores mayores que uno), mientras que el resto de los puertos tiene déficit.

En la base de datos del programa de observadores de camarón de esta temporada hay registrados 209 viajes realizados y analizados en su totalidad. La siguiente tabla muestra el número de viajes y de lances agrupados por puerto base (Tabla 7).

Tabla 6

Concentrado del número de barcos con permiso de pesca de camarón de altamar registrados por la CONAPESCA en 2004 y el número de viajes con participación de observador a bordo (Fuentes: página web de CONAPESCA[5] y datos del Programa de Observadores a Bordo)

Entidad	*Puerto base*	*Permisos*	*Viajes con observador*	*Permisos (%)*	*Viajes (%)*	*Viajes / permisos (%)*
Baja California	San Felipe	18	6	1.50	2.87	1.92
	Ensenada	5		0.42	0.00	0.00
	Puerto Peñasco	115	86	9.57	41.15	4.30
Sonora	Guaymas	335	31	27.87	14.83	0.53
	Yavaros	21		1.75	0.00	0.00
Sinaloa	Mazatlán	435	64	36.19	30.62	0.85
	Topolobampo	75	9	6.24	4.31	0.69
Baja California Sur	San Carlos	2		0.17	0.00	0.00
	La Paz	22		1.83	0.00	0.00
Nayarit	San Blas	30	4	2.50	1.91	0.77
Colima	Manzanillo	22	1	1.83	0.48	0.26
Michoacán	Lázaro Cárdenas	1		0.08	0.00	0.00
Guerrero	Acapulco	2		0.17	0.00	0.00
Oaxaca	Salina Cruz	67	7	5.57	3.35	0.60
Chiapas	Puerto Madero	52	1	4.33	0.48	0.11
	Total	1 202	209	100	100	

Tabla 7
Número de viajes y lances agrupado por puerto base

Puerto base	*Viajes*	*Lances*
Guaymas	31	2 337
Las Glorias (Mzt)	1	33
Manzanillo	1	55
Mazatlán	63	5 846
Puerto Chiapas	1	48
Puerto Peñasco	86	8 348
Salina Cruz	7	481
San Blas	4	213
San Felipe	6	152
Topolobampo	9	510
	209	18 023

Los mapas de las *figuras 32a* y *b* indican la ubicación del esfuerzo pesquero mensual aplicado en los viajes con observador a lo largo de la temporada 2005-2006.

Duración del viaje

Se calculó el promedio de la duración del viaje en días para cada una de las flotas. Asimismo, se calculó el valor promedio total equivalente a 21.8 con una confianza de 95%. Es necesario señalar que las flotas de Yavaros, La Paz, Las Glorias y Puerto Madero, no realizan suficientes viajes por lo que no se incluyen en el análisis; tienen registrado un viaje para las tres primeras y dos para la última. Asimismo, un viaje de la flota de Salina Cruz no registró las coordenadas en los sucesos INICOB, por lo que se excluyó de estos análisis.

En el análisis de varianza se detectan diferencias significativas en la duración del viaje (el nivel de significancia observado es de 0.00074); en la gráfica se distingue con claridad que las flotas de Guaymas, Mazatlán y Puerto Peñasco registran viajes de más tiempo (Fig. 33).

Sucesos por día

Se estimaron el promedio de sucesos por día para cada flota y el promedio general. La flota de Topolobampo registró una media de 31.85 sucesos registrados por día en diez viajes con observador, seguida por la flota de Mazatlán con un promedio de casi 30 sucesos registrados.

El análisis de varianza no alcanza a detectar diferencias significativas en los sucesos por día (el nivel de significancia observado es de 0.059). En la gráfica se logra distinguir que los intervalos son grandes, lo que hace difícil detectar diferencias, aunque éstas existan (Fig. 34).

Lances por día

Se obtuvieron los valores promedio de lances por día de todas las flotas. La flota de Topolobampo registró el mayor promedio del número de lances equivalente a 4.34, seguida por la de Puerto Peñasco con 4.25 lances promedio por día de los viajes realizados con observador a bordo, mientras que la de San Felipe obtuvo el menor valor promedio correspondiente a 2.70 lances por día. El análisis de varianza detecta diferencias significativas en el número de lances por día (el nivel de significancia observado es 0.0044) (Fig. 35).

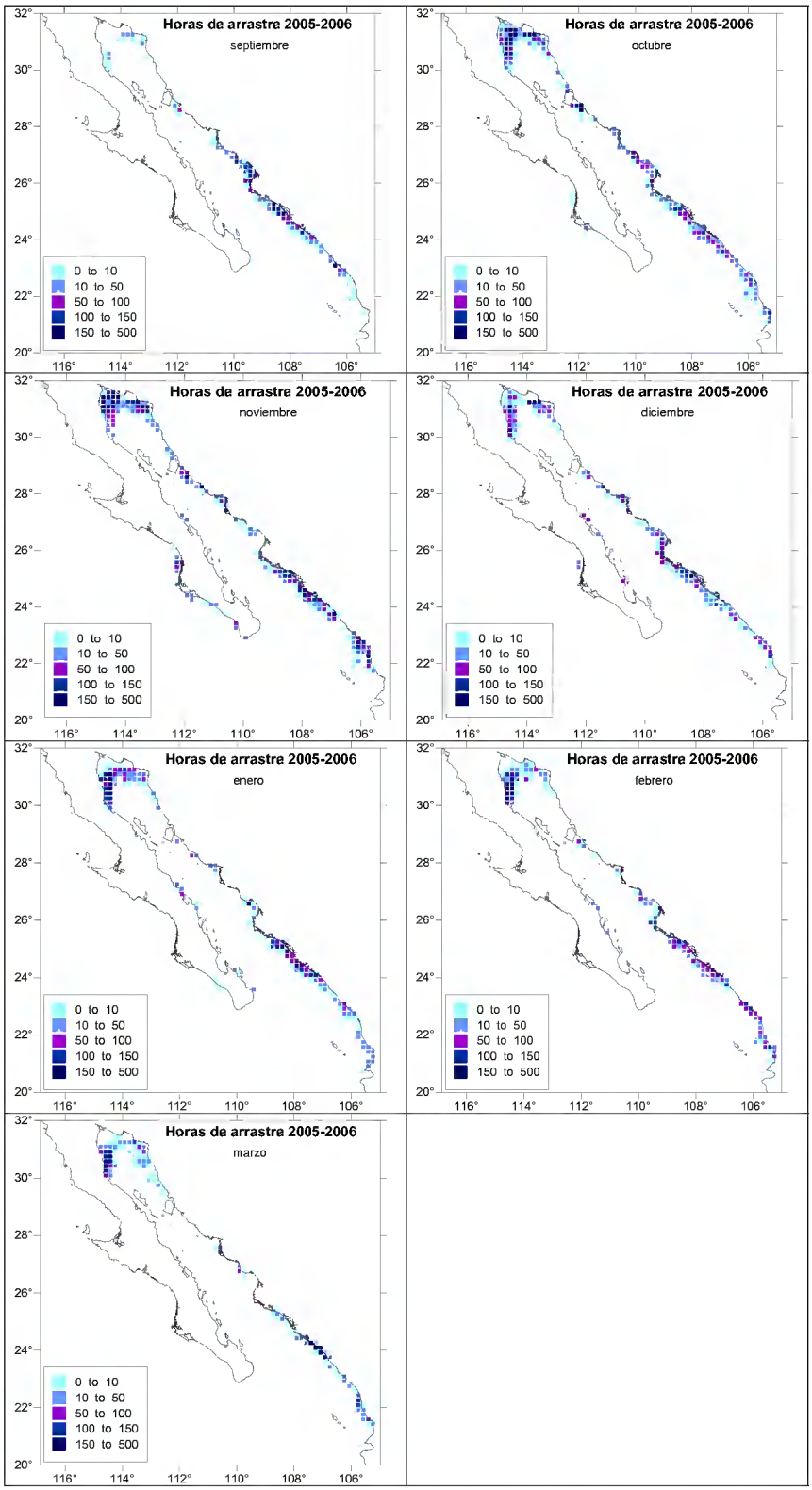


Fig. 32a. Esfuerzo en horas de arrastre mensual en áreas de 10 minutos aplicado por barcos camaroneros con observador científico en la zona NO del Pacífico mexicano.

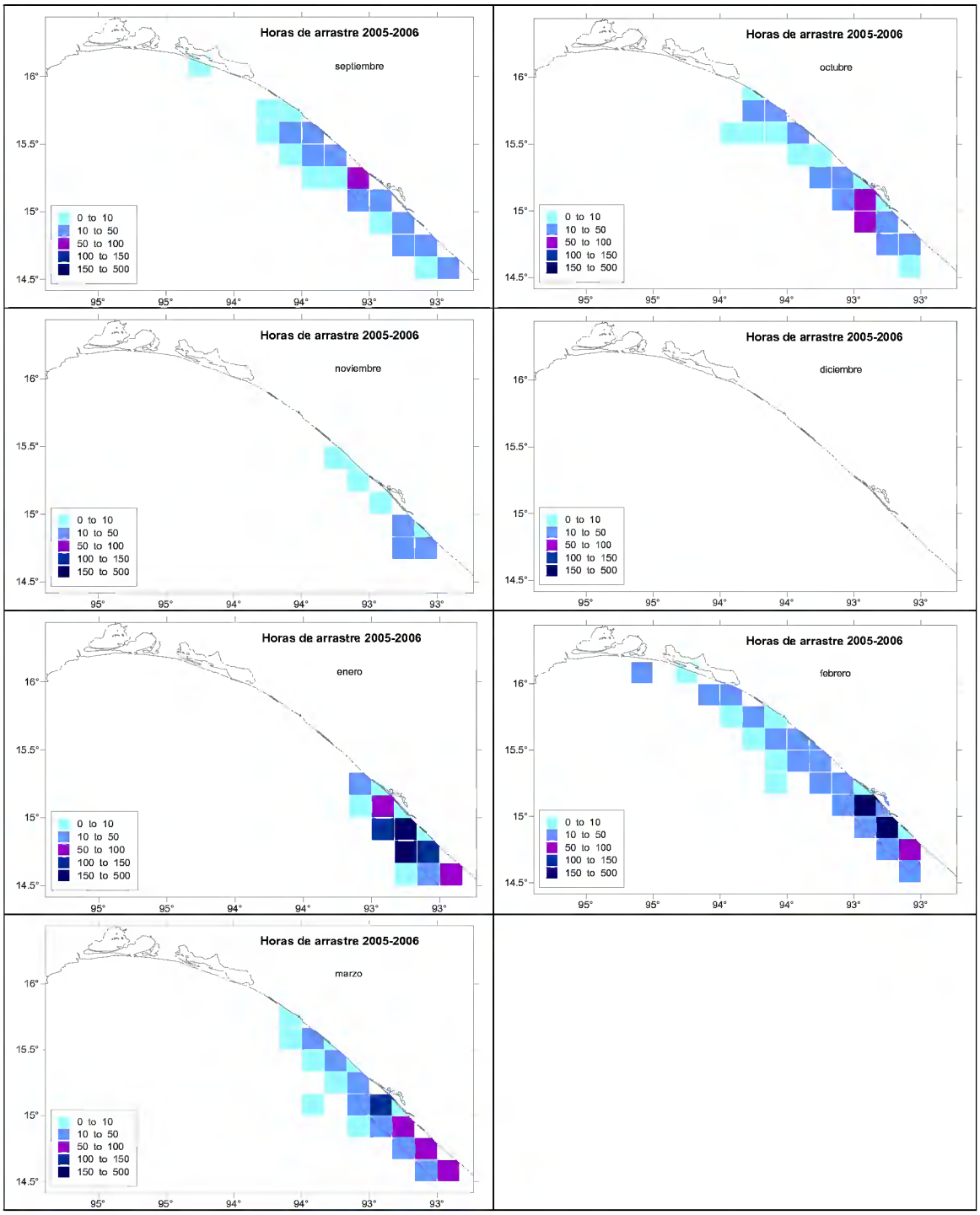


Fig. 32b. Esfuerzo en horas de arrastre mensual en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros con observador científico en la zona sur del Pacífico.

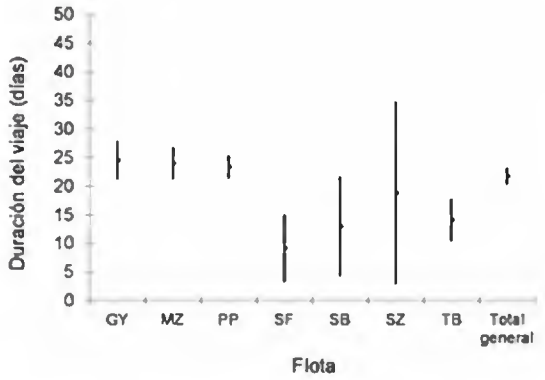


Fig. 33. Duración promedio del viaje e intervalos de 95% de confianza.

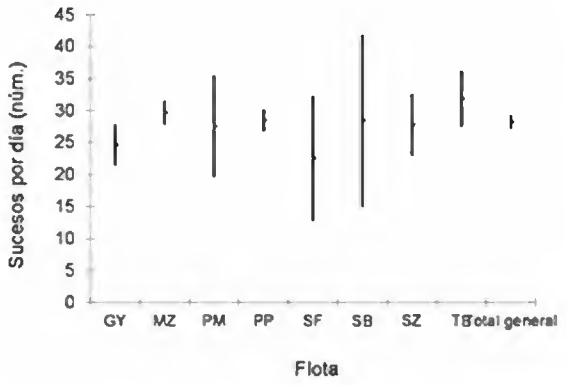


Fig. 34. Sucesos por día promedio e intervalos de 95% de confianza.

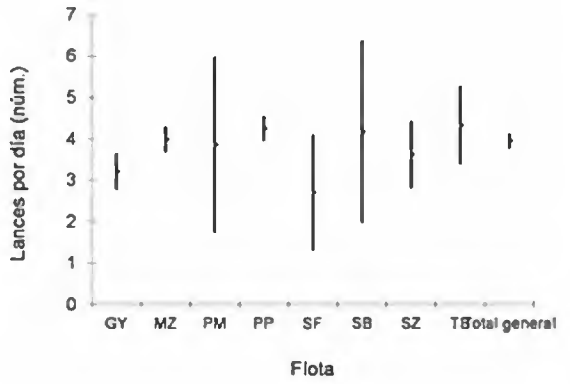


Fig. 35. Promedio de lances por día e intervalos de 95% de confianza.

Operación de las flotas en las diferentes zonas

De acuerdo con la distribución de los lances por flota en las zonas, se tiene que la flota de Puerto Madero y Salina Cruz operaron únicamente en la 90 (100%). La flota de San Felipe realizó 100% de sus operaciones en la 10, mientras que la de Puerto Peñasco realizó 89% de su operación en esa zona con lances en las zonas 20 (5.2%), 30 (5.4%) y 40 (0.4%). La flota de Mazatlán operó en todo el litoral del Pacífico mexicano, principalmente en las zonas 30 (56.1%), 40 (22.1%) y 90 (7.1%). Por último, la flota de Guaymas efectuó la mayor parte de sus lances en la 20 (68.8%), la 10 (12.9%) y la 30 (9.0%) (Fig. 36).

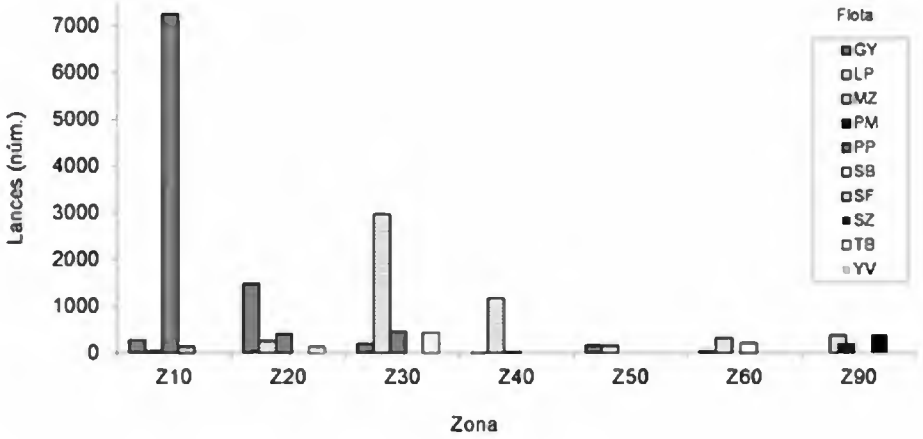


Fig. 36. Número de lances por zona realizados por cada una de las flotas.

La *figura 37* esquematiza la operación de las flotas camaroneras en el Pacífico mexicano durante la temporada 2005-2006; el grupo denominado "Resto", concentra las flotas de La Paz, Puerto Madero, San Blas, Salina Cruz, Topolobampo y Yavaros.

En la siguiente serie de mapas, *figuras 38* a *40*, se muestran la operación mensual y la total de las principales flotas camaroneras con observador a bordo (Guaymas, Mazatlán y Puerto Peñasco).

La flota de Guaymas (Fig. 38) realiza sus lances cubriendo prácticamente todo el litoral del noroeste, principalmente las zonas 10, 20, 30, con menor número de lances en las zonas 50, 60 y 40.

Los lances correspondientes a la flota de Mazatlán se efectúan principalmente en la zona 30 y la 40, pero cubren todo el litoral del Pacífico; su desplazamiento los primeros cuatro meses de la temporada son más amplios hacia el norte, e incluso llegan a la costa occidental de Baja California. Posteriormente, en el resto de la temporada, su desplazamiento es mayor hacia el sur de Mazatlán (Fig. 39).

Los dos primeros meses de la temporada, la flota de Puerto Peñasco (Fig. 40) se desplaza hacia el sur hasta llegar a la zona 40; a media temporada sólo cubre las zonas 10 y 20 y el resto de los meses restringe su operación en la 10.

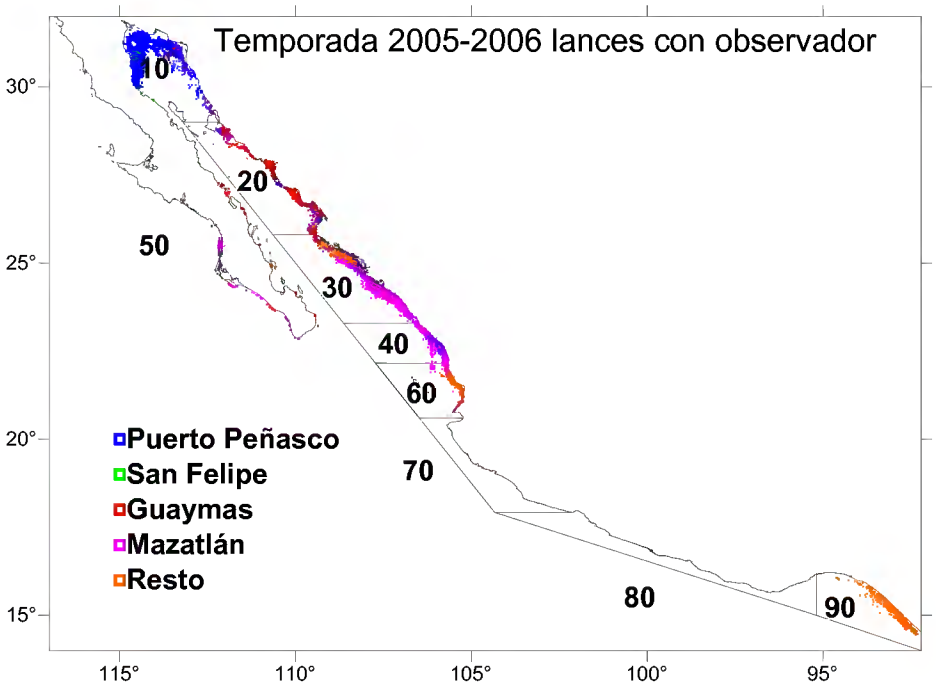


Fig. 37. Operación de las principales flotas camaroneras con observador a bordo en el Pacífico mexicano.

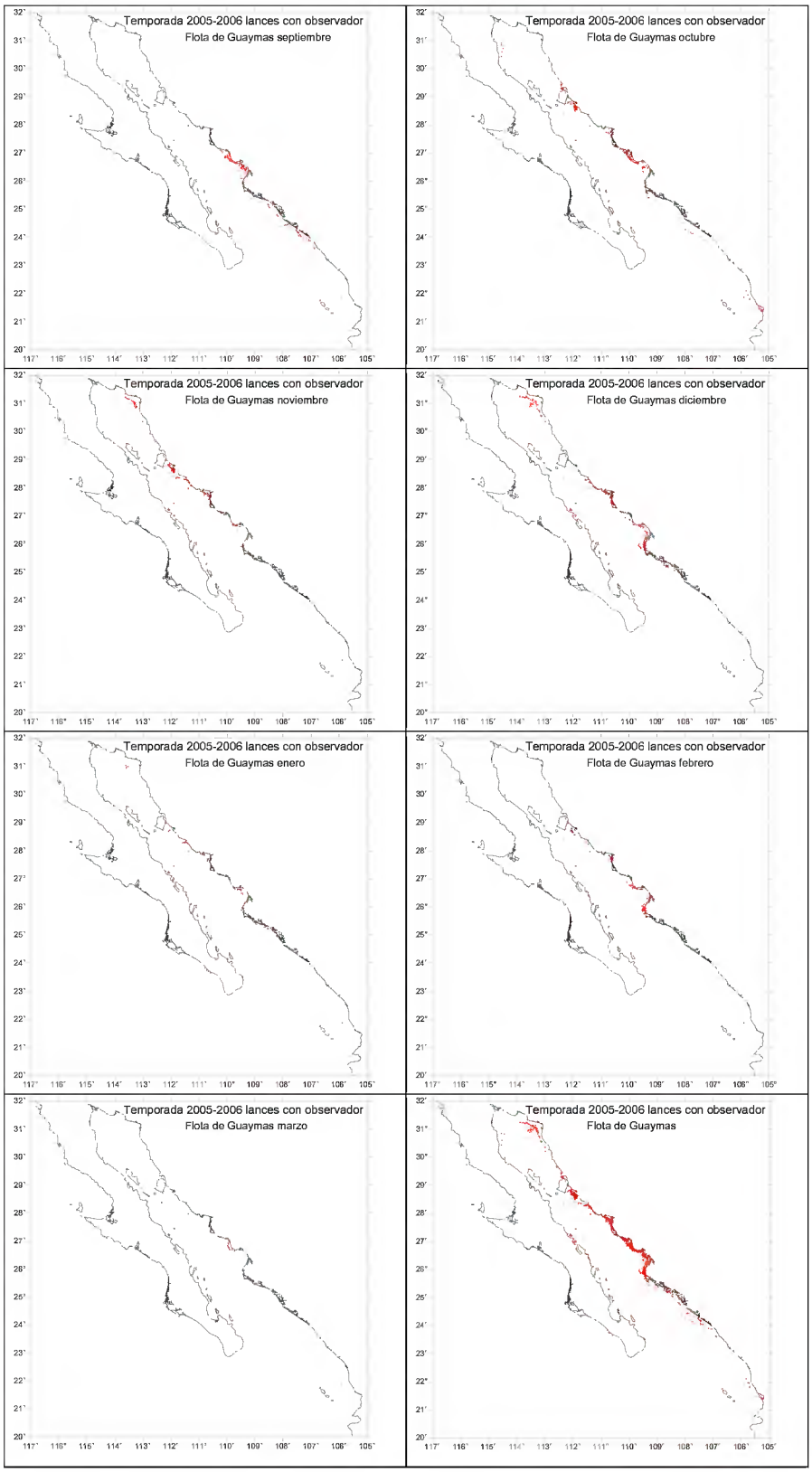


Fig. 38. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Guaymas.

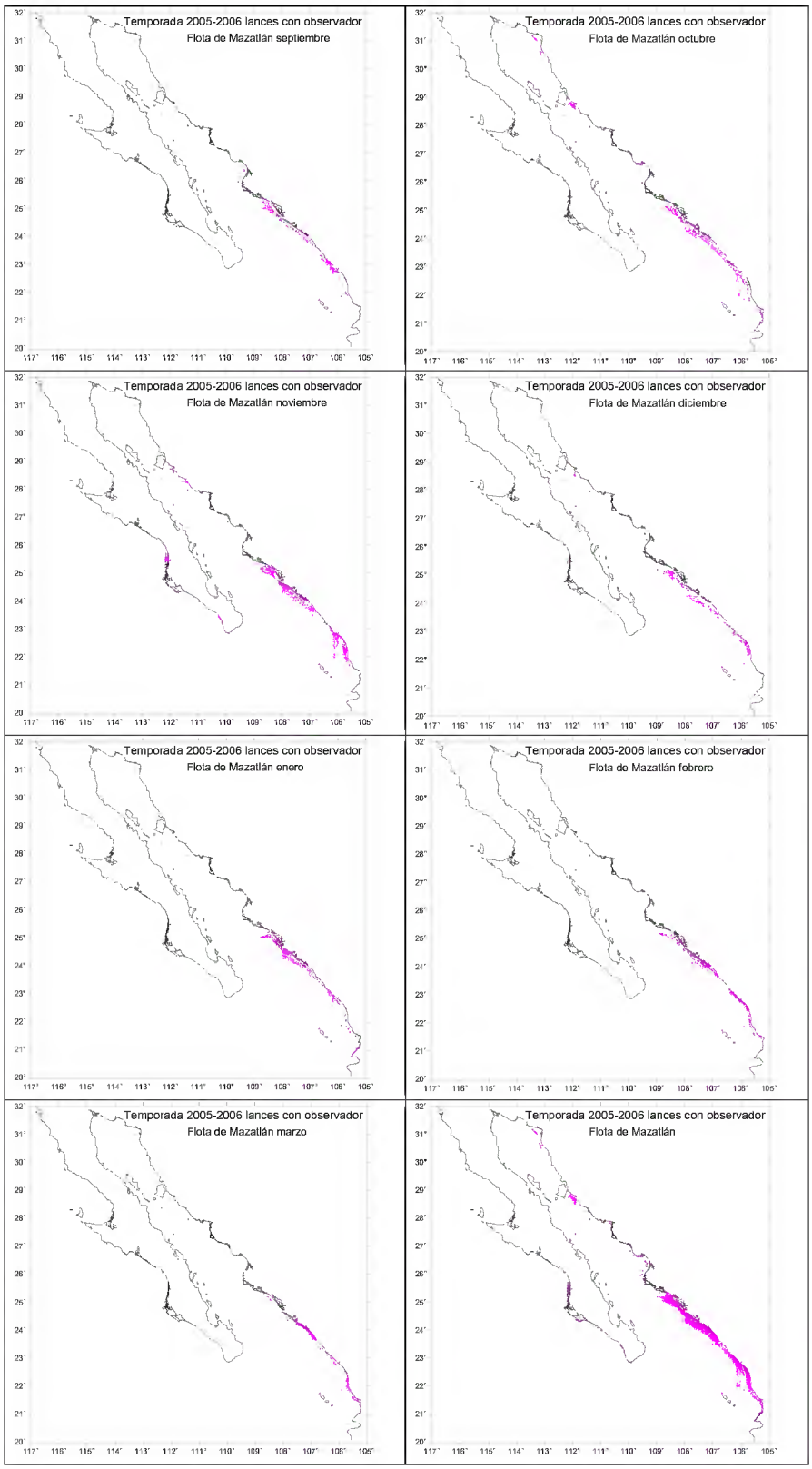


Fig. 39. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Mazatlán.

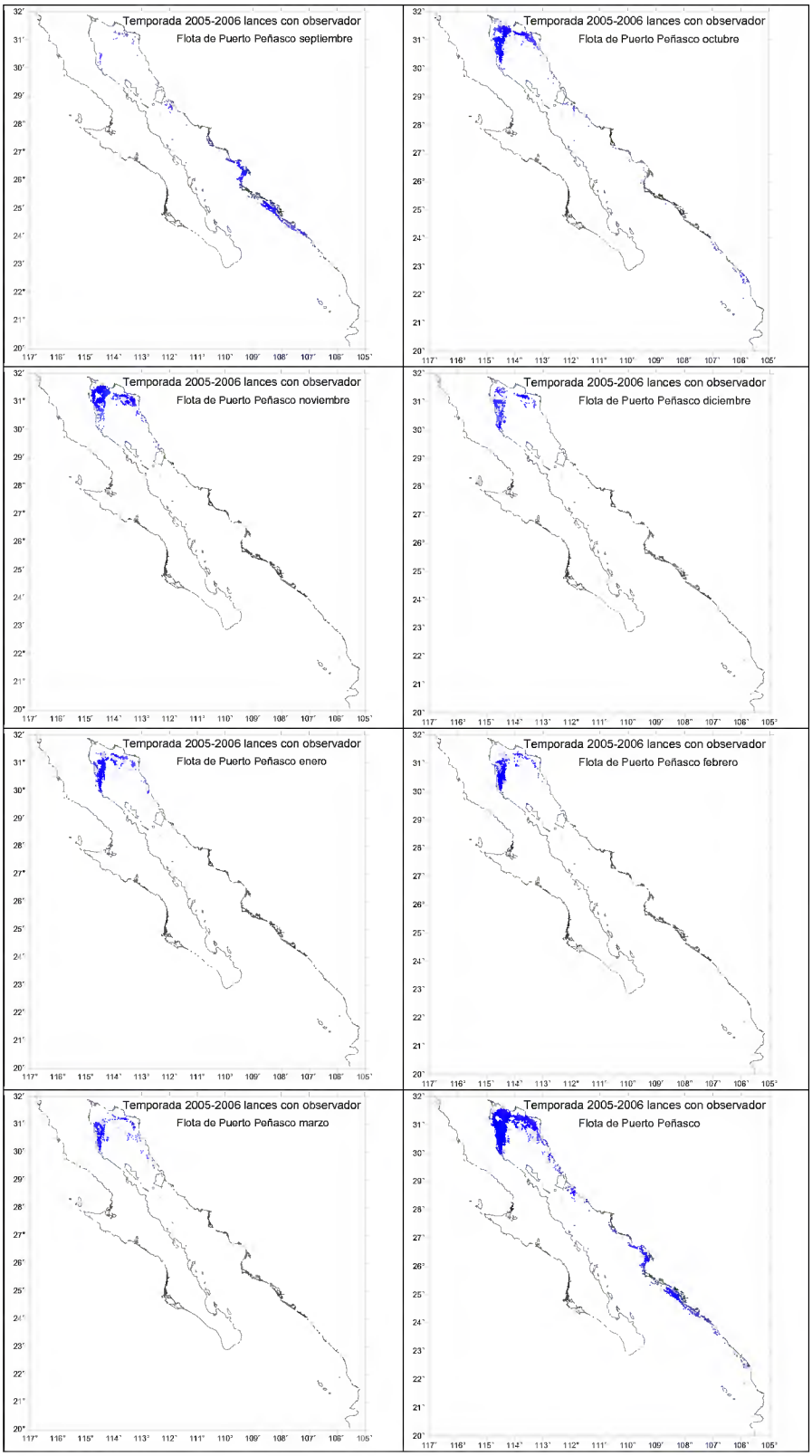


Fig. 40. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Puerto Peñasco.

Duración del lance

El número de lances realizados fue de 17 177; lo que arroja una duración promedio de 3.11 horas equivalente a 3 horas 6.6 minutos ±0.85 minutos con una confianza de 95% (Fig. 41).

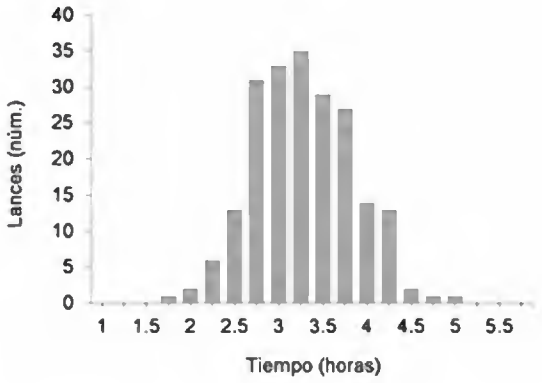


Fig. 41. Duración promedio de los lances realizados por la flota camaronera de altamar (temporada 2005-2006).

En el análisis de varianza se observan diferencias significativas en la duración promedio del lance (el nivel de significancia observado es de 5.27405E-12). Las flotas de Mazatlán y Puerto Madero presentan duraciones mayores por encima de tres horas y media, las de Guaymas y Salina Cruz cercanas a tres horas, mientras que la de Puerto Peñasco por debajo de tres horas (Fig. 42).

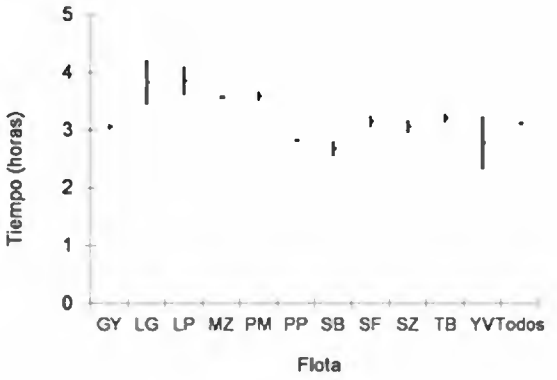


Fig. 42. Intervalos de 95% de confianza para el promedio de la duración del lance (horas).

Profundidad de arrastre

En la *figura 43* se presenta el porcentaje de los lances que se hicieron en los diferentes intervalos de profundidad. En esta temporada se analizaron 17 104 lances; más de 98% de éstos se efectuaron entre las cinco y las 45 brazas, menos de 1% entre las cero y las cinco brazas, así como los efectuados en profundidades mayores a las 45 brazas.

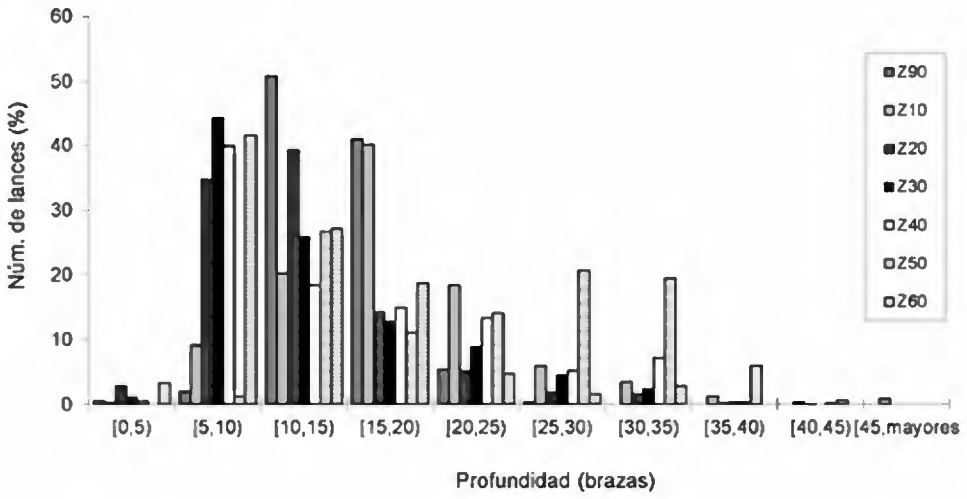


Fig. 43. Número de lances (%) por zona de arrastre.

El promedio de la profundidad fue de 15.24 brazas para todos los lances; sin embargo, se detectan diferencias significativas entre las zonas (el nivel de significancia observado es 0.0000). La zona de mayor profundidad promedio fue la 50 siendo cercana a las 23 brazas; la más baja es la zona 20 con profundidad promedio de 11.74 brazas (Fig. 44).

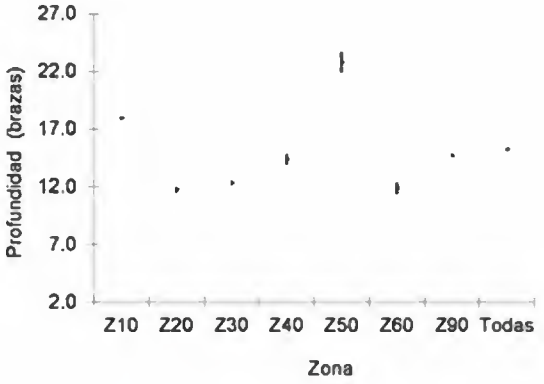


Fig. 44. Profundidad promedio del lance e intervalos de 95% de confianza.

Captura por zona

En la *figura 45* se presentan los porcentajes de las especies de camarón capturado en las zonas de operación de las flotas. Durante la temporada predominó la captura de camarón café en todas las zonas, excepto en la 10 donde fue superado por el azul, que fue el más representativo del área con 51.42% de captura promedio, y en la zona 90, donde el camarón blanco tuvo una máxima captura promedio equivalente a 31.89. El camarón rosado y el japonés tuvieron en general poca representatividad en las capturas, el primero fue más abundante en la de la zona 40 (1.51%) y el segundo en la zona 10 (1.54%).

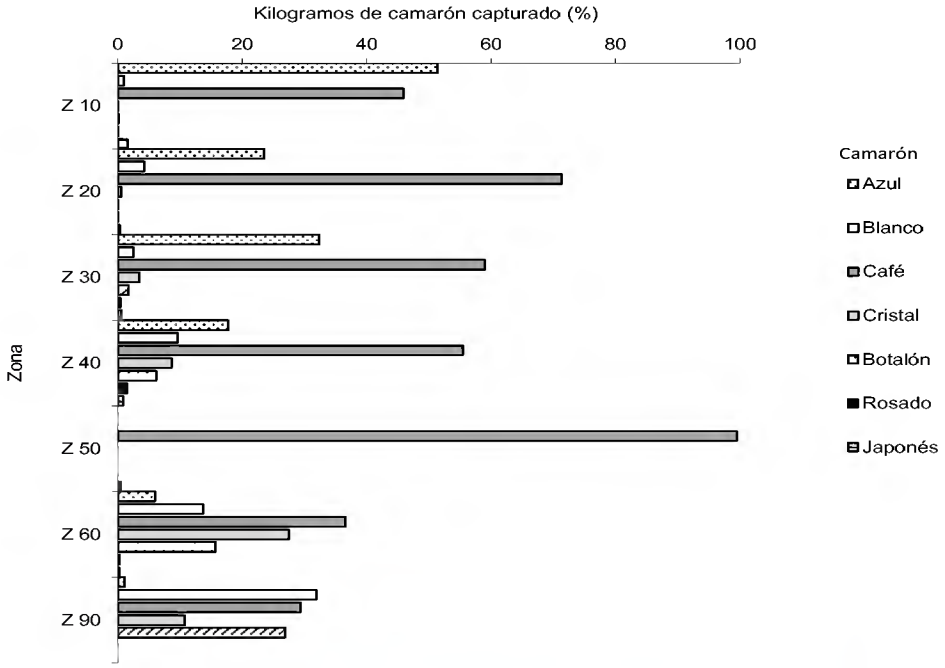


Fig. 45. Proporción de las especies de camarón capturadas por zona.

Rendimiento por especie

La especie que en general presentó el rendimiento más alto en todas las zonas a lo largo de la temporada fue el camarón café; pero fue superado en la zona 10 por el camarón azul, en la 60 por el cristal y en la 90 por el blanco.

Hay un gradiente decreciente de camarón azul de norte a sur, es decir, de la zona 10 a la 90 con un ligero pico en la 60. El camarón blanco mantiene su rendimiento promedio por debajo de 1 kg/h excepto en la zona 90 donde alcanza valores de 3.04 kg/h. El camarón café alcanza su máximo valor en la zona 20 y decrece hacia el sur donde presenta su rendimiento más bajo en la 90, el resto de las especies presenta valores muy bajos (Fig. 46).

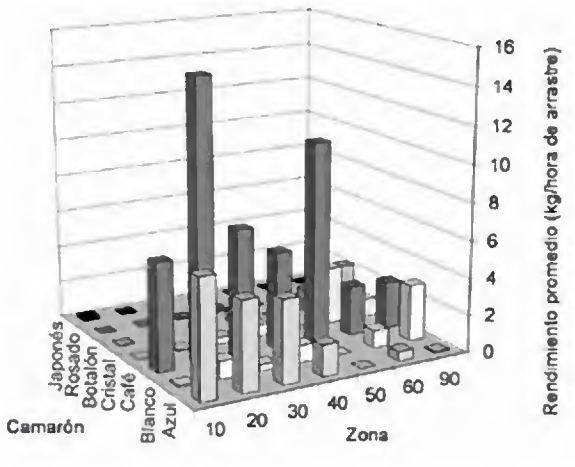


Fig. 46. Rendimientos promedio (kg/h de arrastre) de las distintas especies y zonas.

En la *figura 47* se representan los intervalos de confianza para el rendimiento promedio considerando la totalidad de las especies de camarón. Al comparar los rendimientos por zona mediante el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas (nivel de significancia observado prácticamente cero) y los mejores rendimientos en las zonas ubicadas al norte de Mazatlán.

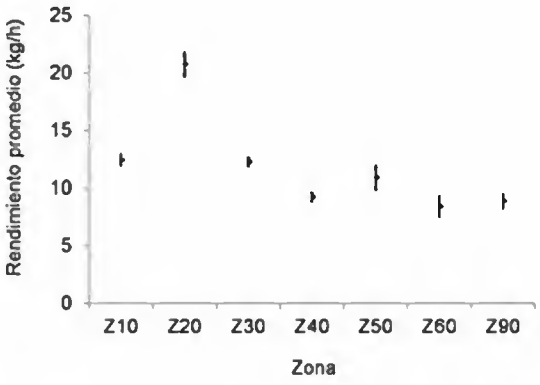


Fig. 47. Rendimiento promedio (kg/h de arrastre) e intervalos de 95% de confianza.

A continuación se presenta la serie mensual de mapas con el rendimiento por especie para la zona noroeste; zona 90 para las especies blanco y café (Figs. 48 a 56).

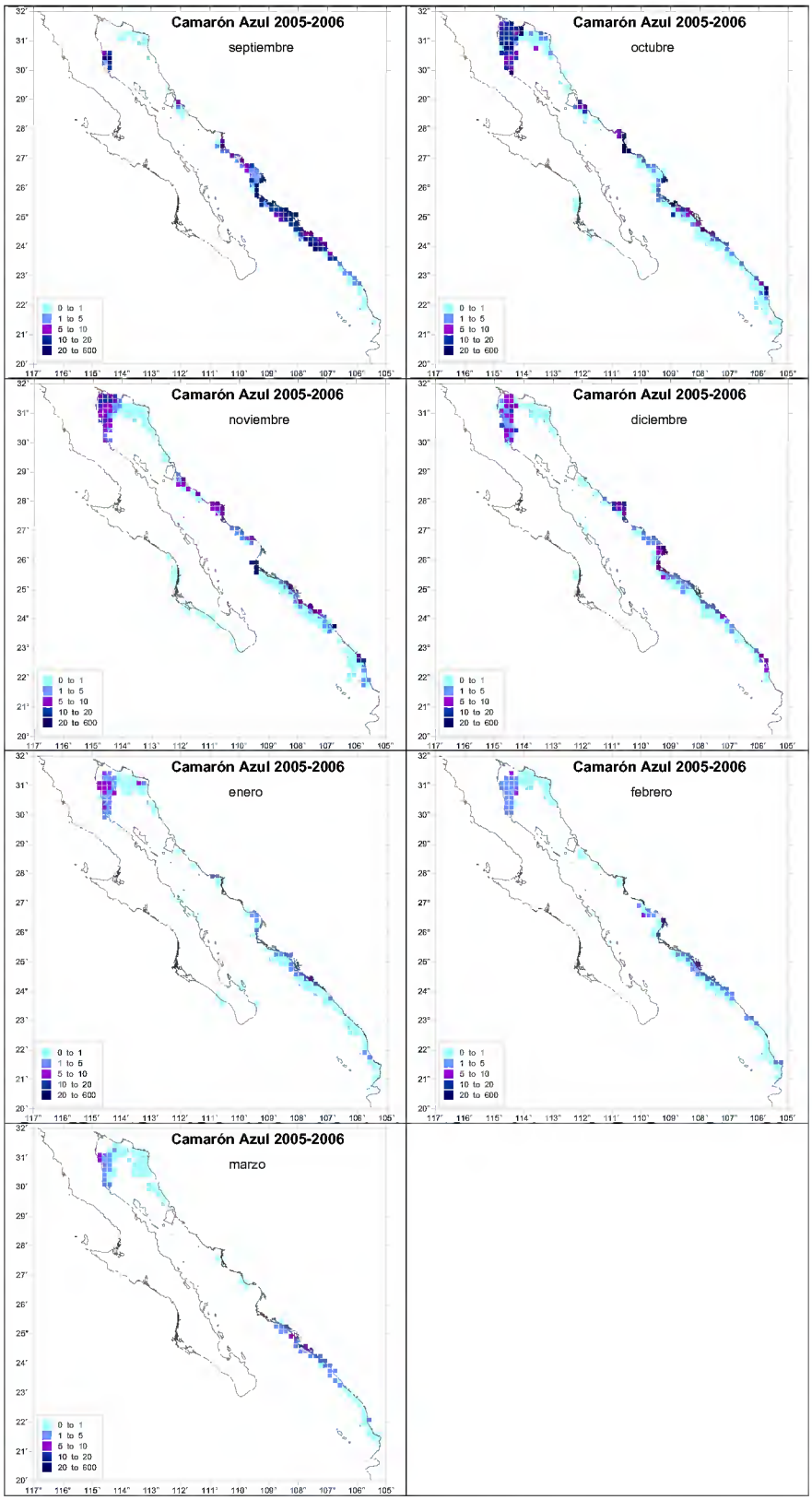


Fig. 48. Rendimiento promedio mensual de camarón azul.

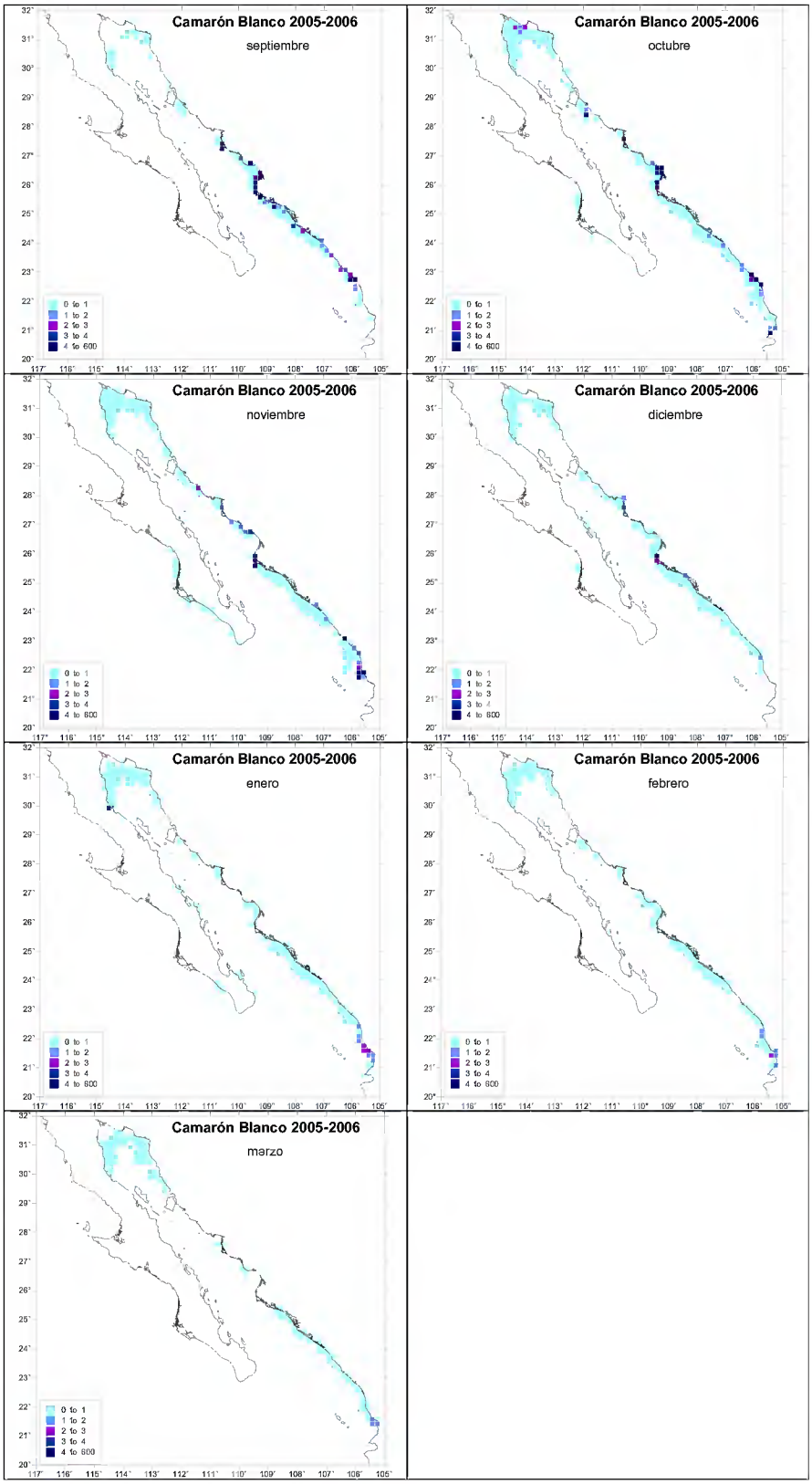


Fig. 49. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco.

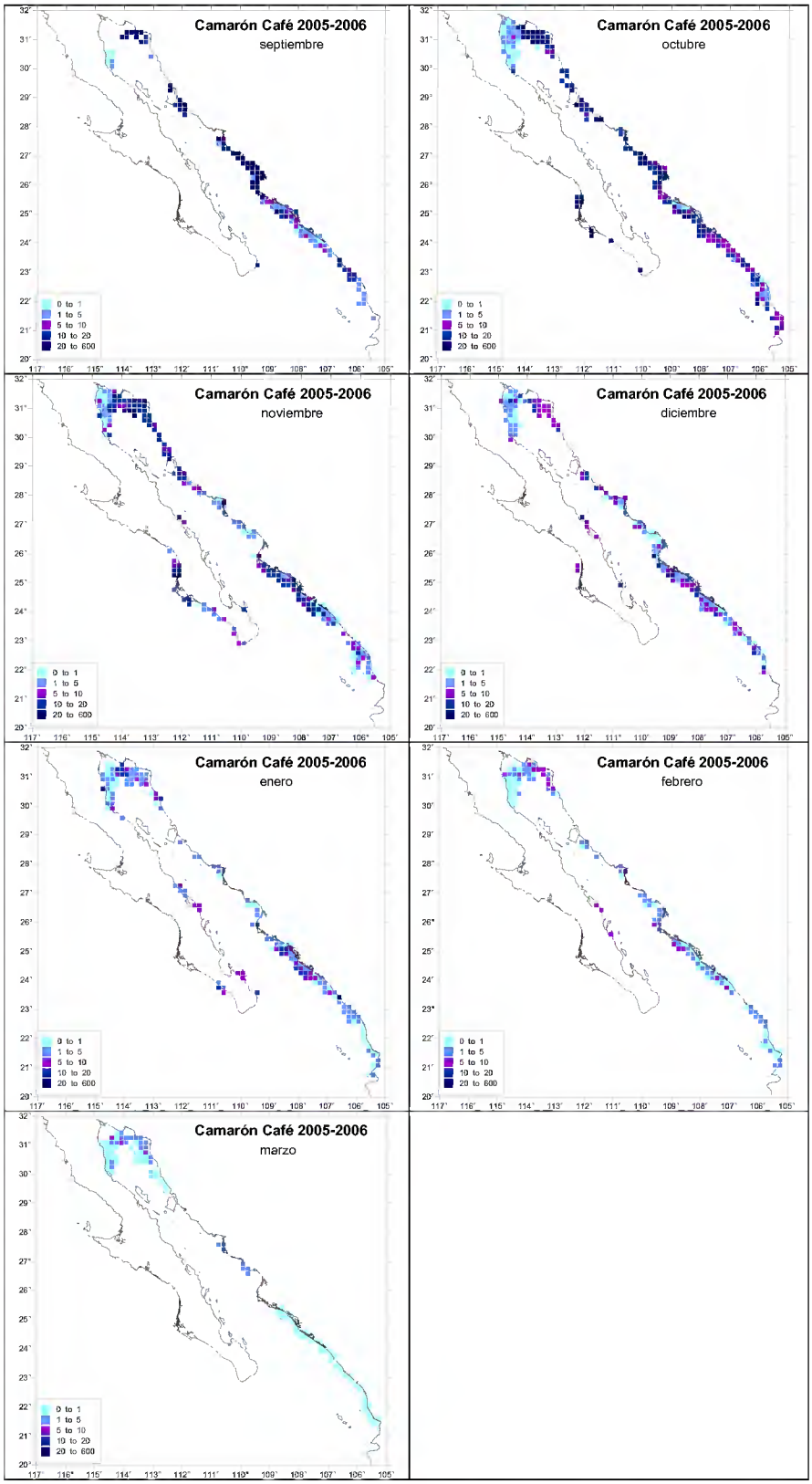


Fig. 50. Rendimiento promedio mensual de camarón café.

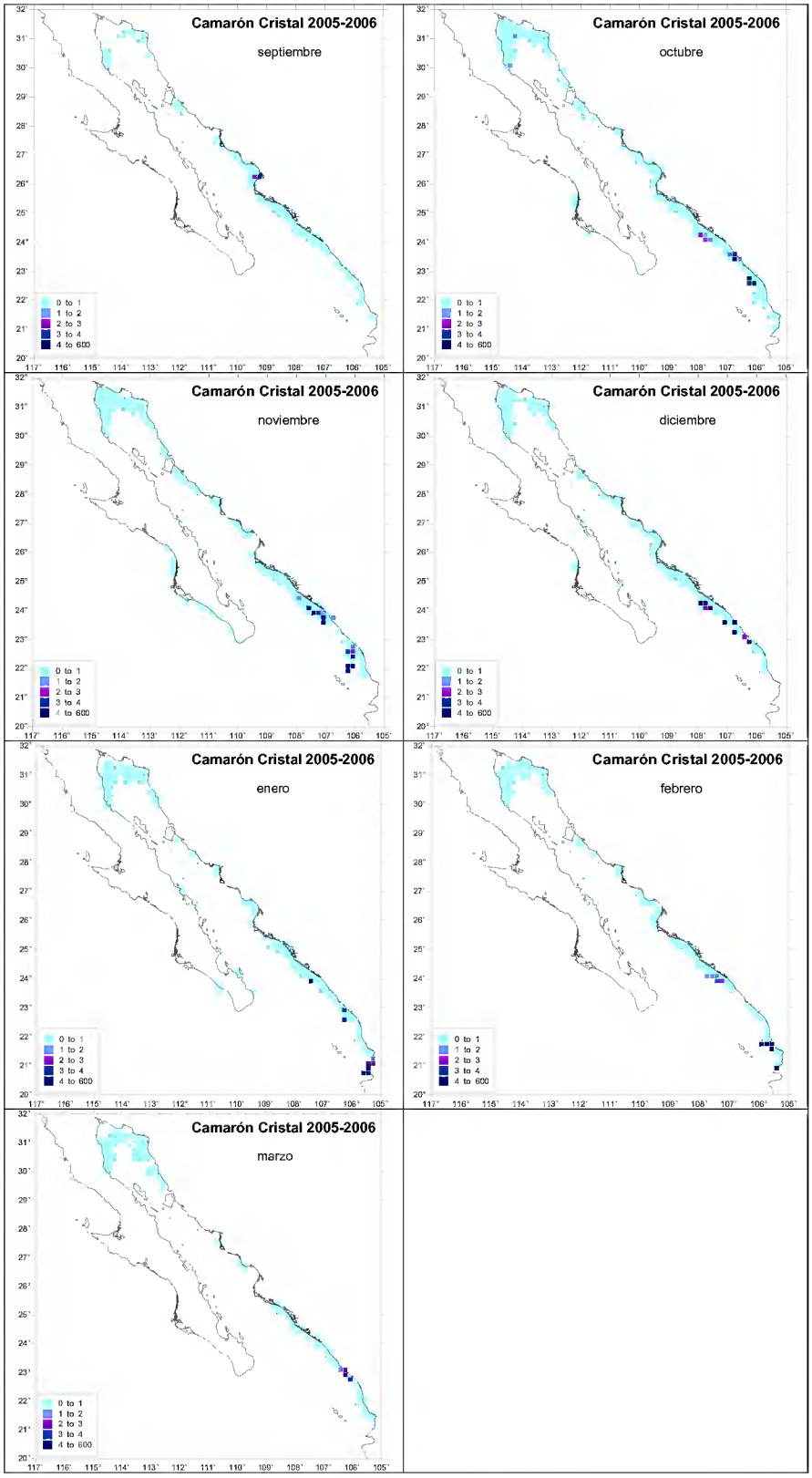


Fig. 51. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal.

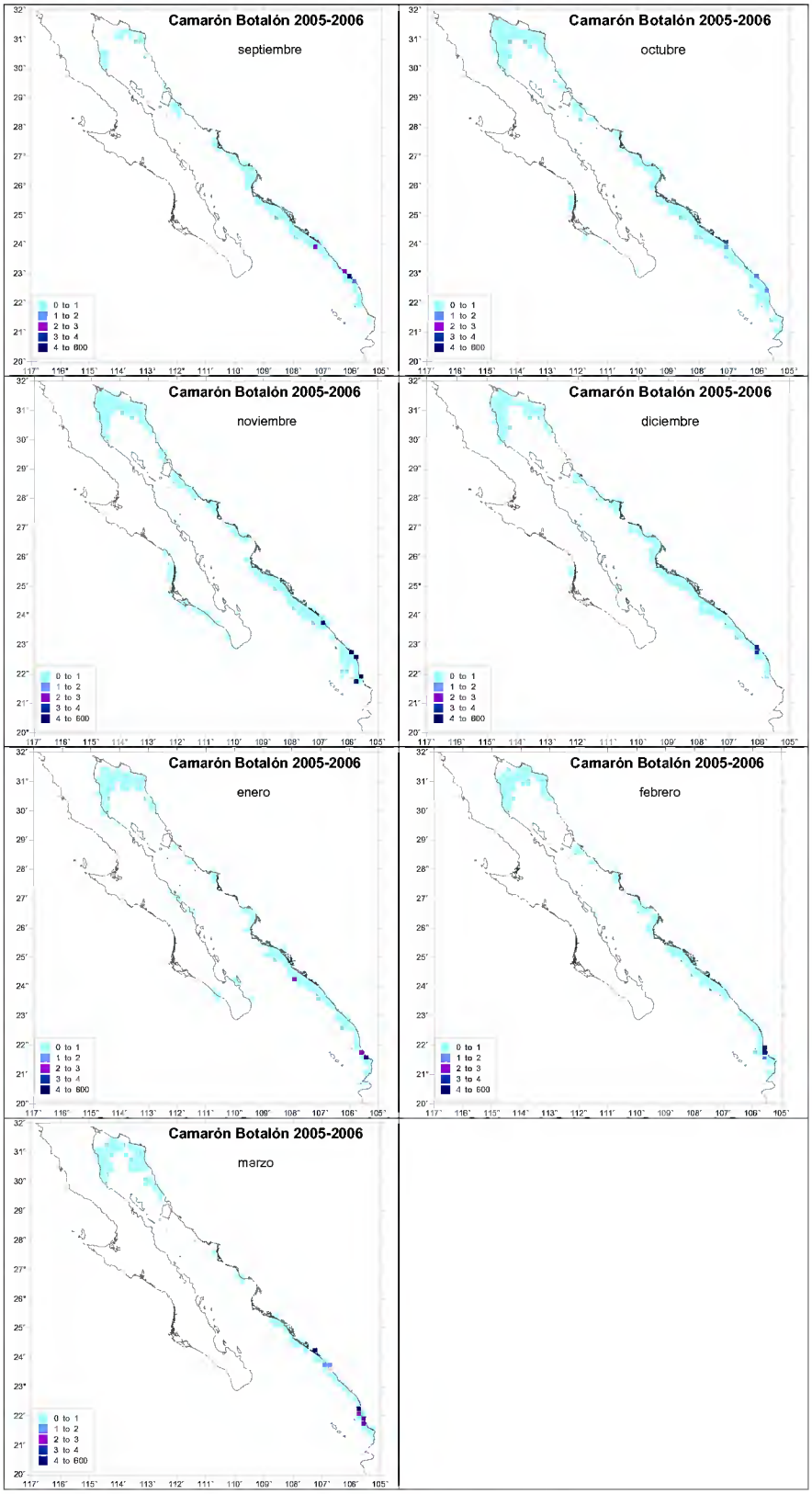


Fig. 52. Rendimiento promedio mensual de camarón botalón.

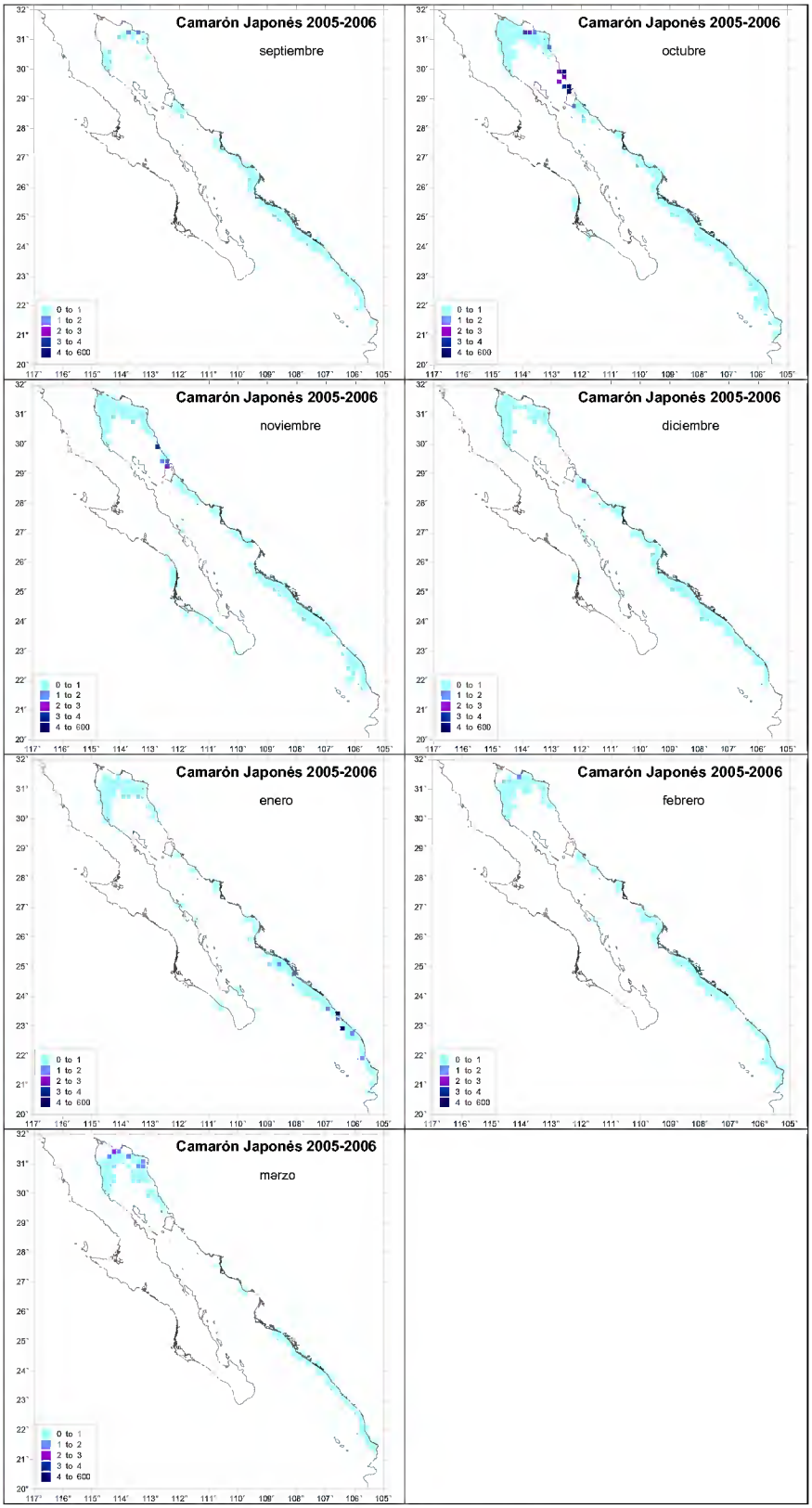


Fig. 53. Rendimiento promedio mensual de camarón japonés.

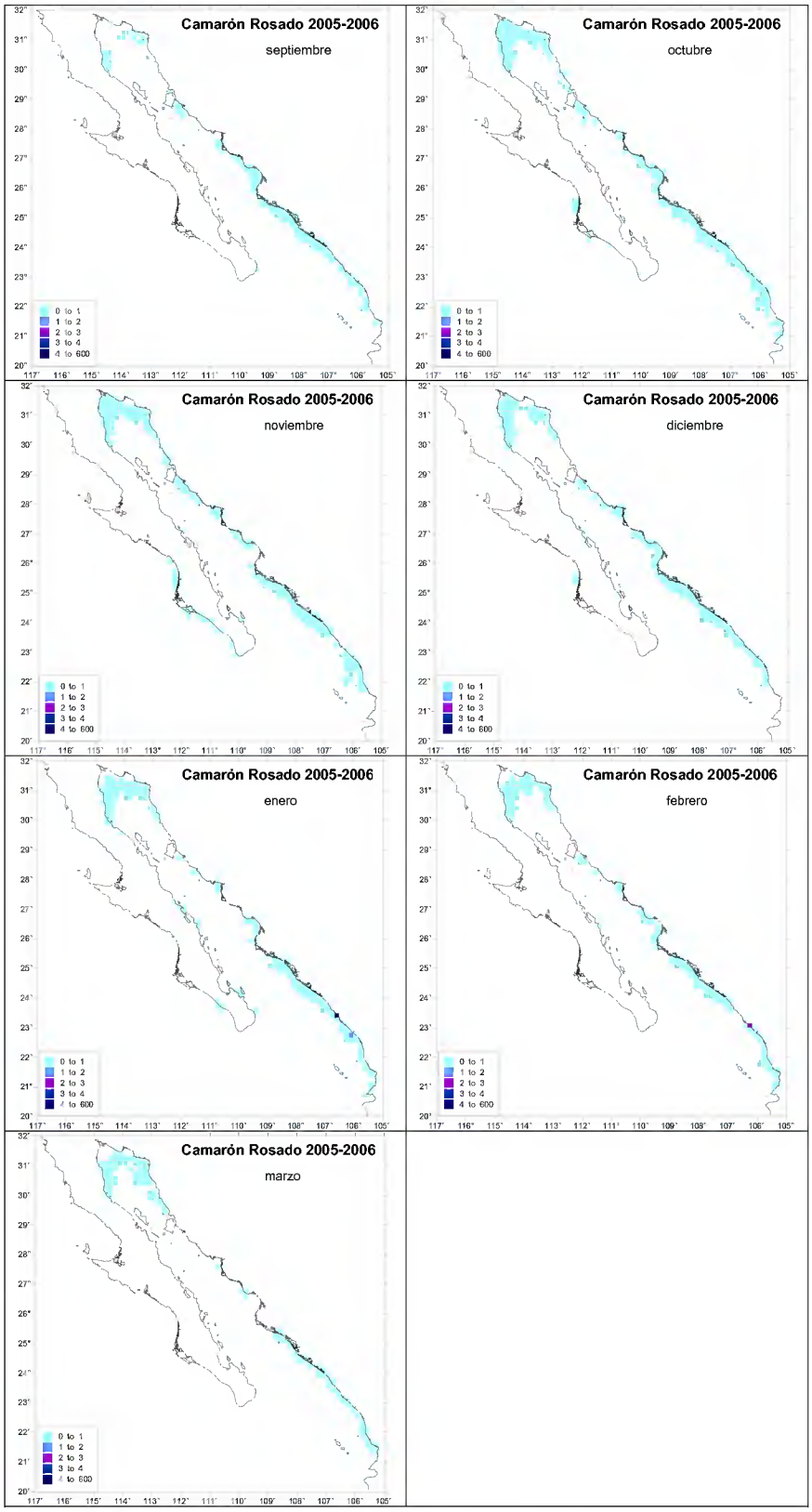


Fig. 54. Rendimiento promedio mensual de camarón rosado.

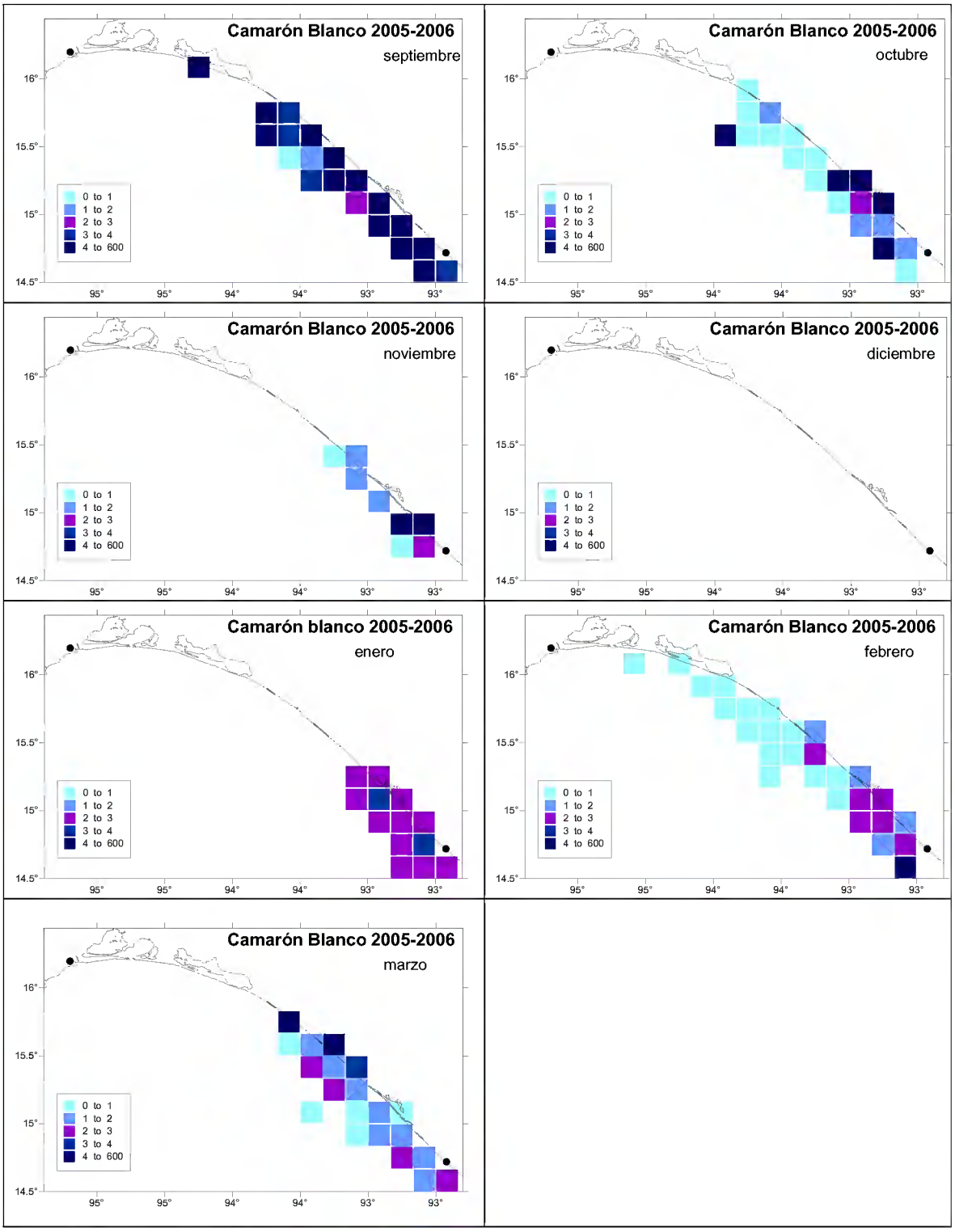


Fig. 55. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco.

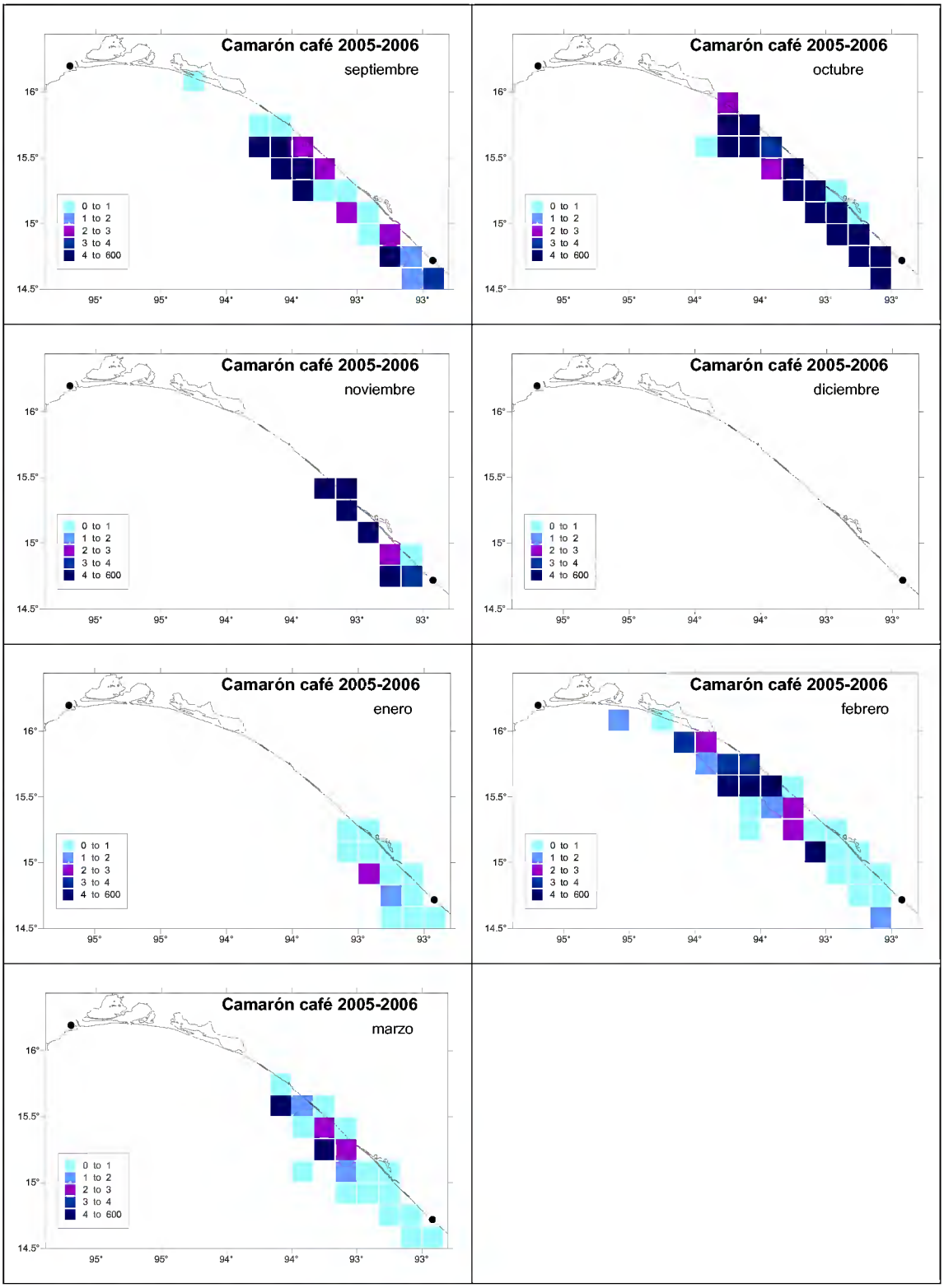


Fig. 56. Rendimiento promedio mensual de camarón café.

Segmento

Al aplicarse una prueba de χ^2 se determinó que el segmento 4 fue el de mayor actividad, seguido por el segmento 1 (Fig. 57).

Se estimó el promedio de los rendimientos por segmento para los camarones azul, blanco y café por ser los de mayor importancia. Se observa que la captura del camarón café es mayor en los segmentos 1 y 4, mientras que las de camarón azul y blanco en los segmentos 2 y 3. Los resultados se muestran en la *figura 58.*

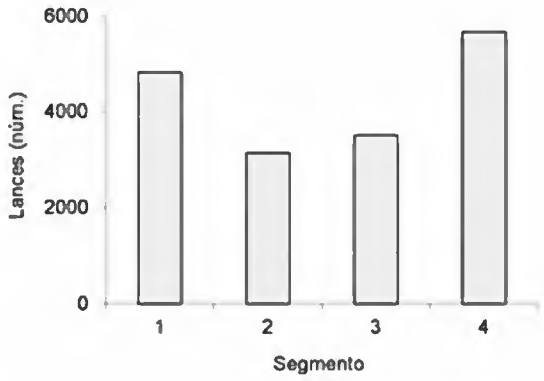


Fig. 57. Número de lances por segmento.

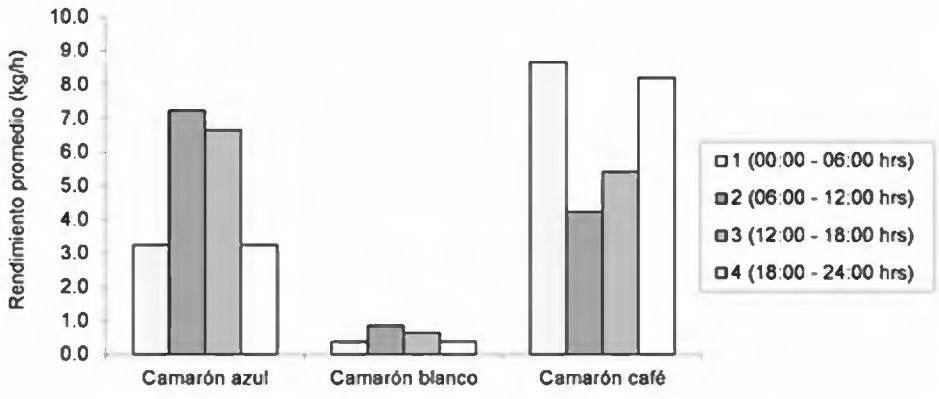


Fig. 58. Rendimientos promedio por especie y por segmento.

Temporada 2006-2007

Distribución del esfuerzo

El *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2005* (CONAPESCA, 2005) indica que la pesquería de camarón de altamar en el Pacífico mexicano se realiza por 1 594 embarcaciones. Esta información, junto con la lista de permisos 2004 publicada por CONAPESCA[5] y el número de observadores a bordo en esta temporada, sirvió para la *tabla 8*.

Al igual que en las temporadas 2004-2005 y 2005-2006, la flota de Puerto Peñasco presenta una sobre-representación en el supuesto de que el número de viajes con observador es proporcional al número de permisos por puerto (Liedo *et al.*, 2008a, b). En esta temporada las flotas de San Blas, Manzanillo y Guaymas presentan la misma condición, mientras que el resto de las flotas tiene un déficit.

La base de datos de esta temporada tiene registrados 241 viajes y 18 824 lances realizados. La *tabla 9* presenta esta información agrupada por puerto base.

Tabla 8

Número de barcos con permiso de pesca de camarón de altamar registrados por CONAPESCA en 2004 y número de viajes con participación de observador a bordo (elaboración con datos de CONAPESCA[5] y del Programa de Observadores)

Entidad	*Puerto base*	*Permisos*	*Viajes con observador*	*Permisos (%)*	*Viajes (%)*	*Viajes / permisos (%)*
Baja California	San Felipe	18	1	1.50	0.41	0.28
	Ensenada	5		0.42	0.00	0.00
	Puerto Peñasco	115	71	9.57	29.46	3.08
Sonora	Guaymas	335	70	27.87	29.05	1.04
	Yavaros	21		1.75	0.00	0.00
Sinaloa	Mazatlán	435	60	36.19	24.90	0.69
	Topolobampo	75	6	6.24	2.49	0.40
Baja California	San Carlos	2		0.17	0.00	0.00
Sur	La Paz	22		1.83	0.00	0.00
Nayarit	San Blas	30	16	2.50	6.64	2.66
Colima	Manzanillo	22	7	1.83	2.90	1.59
Michoacán	Lázaro Cárdenas	1		0.08	0.00	0.00
Guerrero	Acapulco	2		0.17	0.00	0.00
Oaxaca	Salina Cruz	67	7	5.57	2.90	0.52
Chiapas	Puerto Madero	52	3	4.33	1.24	0.29
	Total	1 202	241	100	100	

Tabla 9
Número de viajes y lances agrupado por puerto base

Puerto base	*Viajes*	*Lances*
Guaymas	70	4 222
Manzanillo	7	519
Mazatlán	60	5 637
Puerto Chiapas	3	238
Puerto Peñasco	71	6 181
Salina Cruz	7	363
San Blas	16	992
San Felipe	1	76
Topolobampo	6	596
	241	18 824

La suma de horas de arrastre aplicadas en cada zona y cada mes de la temporada se presenta en los mapas de las *figuras 59a, b* y *c*. En ellas se muestra la ubicación del esfuerzo pesquero aplicado en los viajes con observador a lo largo de la temporada 2006-2007. El esfuerzo en las zonas no es homogéneo en la temporada y las zonas 10, 20 y 30 correspondientes a las flotas de Puerto Peñasco, Guaymas y Mazatlán, respectivamente, tienen mayor cobertura de muestreo.

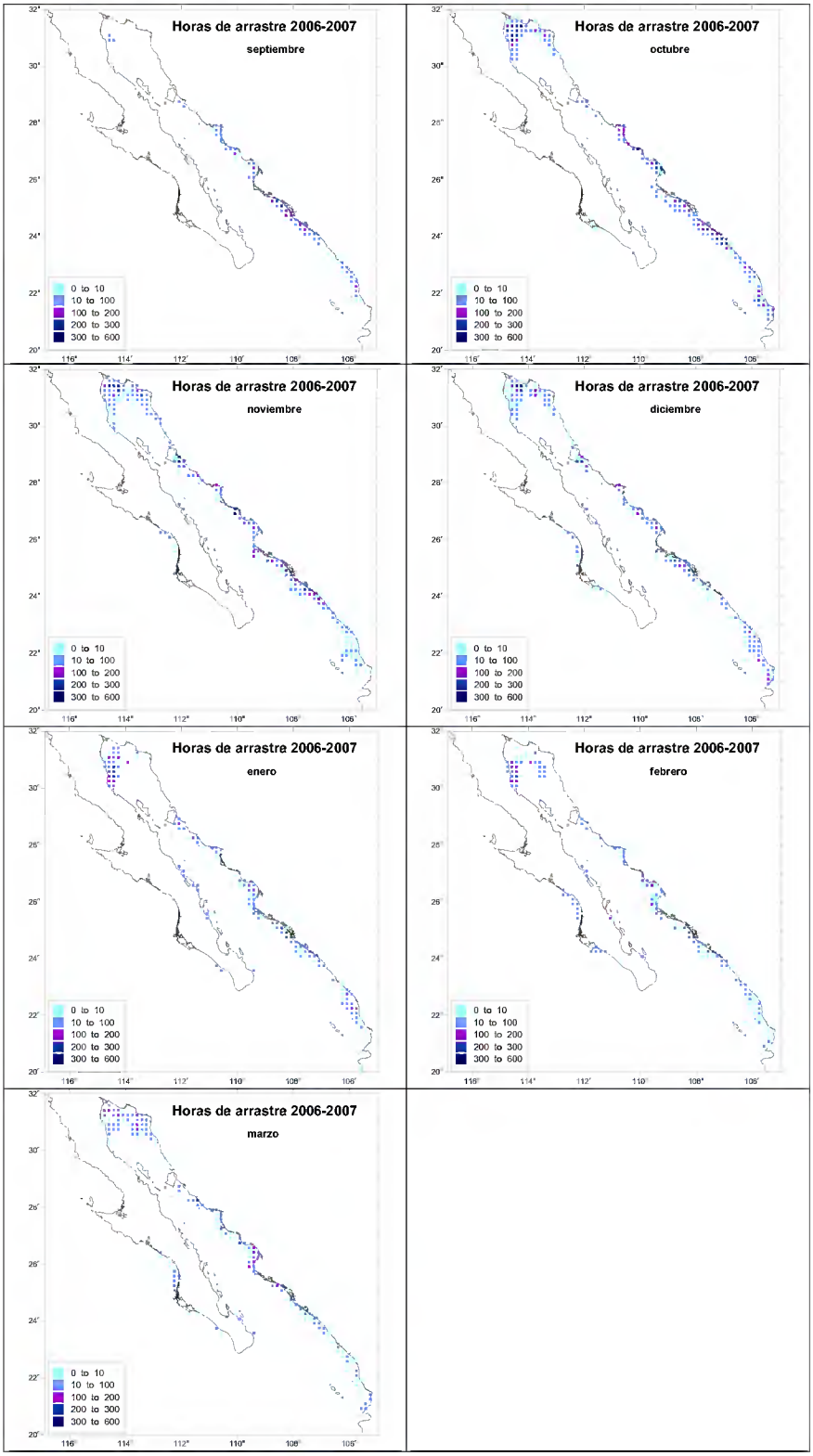


Fig. 59a. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros en la zona NO del Pacífico mexicano, con observador a bordo.

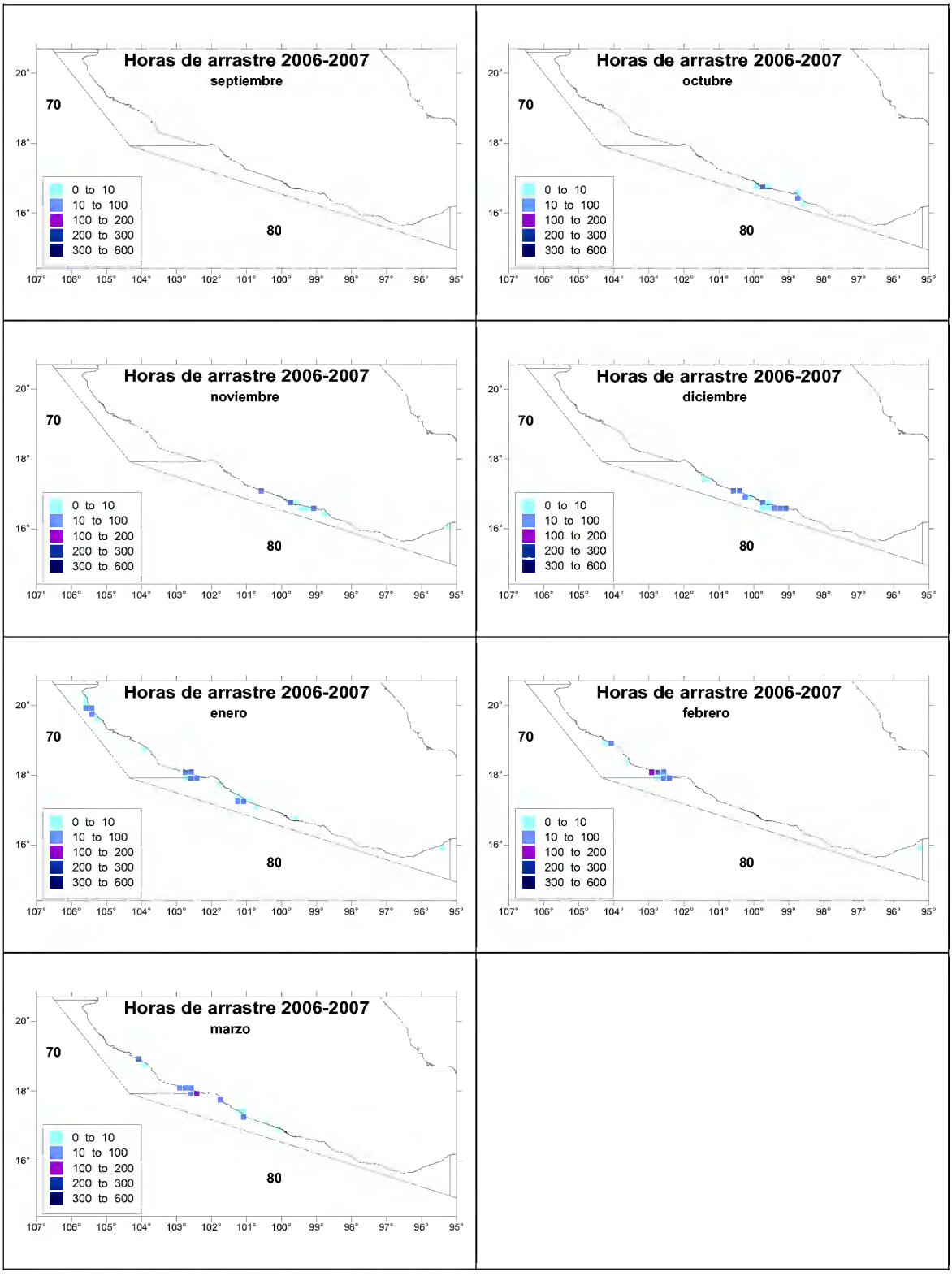


Fig. 59b. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano, con observador a bordo.

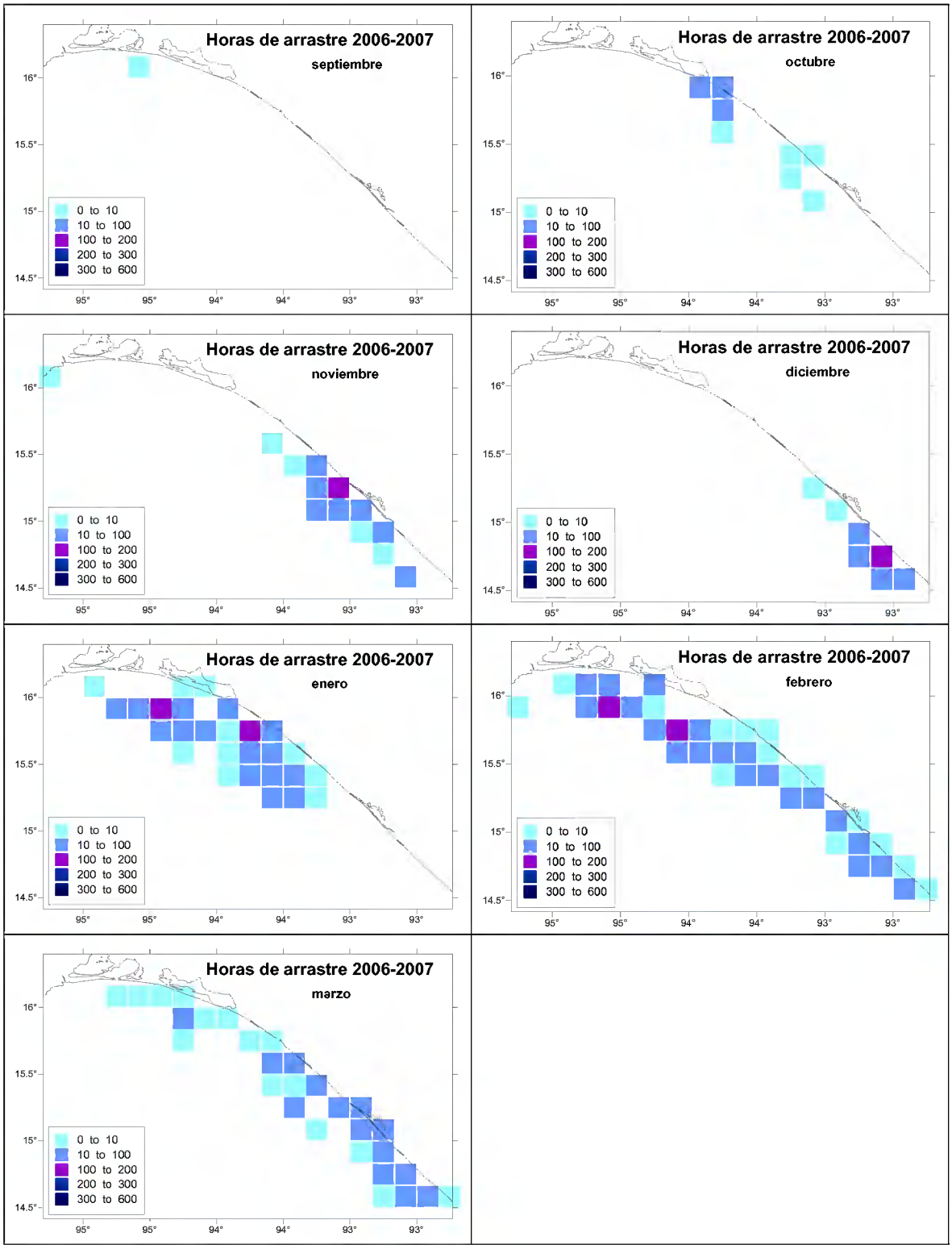


Fig. 59c. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros con observador científico en la zona 90 del Pacífico mexicano.

Duración del viaje

Se estimó el promedio de la duración del viaje en días para cada una de las flotas y el valor promedio total equivalente a 23.7 ± 0.85 con una confianza de 95%, tal como se muestra en la *figura 60.* Es preciso señalar que de 241 viajes realizados, se analizan 239 dado que no se contaba con datos de captura de dos de ellos. Por otro lado, para el análisis de varianza se excluyen las flotas de San Felipe y Manzanillo debido a los escasos viajes realizados.

En el análisis de varianza se detectan diferencias significativas en la duración del viaje (el nivel de significancia observado es de 0.00464); en la gráfica se alcanza a distinguir que los viajes de las flotas de Guaymas, Mazatlán y Puerto Chiapas duraron más.

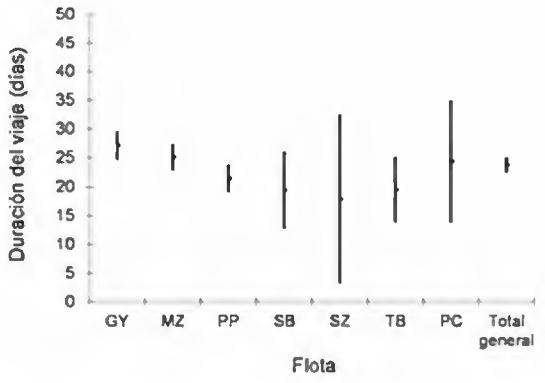


Fig. 60. Intervalos de 95% de confianza para la duración promedio del viaje (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo, PC= Puerto Chiapas).

Sucesos por día

La flota de Guaymas fue la que obtuvo el menor número promedio de sucesos registrados, con la cifra de 18.06 en 69 viajes. Las flotas de Salina Cruz y Manzanillo también están por abajo del promedio; en contraste, la flota de San Blas alcanzó una media de 29.63 sucesos por día en 13 viajes con observador y la de Topolobampo 26.69 sucesos en el mismo número de viajes. En el análisis de varianza se detectan diferencias significativas en los sucesos por día, el nivel de significancia observado es prácticamente cero (Fig. 61).

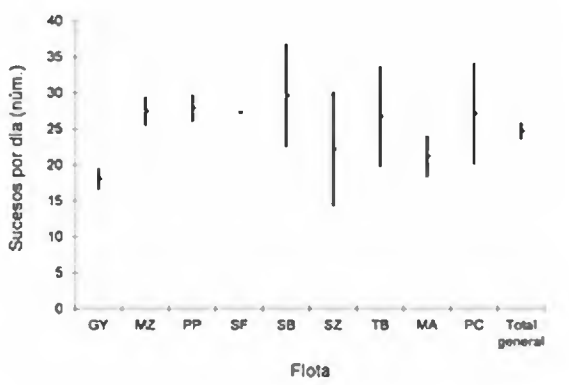


Fig. 61. Intervalos de 95% de confianza para el promedio de sucesos por día (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SF= San Felipe, SB= San Blas, SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo, MA= Manzanillo, PC= Puerto Chiapas).

Lances por día

Se obtuvieron los valores promedio de lances por día para cada una de las flotas. La flota que registró el mayor promedio del número de lances fue la de San Blas (4.55), seguida por la de Puerto Peñasco (4.20) y la de Guaymas (2.36). El análisis de varianza detecta diferencias significativas en el número de lances por día, el nivel de significancia observado es prácticamente cero (Fig. 62).

Operación de las flotas en las diferentes zonas

En esta temporada, la flota de Mazatlán fue la que presentó una distribución más amplia que el resto de las flotas que operan en casi todo el Pacífico mexicano excepto en la zona 10, con un total de 5 202 lances.

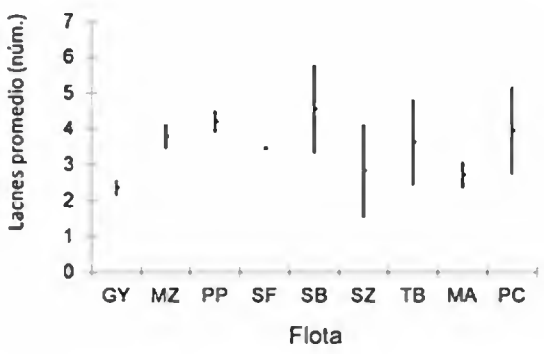


Fig. 62. Intervalos de 95% de confianza del promedio de lances por día (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SF= San Felipe, SB= San Blas, SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo, MA= Manzanillo, PC= Puerto Chiapas).

La flota de Guaymas opera en cuatro zonas: 10 (8.7%), 20 (82.6%), 30 (2.3%) y 50 (6.4%), realizando un total de 3 925 lances. La flota de Puerto Peñasco realizó 6 111 lances en las zonas 10 (83.7%), 20 (7.8%) y 30 (8.6%).

En contraste, la de Puerto Chiapas operó 100% en la zona 90 y efectúa un total de 531 lances. En la *figura 63* se presenta el número de lances efectuados en cada zona por flota.

La *figura 64* esquematiza la operación de las principales flotas camaroneras en el Pacífico mexicano durante la temporada 2006-2007. El grupo denominado "Resto" concentra las flotas de Manzanillo, Puerto Chiapas, San Blas, San Felipe, Salina Cruz y Topolobampo.

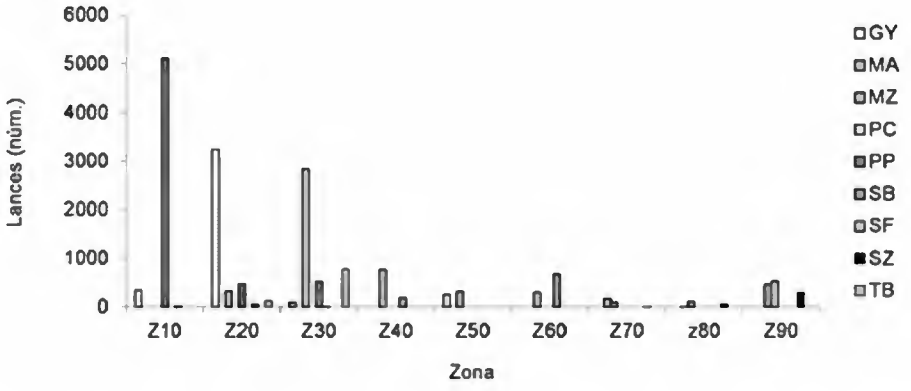


Fig. 63. Número de lances por zona realizados por cada una de las flotas (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SF= San Felipe, SB= San Blas, SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo, MA= Manzanillo, PC= Puerto Chiapas).

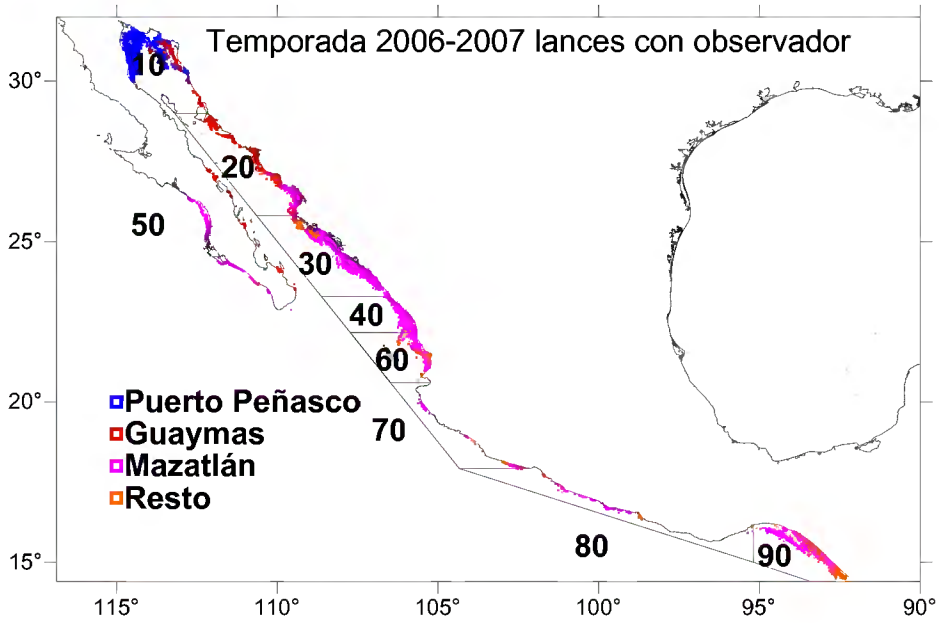


Fig. 64. Operación de las principales flotas camaroneras con observador a bordo en el Pacífico mexicano durante la temporada 2006-2007.

En la siguiente serie de mapas, *figuras 65* a *67*, se muestra la operación mensual y total de las principales flotas camaroneras con observador a bordo (Puerto Peñasco, Guaymas y Mazatlán).

La flota de Puerto Peñasco (Fig. 65) realiza sus lances en las zonas 10, 20 y 30. Al inicio de la temporada hay mayor operación en la zona 30 y conforme va avanzando la temporada la flota se desplaza hacia las zonas 10 y 20, aunque es la primera donde se registra mayor actividad.

La flota de Guaymas realiza sus actividades en las zonas 10, 20, 30 y 50. En los dos primeros meses de la temporada (septiembre y octubre) únicamente operó en la zona 20; durante noviembre y diciembre se desplaza hacia la zona 10 y la costa occidental del Golfo de California, pero a partir de enero presenta además actividad en la zona 30 (Fig. 66).

La flota de Mazatlán realiza su actividad prácticamente en todo el litoral del Pacífico mexicano, excepto en la zona 10 (Fig. 67). Los dos primeros meses de la temporada opera en las zonas 20, 30, 40, 50 y 60. A partir de noviembre y hasta febrero amplía su margen de operación hacia el sur llegando a la zona 90; al final de la temporada (marzo) se repliega a las zonas 30, 40, 50 y 60.

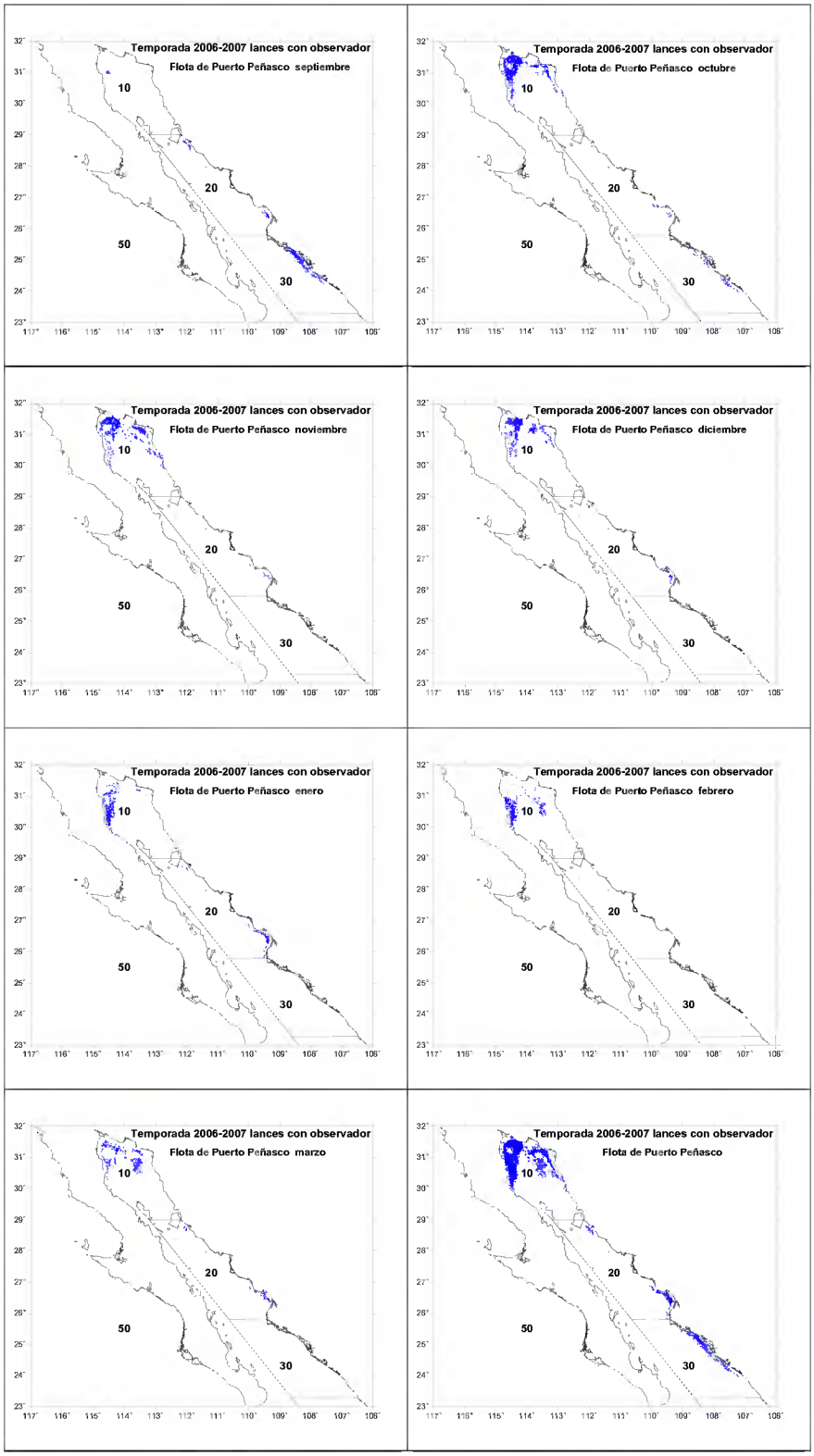


Fig. 65. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Puerto Peñasco.

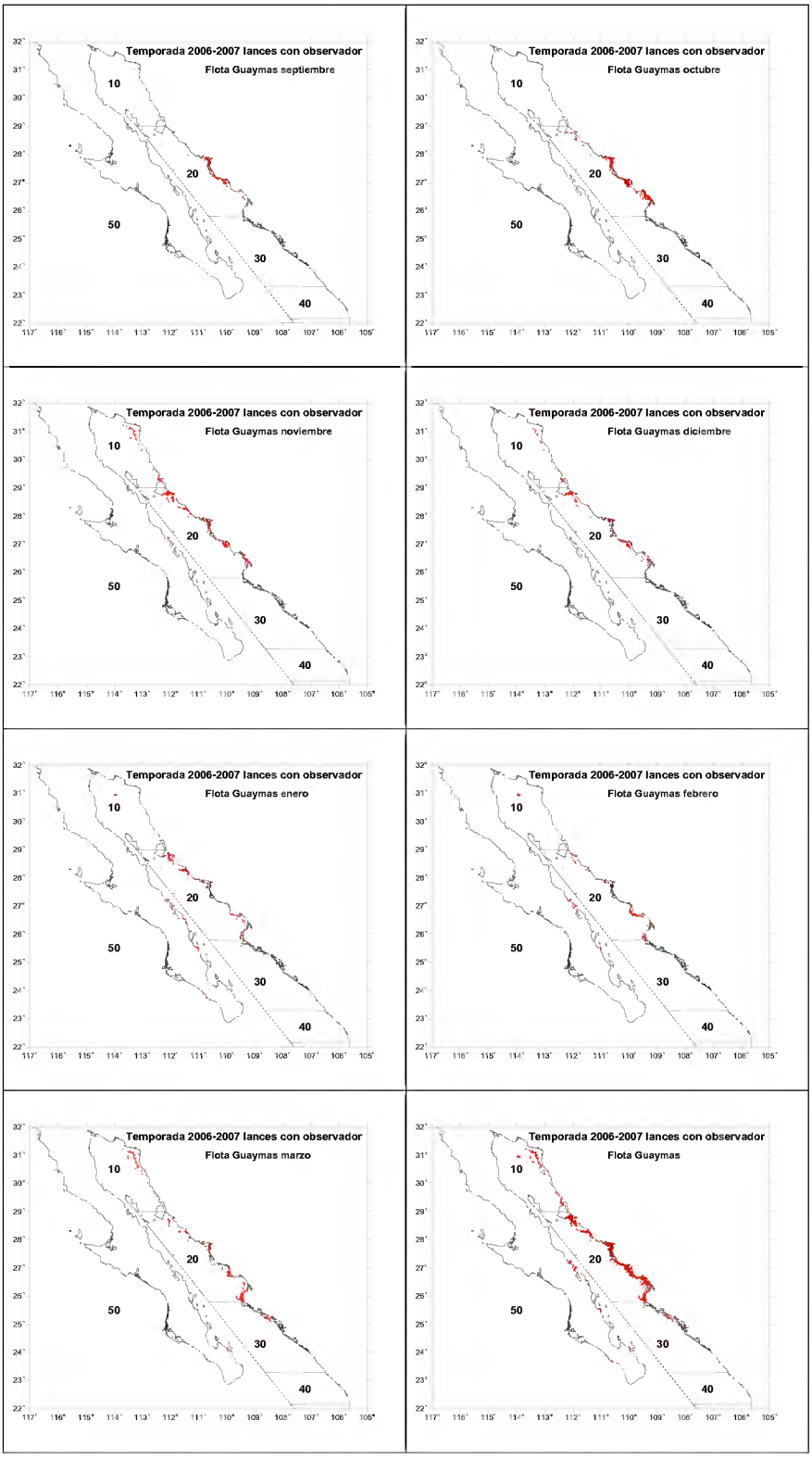


Fig. 66. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Guaymas.

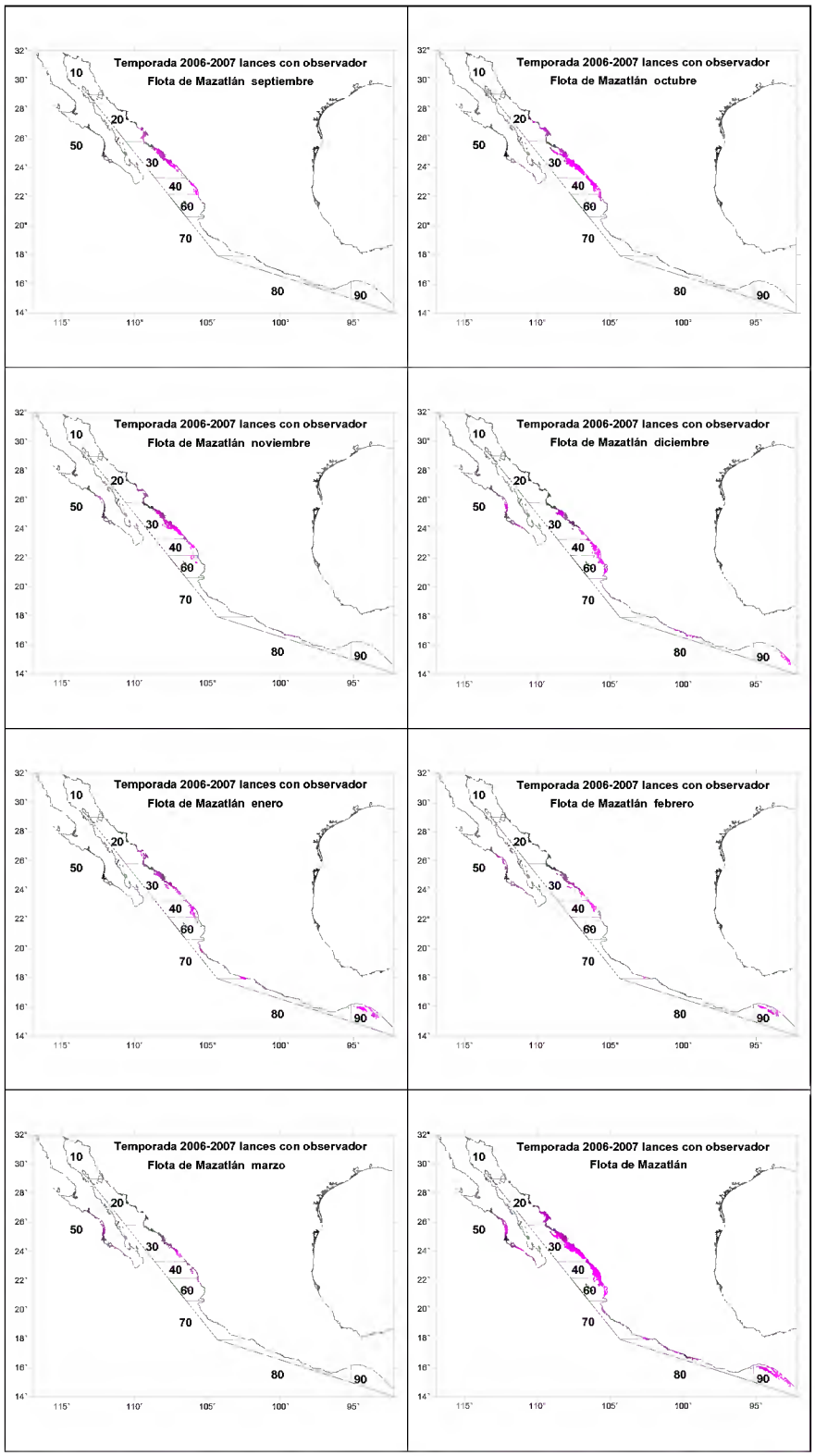


Fig. 67. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Mazatlán.

Duración del lance

El número de lances analizados fue de 18 149 con una duración promedio de 3.12 horas equivalente a tres horas 7.29 minutos ± 0.89 minutos con una confianza de 95 por ciento (Fig. 68).

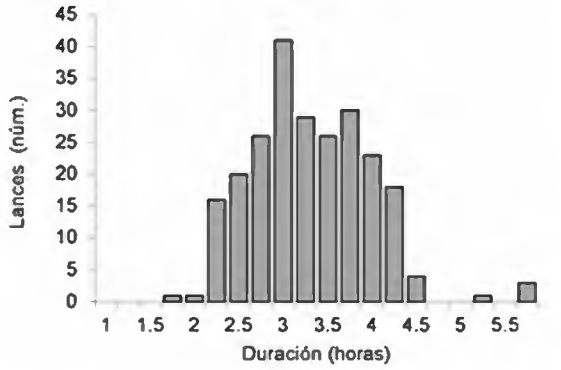


Fig. 68. Duración promedio de los lances realizados por la flota camaronera de altamar (temporada 2006-2007).

El análisis de varianza detecta diferencias significativas en la duración promedio del lance (el nivel de significancia observado es prácticamente cero). Las flotas de Mazatlán, Manzanillo, Guaymas y Puerto Chiapas presentan duraciones por encima de la media (Fig. 69).

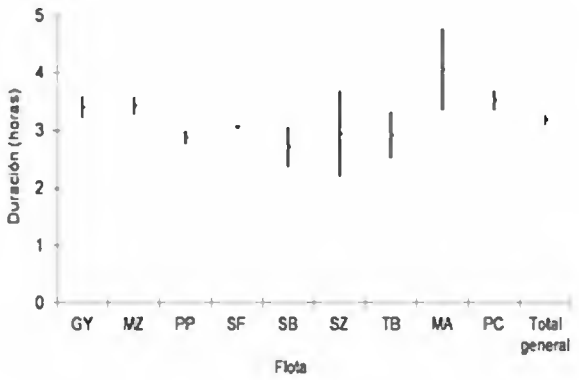


Fig. 69. Duración del lance promedio e intervalos de 95% de confianza.

Profundidad de arrastre

Se estimó el promedio del número de lances en los diferentes intervalos de profundidad. Más de 98% de los lances se efectuó entre las cinco y las 45 brazas, 1.2% entre las cero y las cinco brazas y en profundidades mayores; a 45 brazas, 0.54%. El promedio de la profundidad resultó de 16.27 brazas para todos los lances; sin embargo, se detectan diferencias significativas entre las zonas (el nivel de significancia observado es prácticamente cero), la zona de mayor profundidad promedio fue la 70 con 37.48 brazas y la más baja es la zona 20 con profundidad promedio de 11.37 brazas (Figs. 70 y 71). Para estimar la profundidad únicamente se consideraron 18 128 lances.

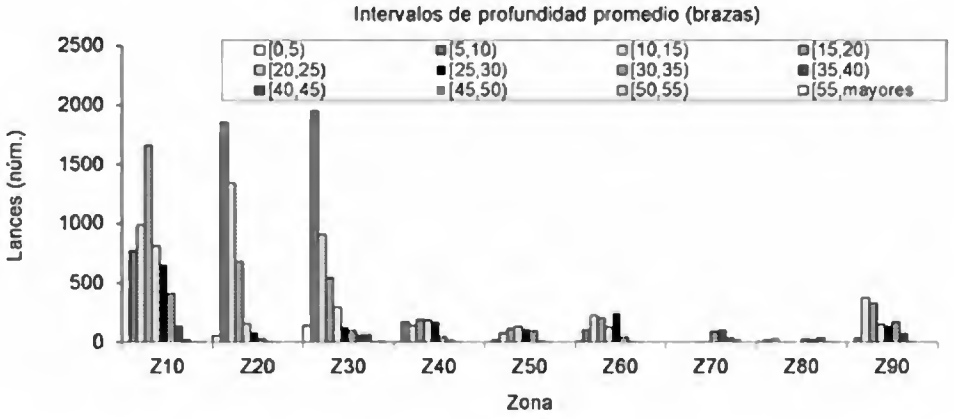


Fig. 70. Profundidades promedio por zona de arrastre.

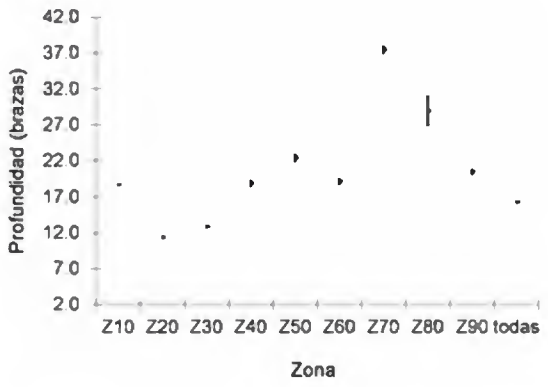


Fig. 71. Profundidad promedio e iintervalos de 95% de confianza.

Captura por zona

La captura del camarón café alcanzó un promedio de 51.62% en la zona 10, en tanto que la del camarón azul tuvo un valor porcentual de 47.39% del total. En la zona 20 nuevamente, el camarón café obtuvo la más alta captura porcentual, equivalente a 79.69%, mientras que en la zona 30, el camarón azul predominó en la captura con poco más de 71% y el café está en el segundo lugar con 20.09%. En la zona 40, el camarón blanco y café se capturan en casi la misma proporción (36.64% y 37.45%, respectivamente), seguido por el azul con 20.67%. La proporción de camarón café en la zona 50 es de 94.28% y el resto de la captura lo integra el camarón azul con el restante 5.72 por ciento.

Las dos especies con mayor representatividad en la captura de la zona 60 fueron el camarón café y el blanco (44.84% y 40.54%, respectivamente), mientras que el cristal tiene los porcentajes de captura más elevados en las zonas 70, 80 y 90. En general se observa que durante la temporada predominó la captura de camarón café en cinco de las nueve zonas (10, 20, 40, 50 y 60), seguido por el cristal en las zonas 70, 80 y 90. En la *figura 72* se presentan los porcentajes de las especies de camarón capturado de acuerdo con las zonas de operación de las flotas revisadas.

Por especie, el camarón azul presenta mayor captura en la zona 30, el blanco en la zona 60, el café en la zona 50, el cristal en la 70, el botalón en la zona 80, el rosado en la 40 y el japonés en la zona 10, aunque estas últimas tres especies tuvieron una mínima representatividad en toda la temporada.

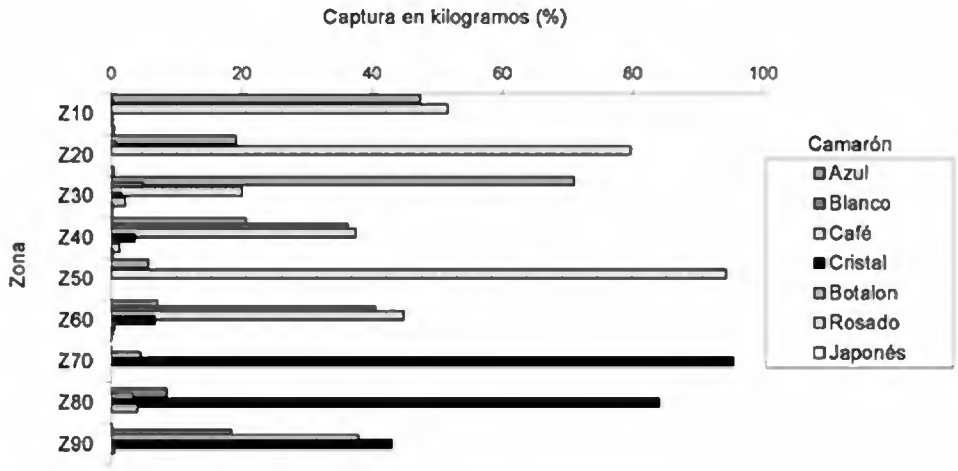


Fig. 72. Proporción de las especies de camarón capturadas por zona.

Rendimiento por especie

El camarón café fue la especie que presentó a lo largo de toda la temporada el rendimiento promedio más elevado (11.20 kg/h), seguido por el camarón azul (9.94 kg/h) y el cristal con un valor promedio de 1.31 kg/h. Por zonas, la que presentó el rendimiento más alto es la 80 con un valor de 38.22 kg/h, seguida por la 30 con un valor de 30.54 kg/h.

El camarón café presentó su rendimiento promedio más alto en las zonas 20, 50 y 10 (21.45, 14.54 y 10.67 kg/h, respectivamente), mientras que el azul alcanzó su máximo valor en la zona 30 (22.28 kg/h) y en la zona 10, 8.79 kg/h. El camarón cristal presentó dos zonas con alto rendimiento: la 70 (24.14 kg/h) y la 80 (29.57 kg/h). El resto de las especies presenta valores muy bajos (Fig. 73).

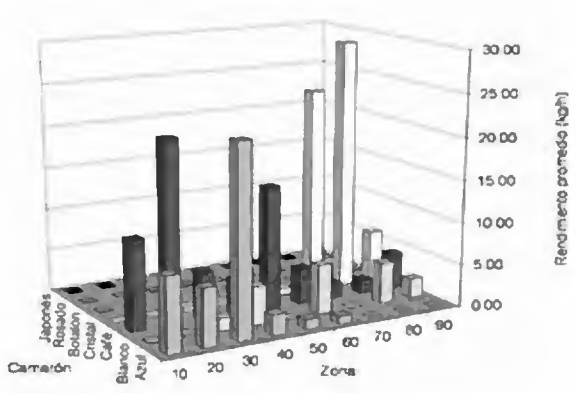


Fig. 73. Rendimientos promedio (kg/h de arrastre) de las distintas especies y zonas.

En la *figura 74* se representan los intervalos de confianza para el rendimiento promedio considerando la totalidad de las especies de camarón. Al comparar los rendimientos por zona mediante el análisis de varianza se encuentran diferencias significativas (nivel de significancia observado prácticamente de cero),

resultando los mejores rendimientos en las zonas ubicadas al norte de Mazatlán y en las zonas 70 y 80 por los altos rendimientos de camarón cristal.

A continuación se presenta la serie mensual de mapas con el rendimiento por especie para la zona noroeste; para las zonas 70 y 80 los mapas de los camarones cristal y café y para la zona 90 los mapas de los camarones blanco y café (Figs. 75 a 85).

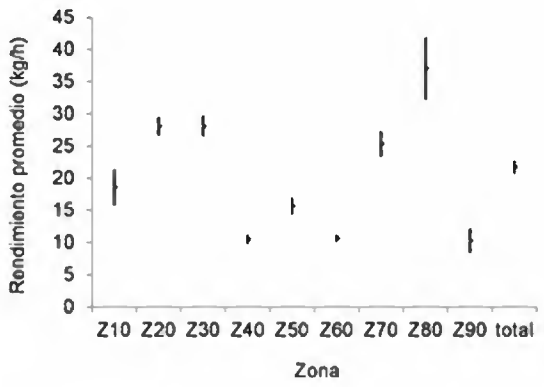


Fig. 74. Promedio del rendimiento (kg/hora de arrastre) e intervalos de 95% de confianza.

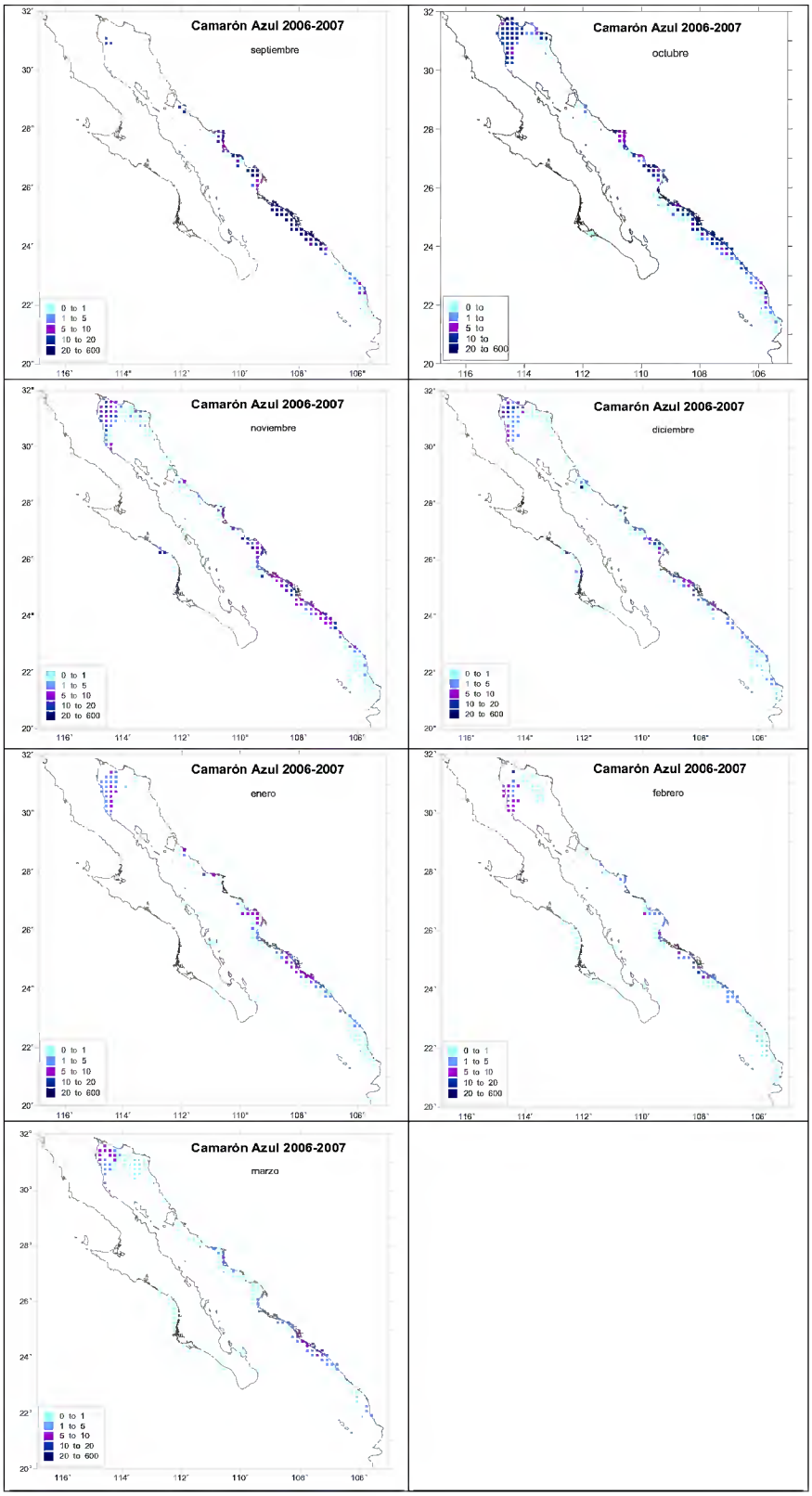


Fig. 75. Rendimiento promedio mensual de camarón azul en el NO del Pacífico mexicano.

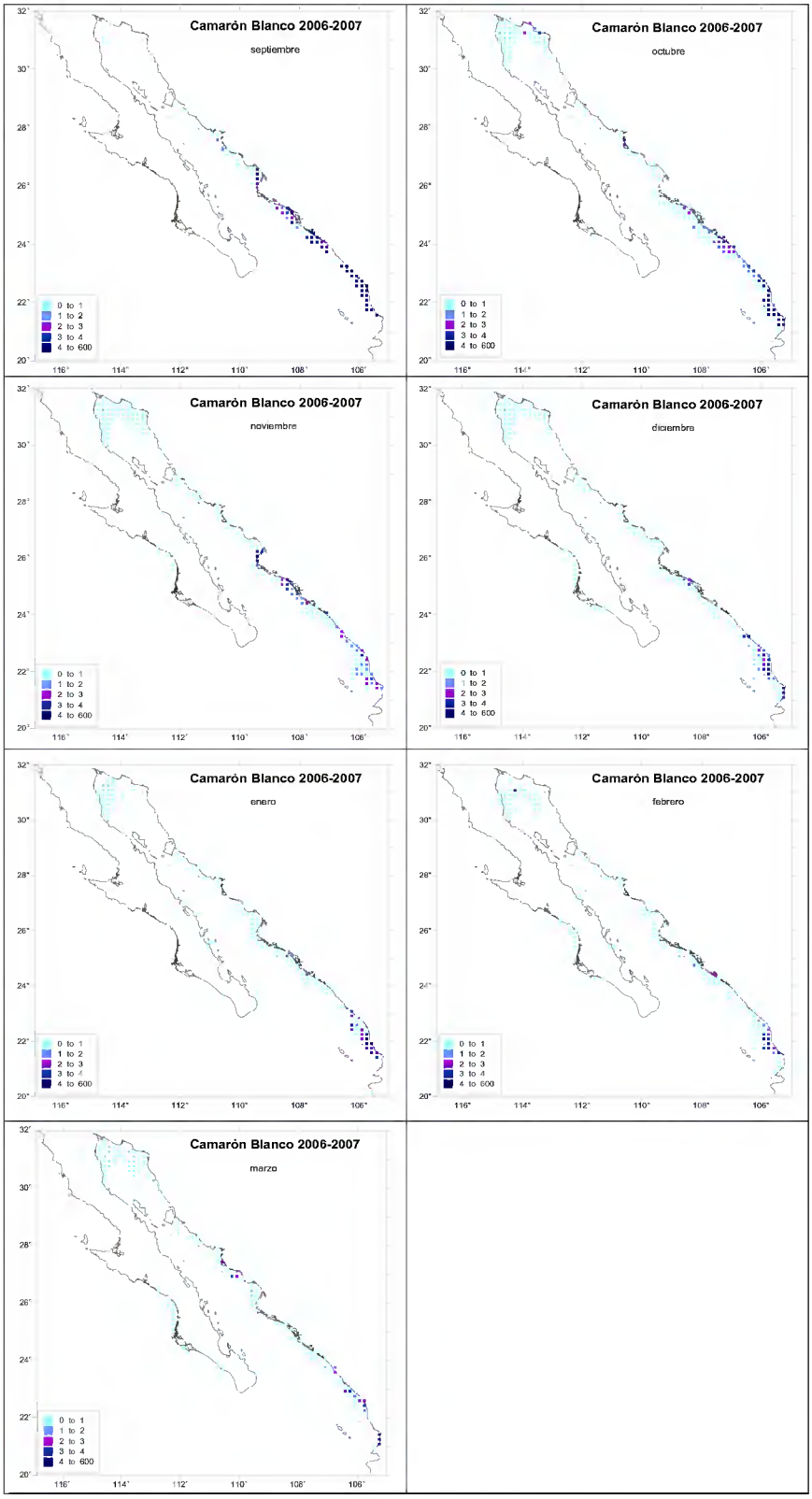


Fig. 76. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco en el NO del Pacífico mexicano.

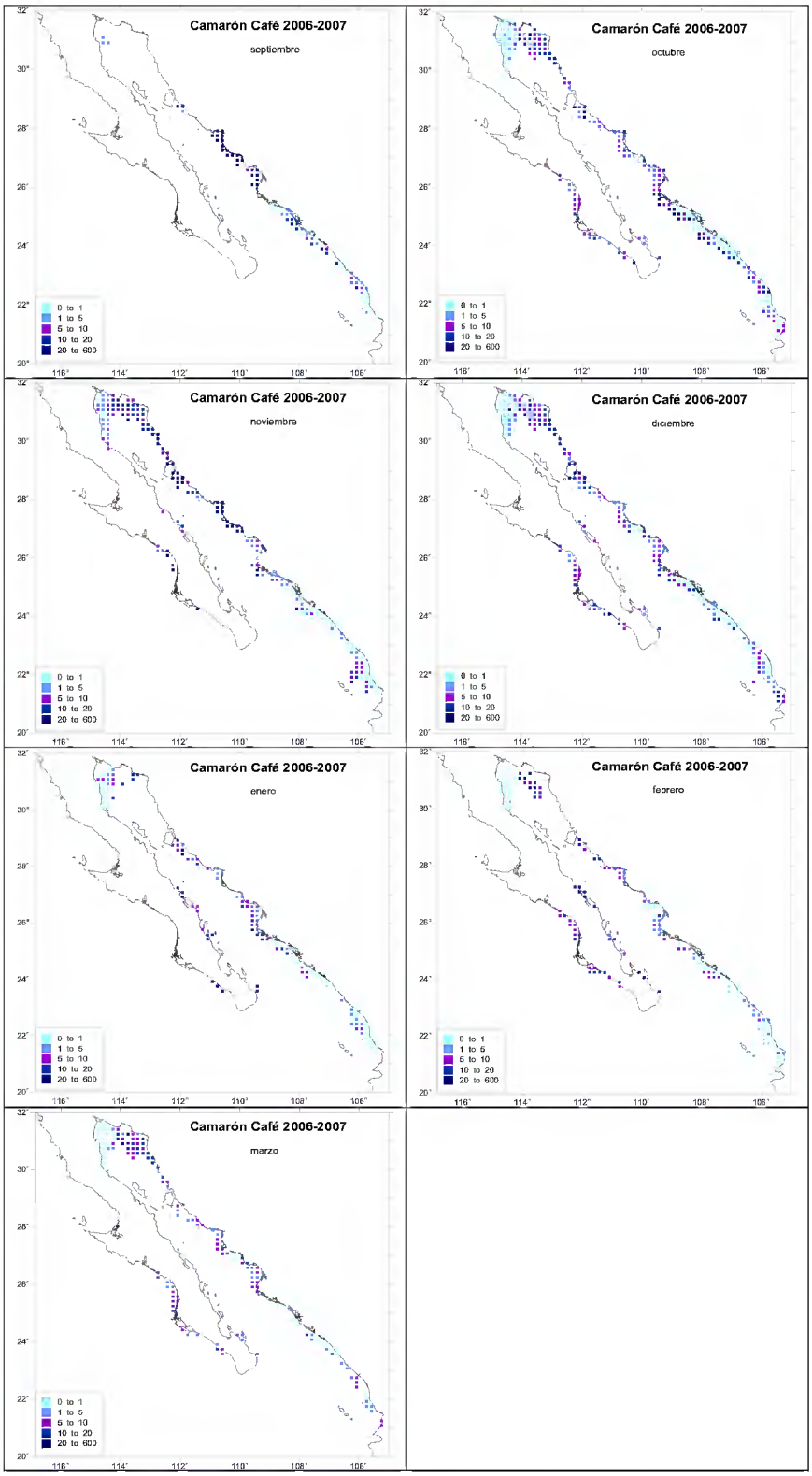


Fig. 77. Rendimiento promedio mensual de camarón café en el NO del Pacífico mexicano.

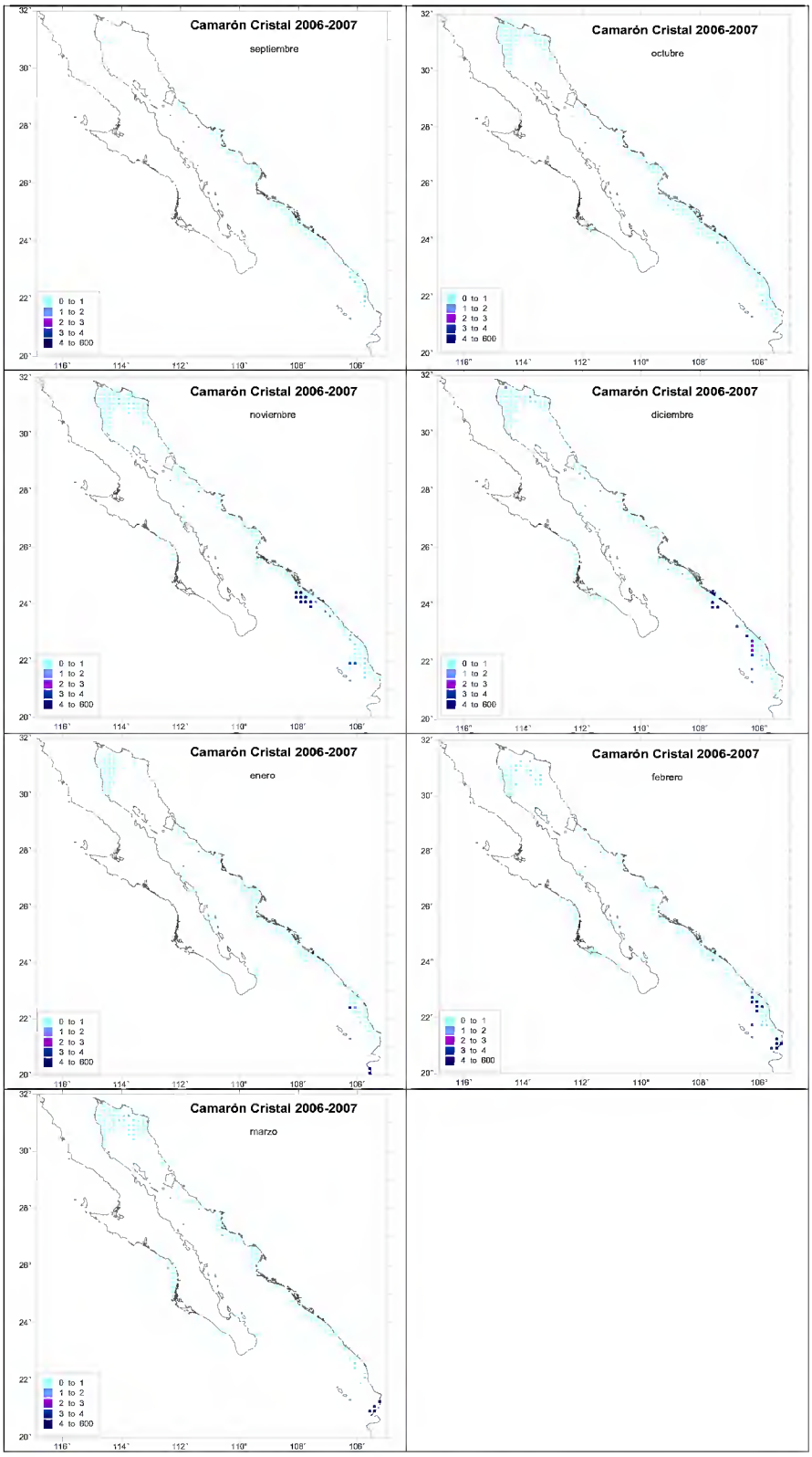


Fig. 78. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal en el NO del Pacífico mexicano.

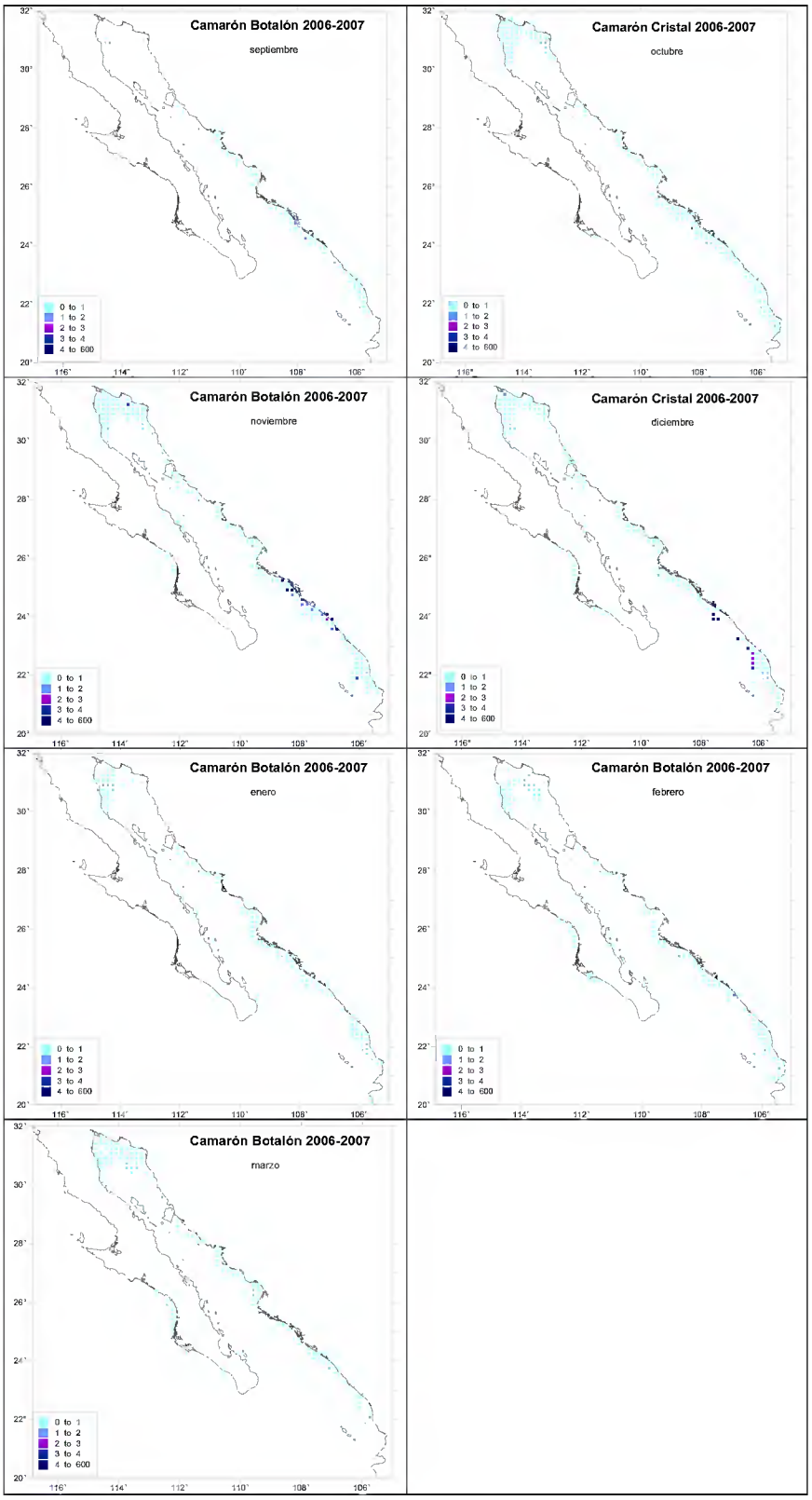


Fig. 79. Rendimiento promedio mensual de camarón botalón en el NO del Pacífico mexicano.

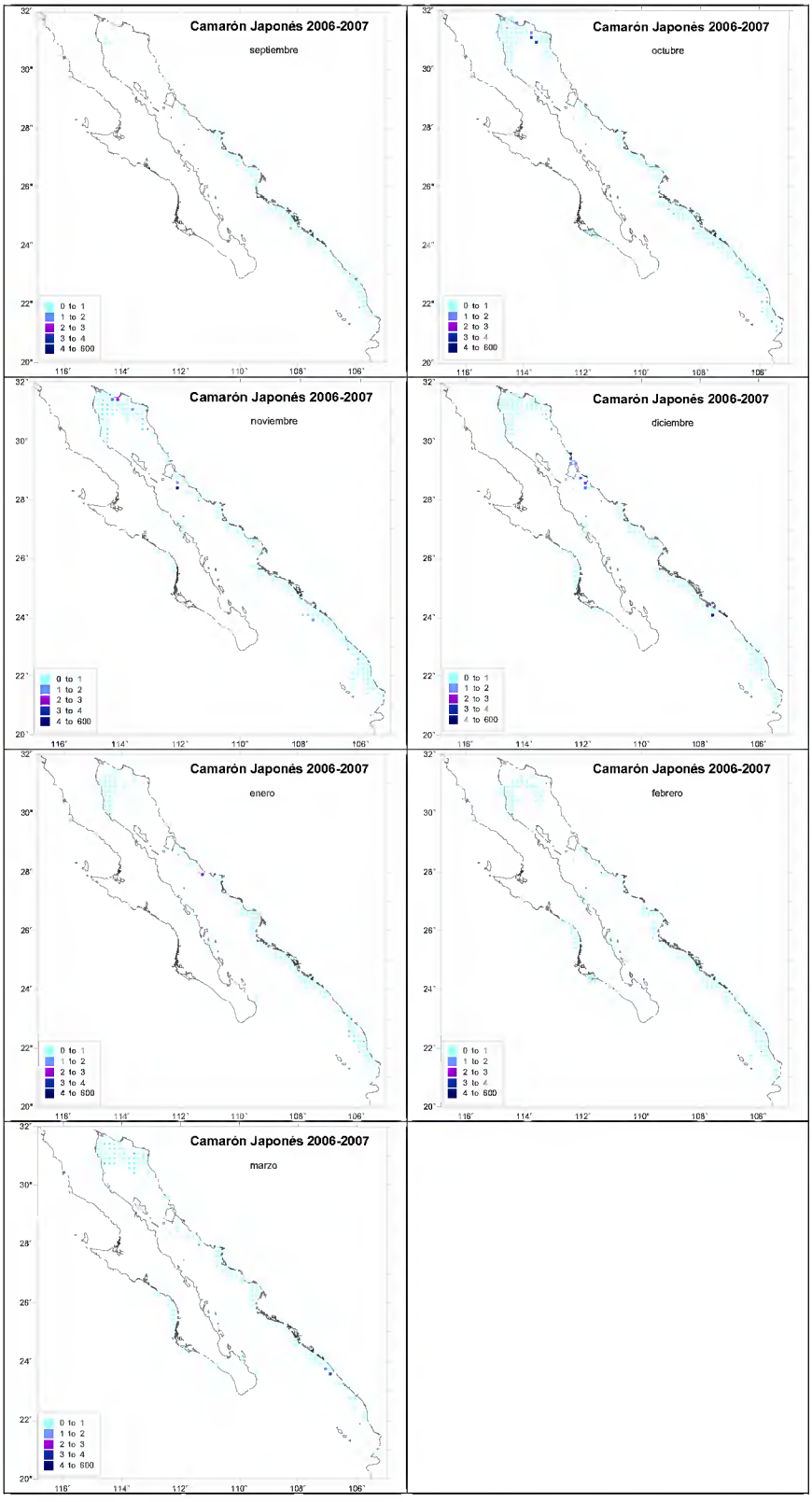


Fig. 80. Rendimiento promedio mensual de camarón japonés en el NO del Pacífico mexicano.

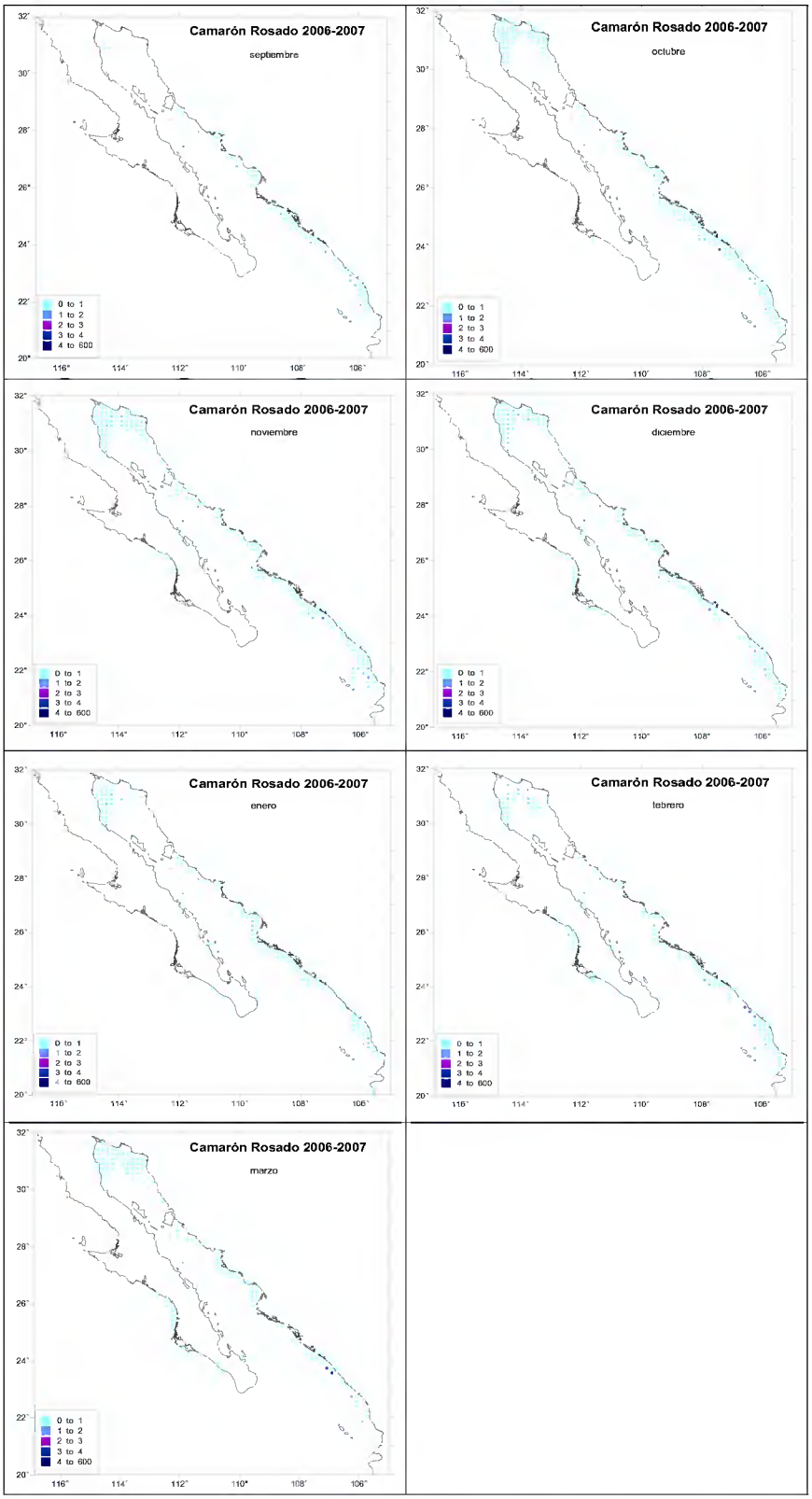


Fig. 81. Rendimiento promedio mensual de camarón rosado en el NO del Pacífico mexicano.

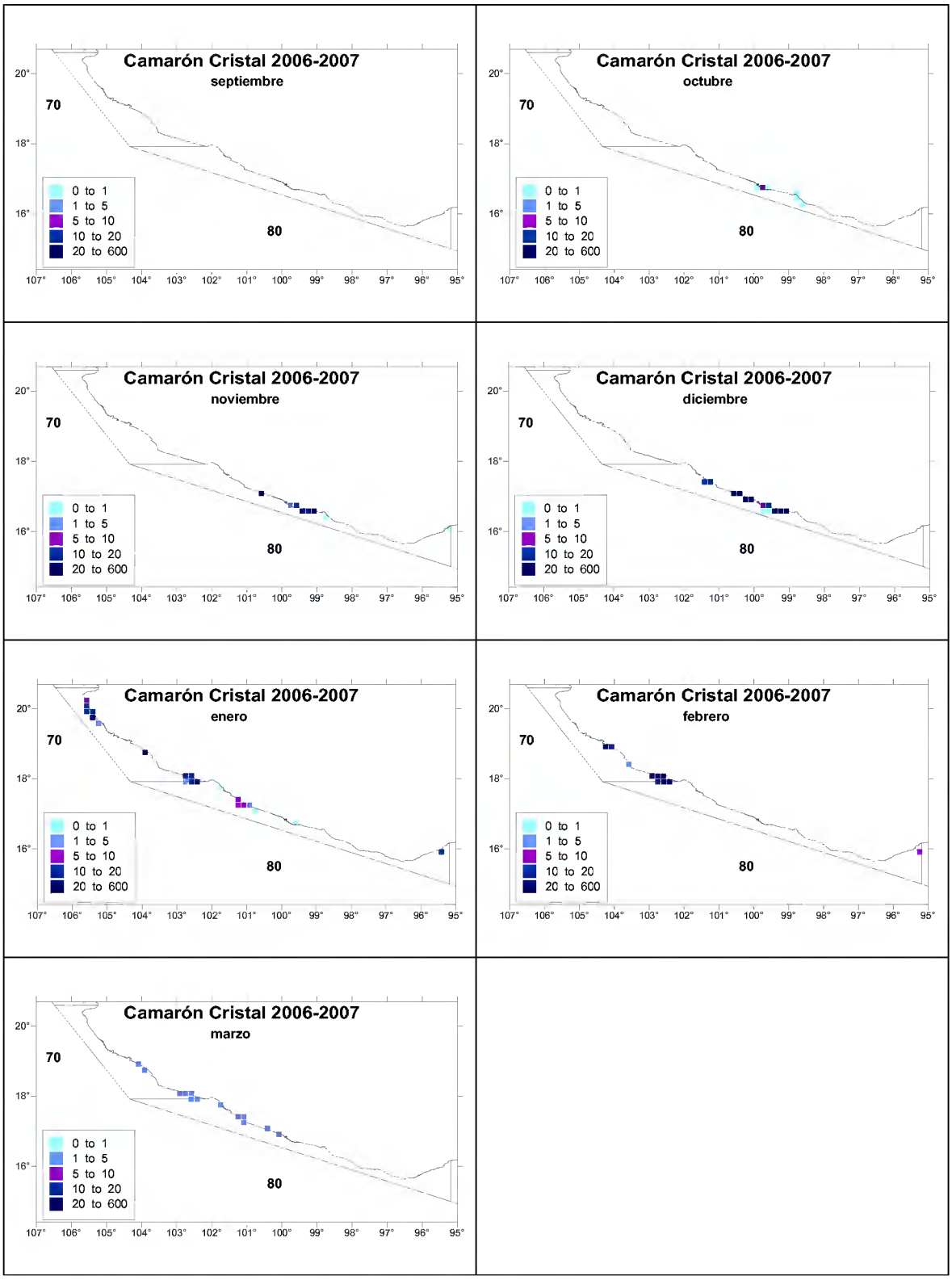


Fig. 82. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal en las zonas 70 y 80.

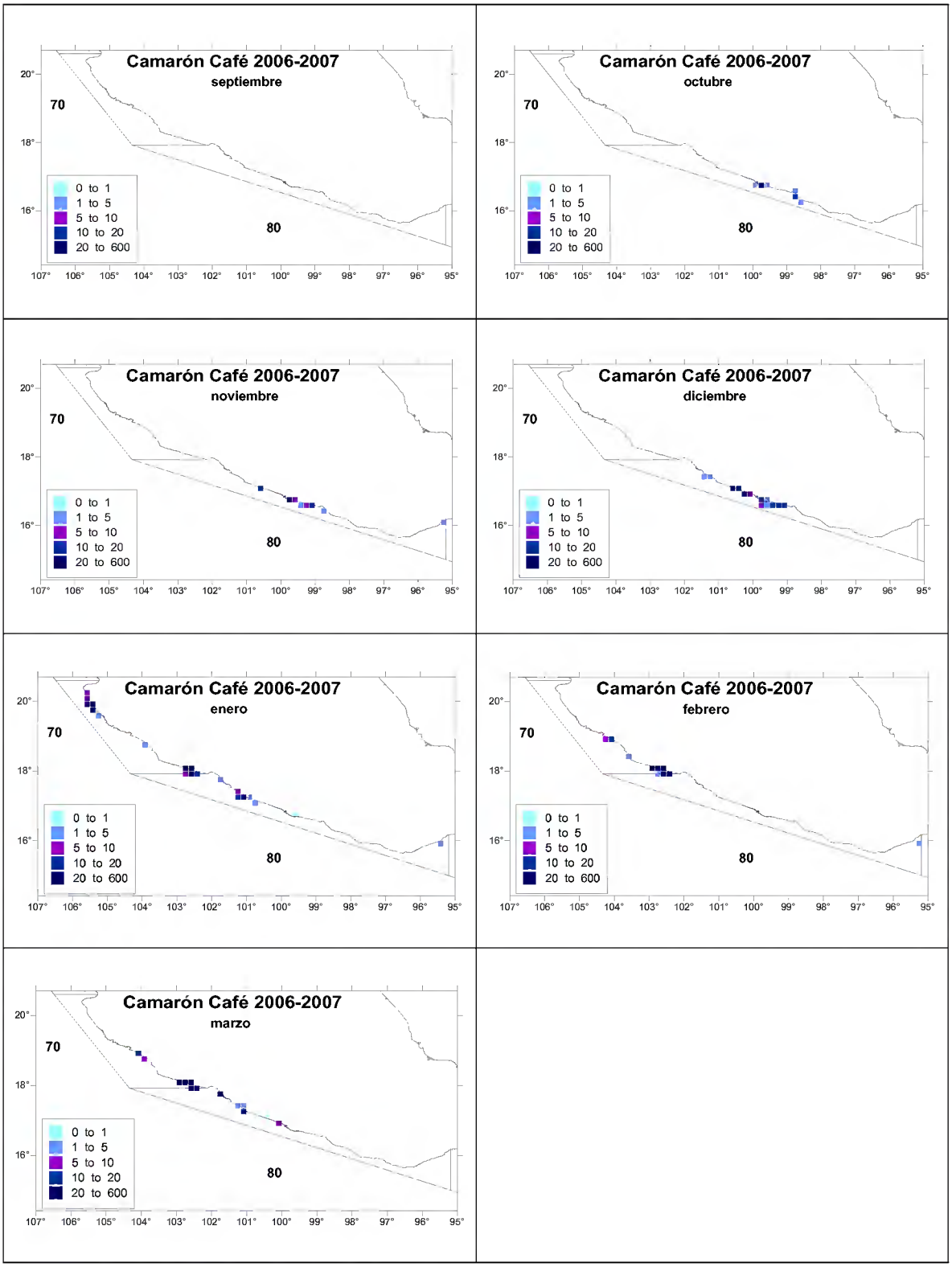


Fig. 83. Rendimiento promedio mensual de camarón café en las zonas 70 y 80.

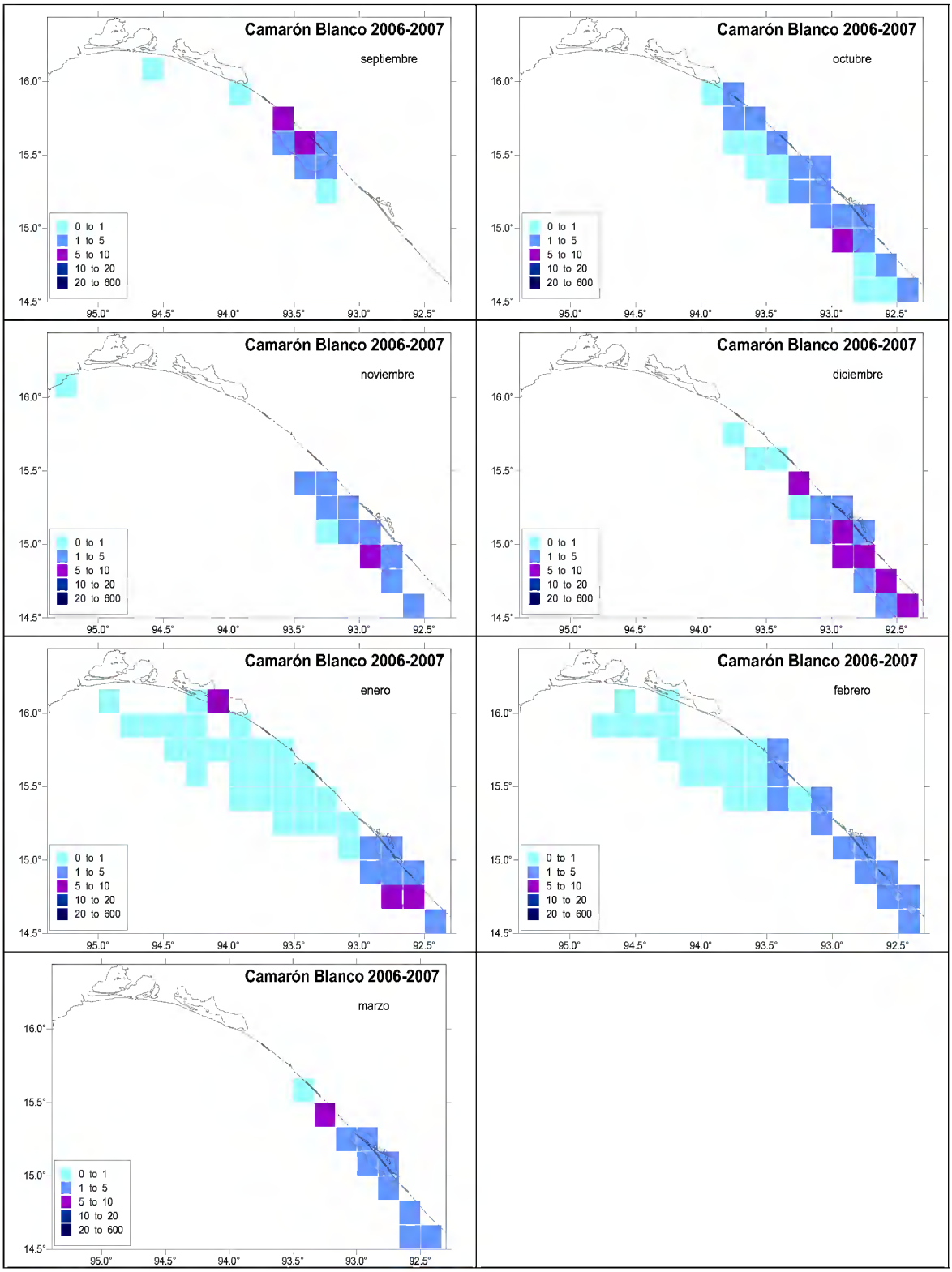


Fig. 84. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

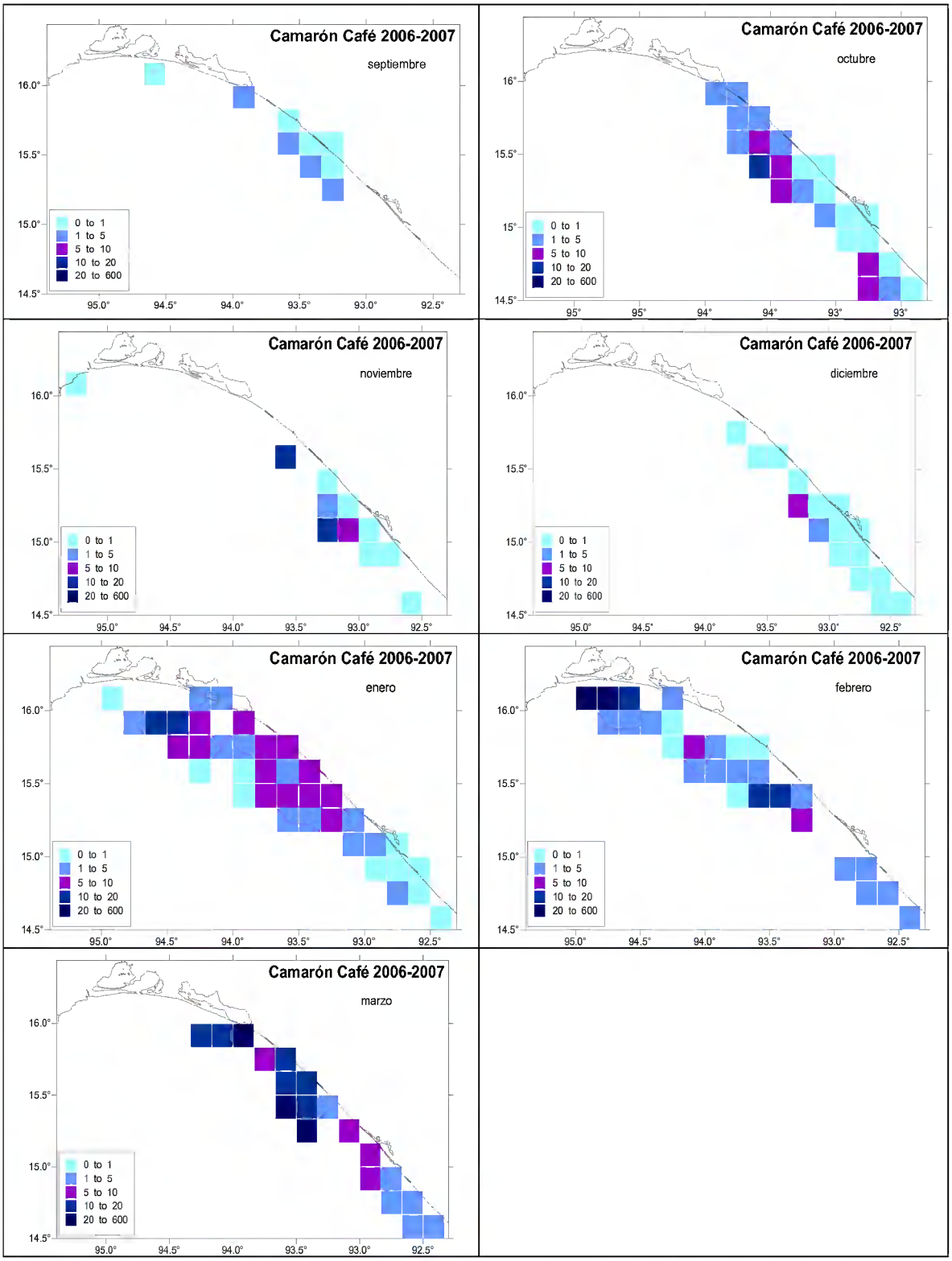


Fig. 85. Rendimiento promedio mensual de camarón café en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

Segmento

Al igual que en las temporadas anteriores, al aplicar la prueba de χ^2 el segmento 4 fue el que presentó mayor actividad con un nivel de significancia prácticamente de cero (Fig. 86).

Se estimó el promedio de los rendimientos por segmento para los camarones azul, blanco y café por ser los de mayor importancia. Se observa que la captura del camarón café es mayor en los segmentos 4 y 1, mientras que la de camarón azul y blanco en los segmentos 2 y 3. Los resultados se muestran en la *figura 87.*

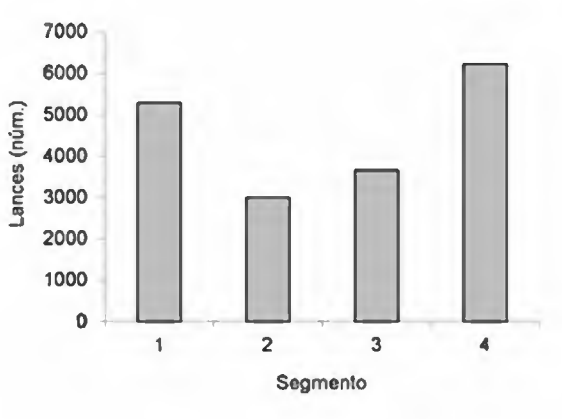


Fig. 86. Número de lances por segmento.

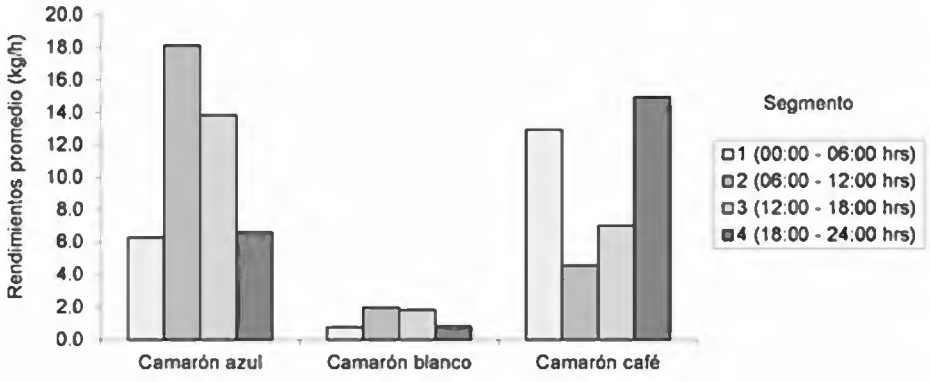


Fig. 87. Rendimientos promedio por especie y por segmento.

Temporada 2007-2008

Distribución del esfuerzo

En la *tabla 10* es posible ver el número de embarcaciones con permiso por puerto publicadas por CONAPESCA en 2004 y 2008 (1 202 y 841 registros incluyendo el puerto base, respectivamente), así como el número de viajes con observador y las 1 549 embarcaciones reportadas en el *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2005* (CONAPESCA, 2005). Esta información permite obtener porcentajes que dan una noción sobre la distribución del esfuerzo pesquero por flota.

La flota de Puerto Peñasco presenta sobrerepresentación; las flotas de San Blas y de Guaymas muestran la misma condición; sin embargo, el resto de las flotas tiene déficit.

En esta temporada se tienen registrados 206 viajes y 16 007 lances efectuados; la *tabla 11* presenta esta información agrupada por puerto.

Tabla 10

Número de barcos con permiso de pesca de camarón de altamar registrados por CONAPESCA en 2004 y 2008, y número de viajes con participación de observador a bordo (elaboración con datos de CONAPESCA[5] y del Programa de Observadores)

Entidad	*Puerto base*	*Permisos 2004*	*Permisos 2008*	*Viajes con observador*	*Permisos (%)*	*Viajes (%)*	*Viajes / Permisos (%)*
Baja	San Felipe	18	7	0	0.83	0.00	0.00
California	Ensenada	5	3		0.36	0.00	0.00
	Pto. Peñasco	115	70	70	8.32	33.98	4.08
Sonora	Guaymas	335	166	50	19.74	24.27	1.23
	Yavaros	21	18		2.14	0.00	0.00
Sinaloa	Mazatlán	435	393	60	46.73	29.13	0.62
	Topolobampo	75	66	3	7.85	1.46	0.19
Baja	San Carlos	2	1		0.12	0.00	0.00
California Sur	La Paz	22	4		0.48	0.00	0.00
	Pichilingue	0	1		0.12		
Nayarit	San Blas	30	12	12	1.43	5.83	4.08
Colima	Manzanillo	22	17	0	2.02	0.00	0.00
Michoacán	Lázaro Cárdenas	1			0.00	0.00	
Guerrero	Acapulco	2			0.00	0.00	
Oaxaca	Salina Cruz	67	53	6	6.30	2.91	0.46
Chiapas	Pto. Madero	52	30	5	3.57	2.43	0.68
Total		1 202	841	206	100	100	

Tabla 11
Número de viajes y lances agrupados por puerto base

Puerto base	*Viajes*	*Lances*
Guaymas	50	3 512
Mazatlán	60	5 294
Puerto Chiapas	5	299
Puerto Peñasco	70	5 614
Salina Cruz	6	357
San Blas	12	719
Topolobampo	3	212
Total	206	16 007

Los mapas de las *figuras 88a, b* y *c* presentan la suma de horas de arrastre aplicadas en cada zona y cada mes de la temporada. Se observa que el esfuerzo en las zonas no es homogéneo en el tiempo y que las zonas 10, 20 y 30 correspondientes a las flotas de Puerto Peñasco, Guaymas y Mazatlán, tienen mayor cobertura de muestreo.

Al igual que con respecto a lo señalado en las temporadas 2004-2005, 2005-2006 y 2006-2007 (Liedo *et al.*, 2008a, b; 2009a), es importante destacar que se trata de viajes de pesca y no de muestreo, lo que permite intuir que el esfuerzo se concentra en los lugares en donde se espera obtener la mejor captura.

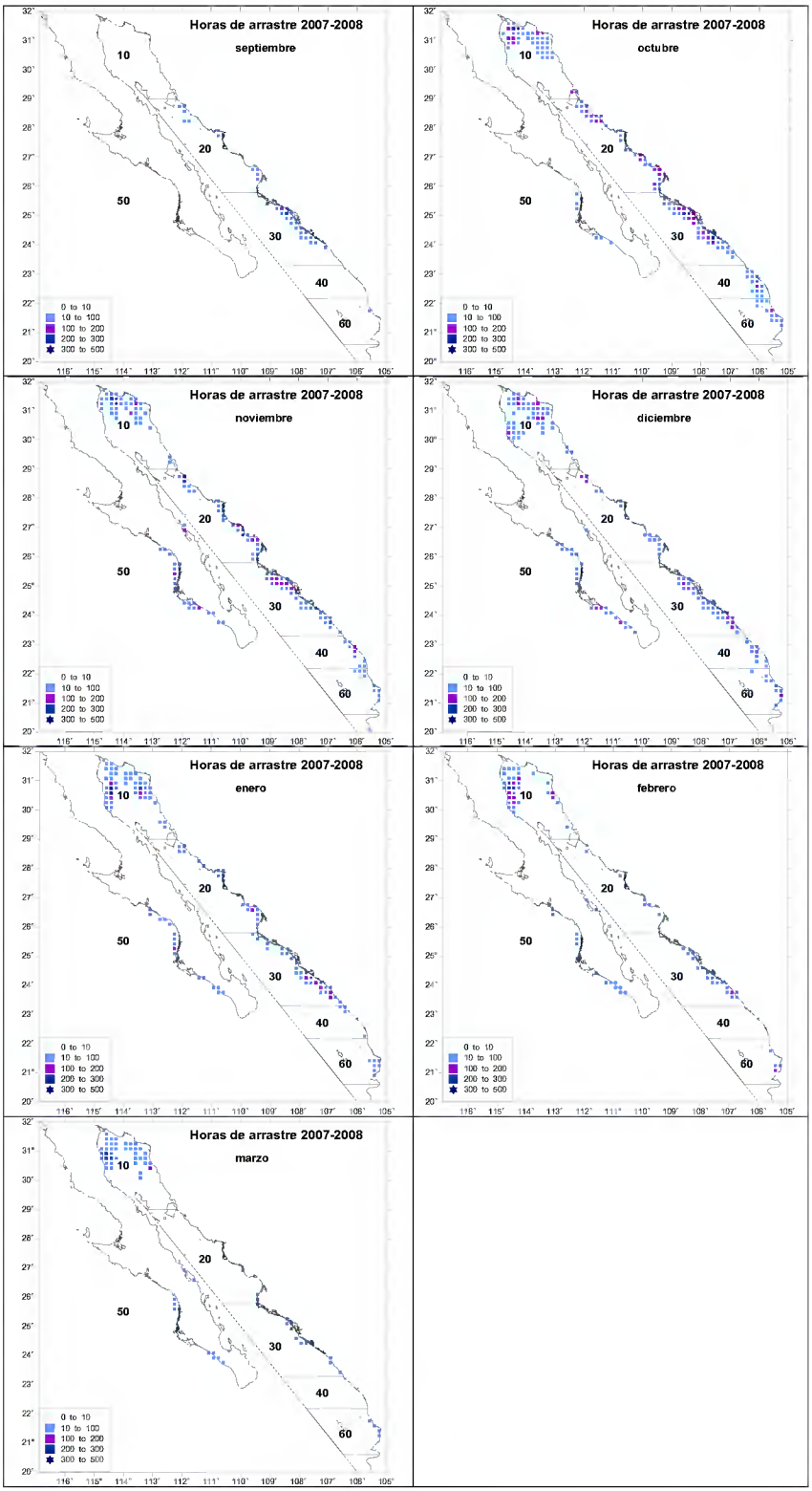


Fig. 88a. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros con observador a bordo en la zona NO del Pacífico mexicano (zonas 10 a 60).

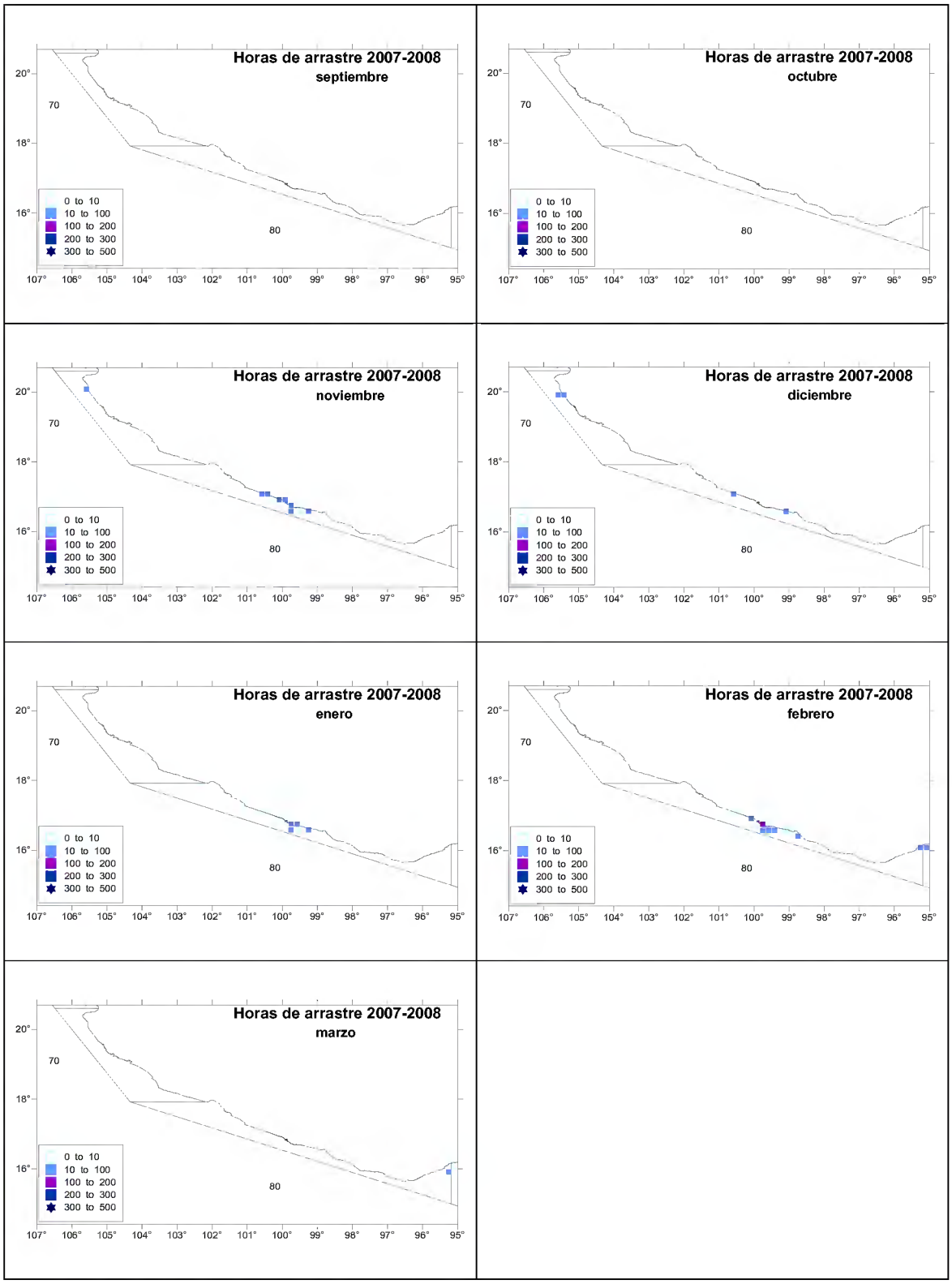


Fig. 88b. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros con observador a bordo en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

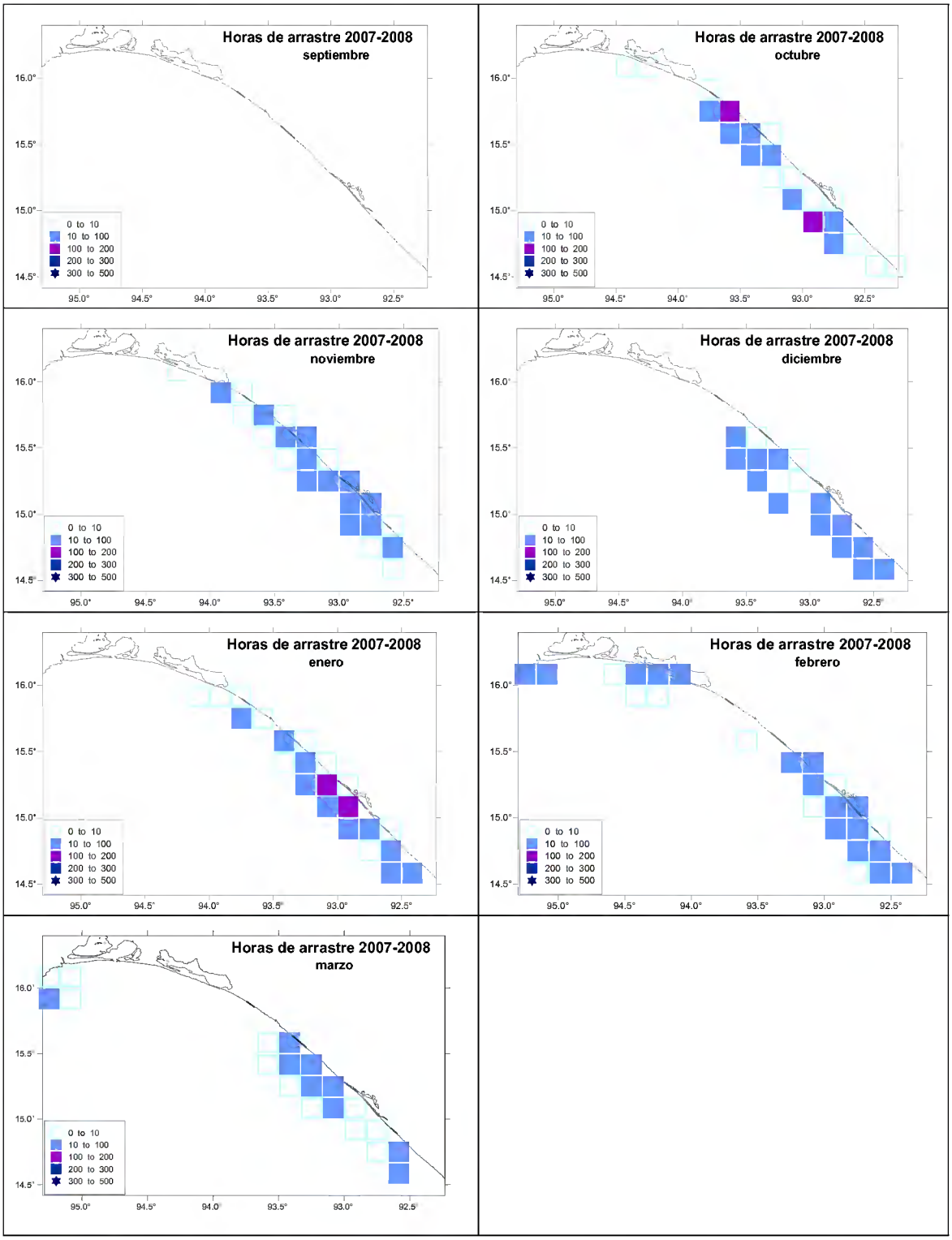


Fig. 88c. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de 10 minutos aplicado por barcos camaroneros con observador a bordo en la zona 90 del Pacífico mexicano.

Duración del viaje

A partir de los 206 viajes registrados se calculó el promedio de la duración del viaje en días para cada una de las flotas por puerto de salida y el valor promedio total resultando de 22.0 ± 1.45, con un intervalo de confianza de 95%. Al viaje con clave SC se le consideró como salida el puerto de Salina Cruz debido a que registró sus actividades en el Golfo de Tehuantepec.

En el análisis de varianza, se detectan diferencias significativas en la duración del viaje (el nivel de significancia observado es de 0.000614); en las figuras *89a* y *b* se distingue que la flota de Mazatlán está por encima del resto.

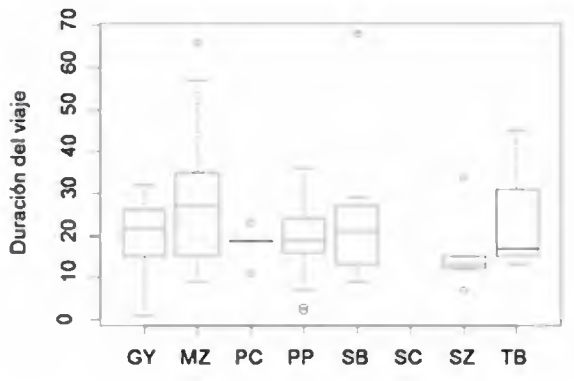


Fig. 89a. Gráfica de cajas y bigotes para la duración promedio del viaje (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PC= Puerto Chiapas, PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo).

En la *figura 89b* se presenta la comparación de Mazatlán contra el resto de las flotas agrupadas, dando un nivel de significancia cercano a cero 7.015e-13. Al comparar los modelos observamos que no se presentan diferencias significativas entre ambos modelos por lo que se concluye que la flota de Mazatlán hace viajes más largos (26.9 días) que el resto de las flotas (19.9 días).

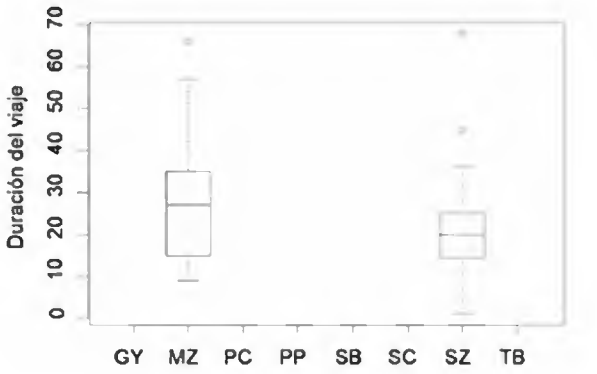


Fig. 89b. Gráfica de cajas y bigotes para la duración promedio del viaje en días (MZ= Mazatlán, SZ= Resto de las flotas).

Sucesos por día

Se estimaron el promedio de sucesos por día para cada flota y el promedio general. Aparentemente, las flotas de Puerto Peñasco y Salina Cruz registraron más sucesos mientras que las de San Blas y Topolobampo registraron menos; el resto está cerca del promedio equivalente a 25. En el análisis de varianza se detectan diferencias significativas en los sucesos por día, el nivel de significancia observado es prácticamente cero (0.003128) (Fig. 90).

Lances por día

Se obtuvieron los valores promedio de lances por día para cada una de las flotas. La flota que registró el mayor promedio del número de lances fue la de Salina Cruz, equivalente a 4.12; le siguió la flota de Puerto Peñasco con 4.09 lances promedio por día, mientras que la de Topolobampo obtuvo el menor valor promedio correspondiente a 2.56 lances por día. El análisis de varianza detecta diferencias significativas en el número de lances por día; el nivel de significancia observado es prácticamente de cero (0.0001468) (Fig. 91).

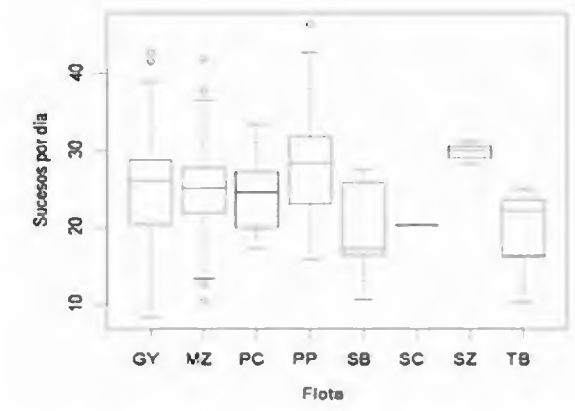


Fig. 90. Gráfica de cajas y bigotes para el número de sucesos por día (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SF= San Felipe, SB= San Blas, SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo, MA= Manzanillo, PC= Puerto Chiapas).

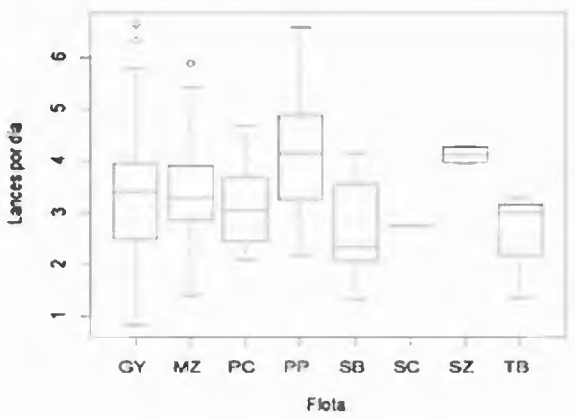


Fig. 91. Diagrama de cajas y bigotes para el número de lances por día (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SC y SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo, PC= Puerto Chiapas).

Operación de las flotas en las diferentes zonas

En esta temporada, la flota de Mazatlán presentó una distribución más amplia que el resto de las flotas y operó en casi todo el Pacífico mexicano, excepto en la zona 10; efectuó un total de 5 278 lances. La flota de Puerto Peñasco realizó 5 421 lances, con lo que superó a las demás flotas al operar en las zonas 10 (88.9%), 20 (3.1%) y 30 (8.0 por ciento).

La flota de Guaymas opera en cuatro zonas: 10 (27.4%), 20 (63.5%), 30 (3.2%) y 50 (5.9%) y realiza un total de 3 379 lances. En contraste, la de Puerto Chiapas operó100% en la zona 90 y efectuó un total de 279 lances. En la *figura 92* se presenta el número de lances efectuados en cada zona por flota.

La *figura 93* esquematiza la operación de las principales flotas camaroneras en el Pacífico mexicano durante la temporada 2007-2008; el grupo denominado "Resto" concentra las flotas de Puerto Chiapas, San Blas, Salina Cruz y Topolobampo.

Los mapas de las *figuras 94* a *96* muestran las operaciones mensuales y el total de las principales flotas camaroneras con observador a bordo (Puerto Peñasco, Guaymas y Mazatlán).

En el mapa de la *figura 94* se esquematiza la operación de la flota de Puerto Peñasco en las zonas 10, 20 y 30. Al inicio de la temporada hay mayor operación en la zona 30 y conforme va avanzando la temporada, la flota se desplaza hacia las zonas 10 y 20, aunque es en la primera donde se registra mayor actividad.

El mapa de la *figura 95* presenta la actividad de la flota de Guaymas en las zonas 10, 20, 30 y 50, con una notoria actividad en la 20 seguida por la 10.

La flota de Mazatlán labora prácticamente en todo el litoral del Pacífico mexicano, excepto en la zona 10 y destaca en la zona 30; así, el primer mes opera intensivamente en la zona 30 y menos en la zona 20, el segundo mes en las zonas 30, 40, 20, 50, 60 y llega hasta la 80. La actividad en diciembre es en todas las zonas. Enero y febrero en las zonas 30, 50, 90 y 80 y cierra la temporada en las zonas 30, 50, 60 y 90 (Fig. 96).

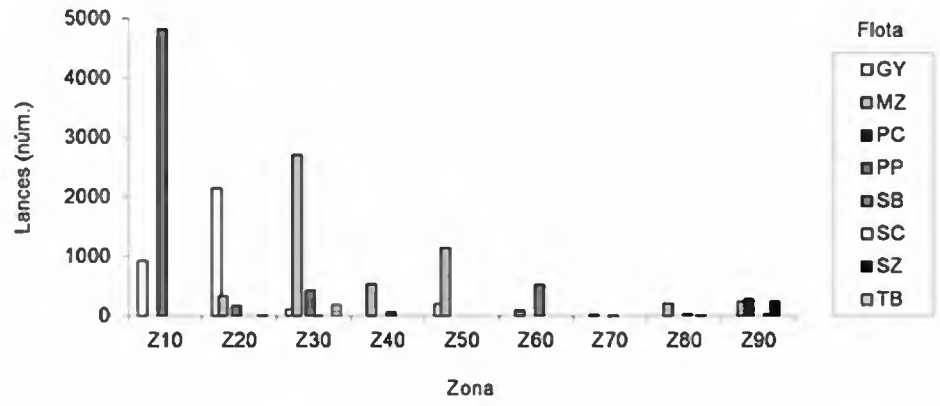


Fig. 92. Número de lances por zona realizados por cada una de las flotas. (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SC y SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo, PC= Puerto Chiapas).

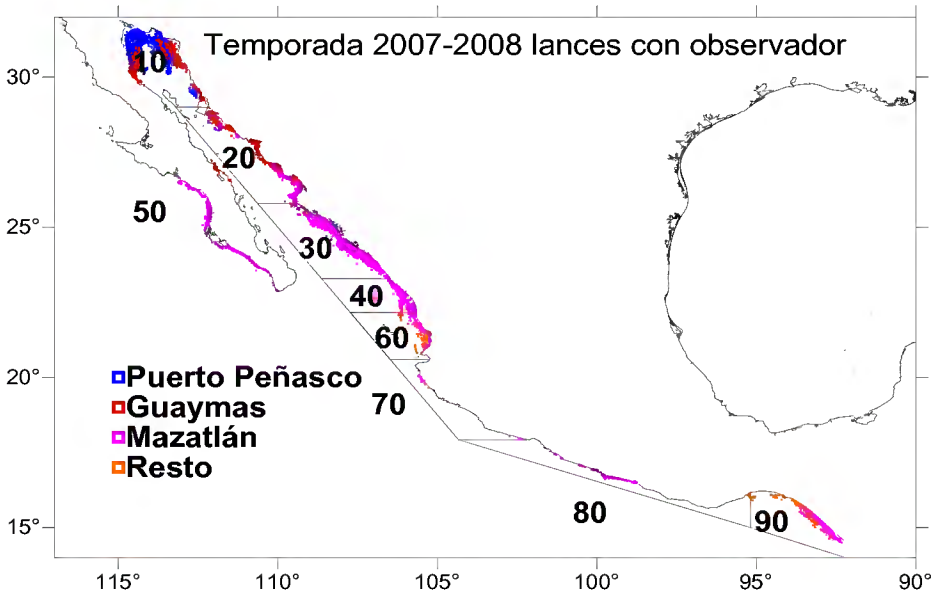


Fig. 93. Operación de las principales flotas camaroneras con observador a bordo en el Pacífico mexicano durante la temporada 2007-2008.

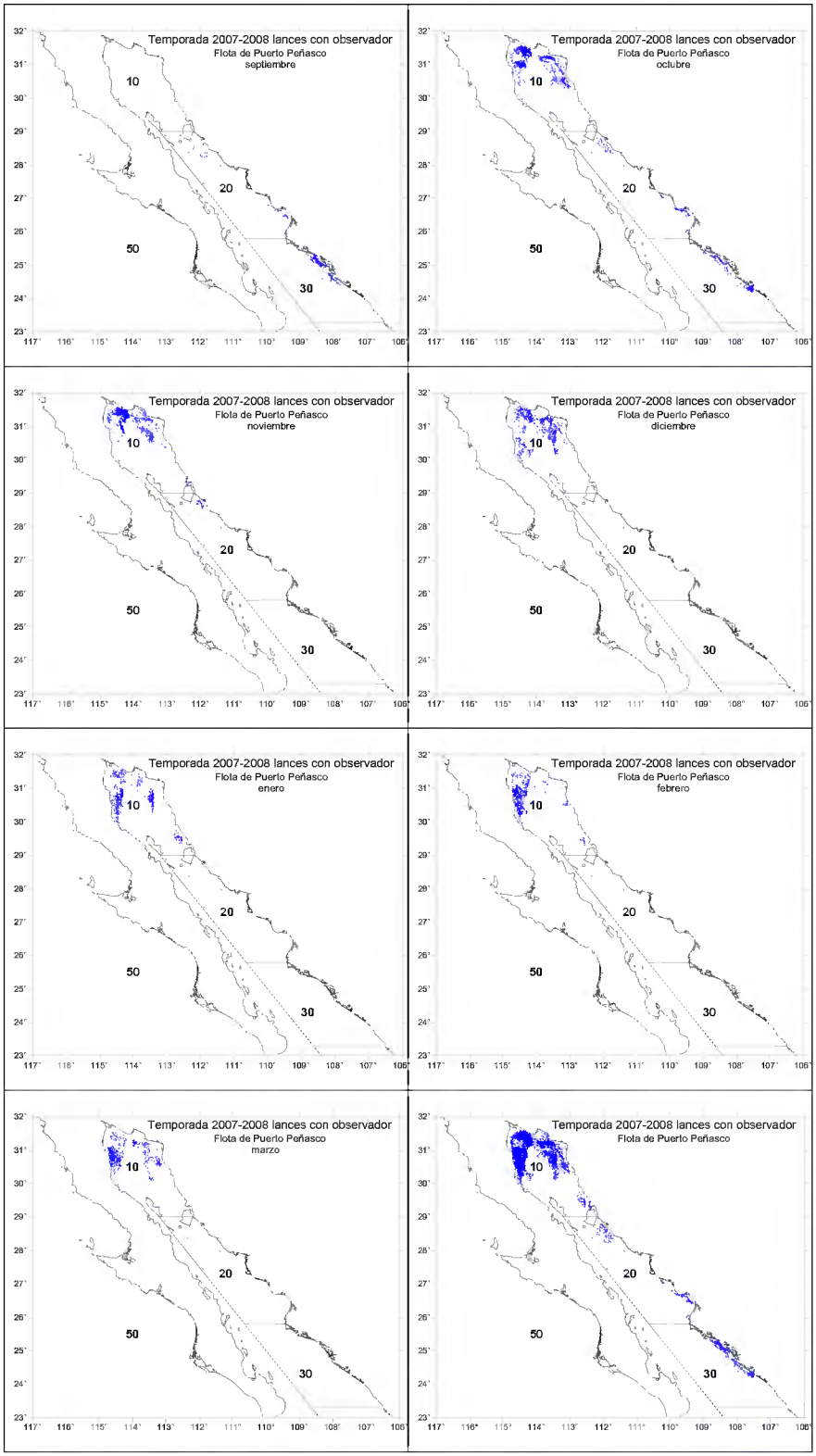


Fig. 94. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Puerto Peñasco.

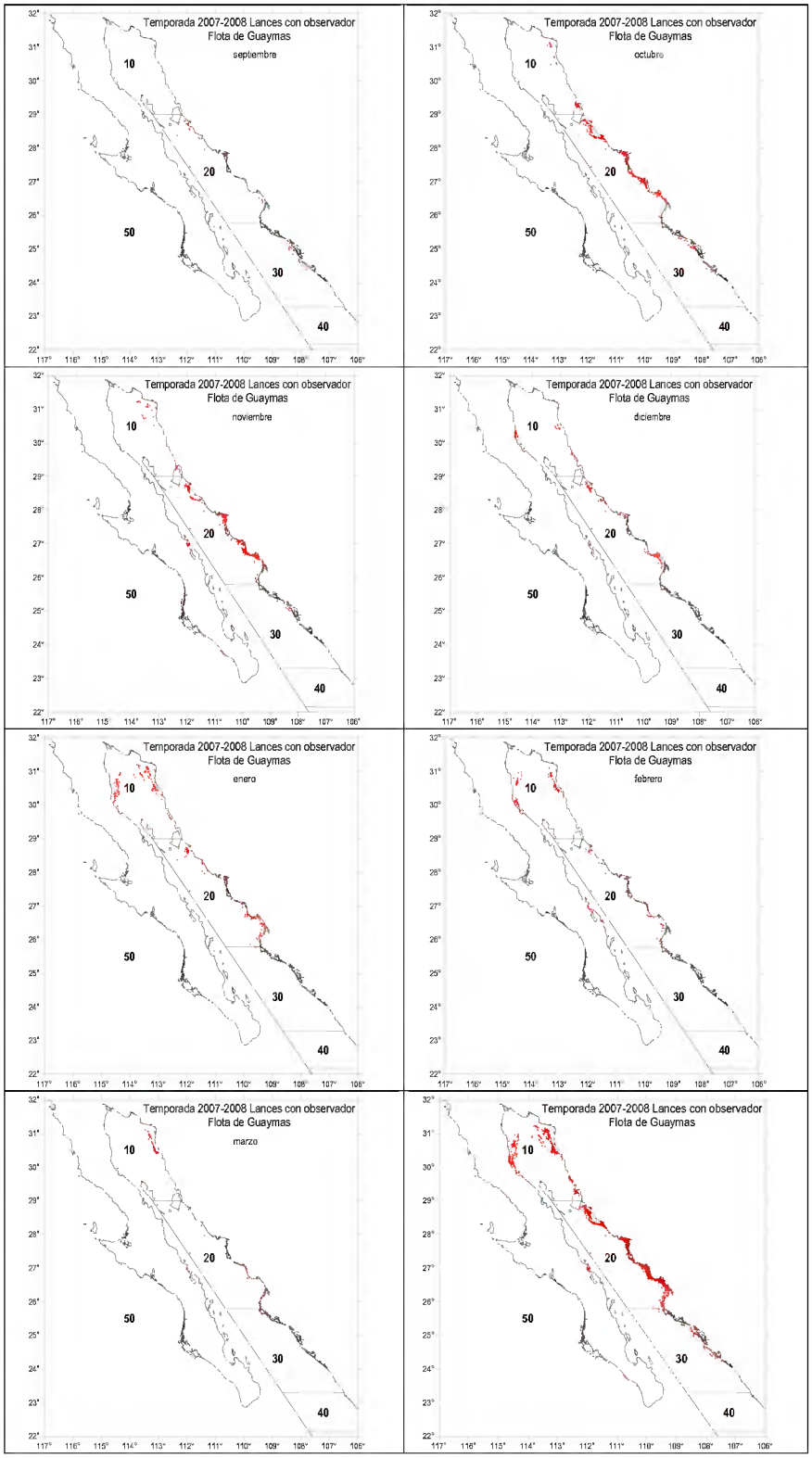


Fig. 95. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Guaymas.

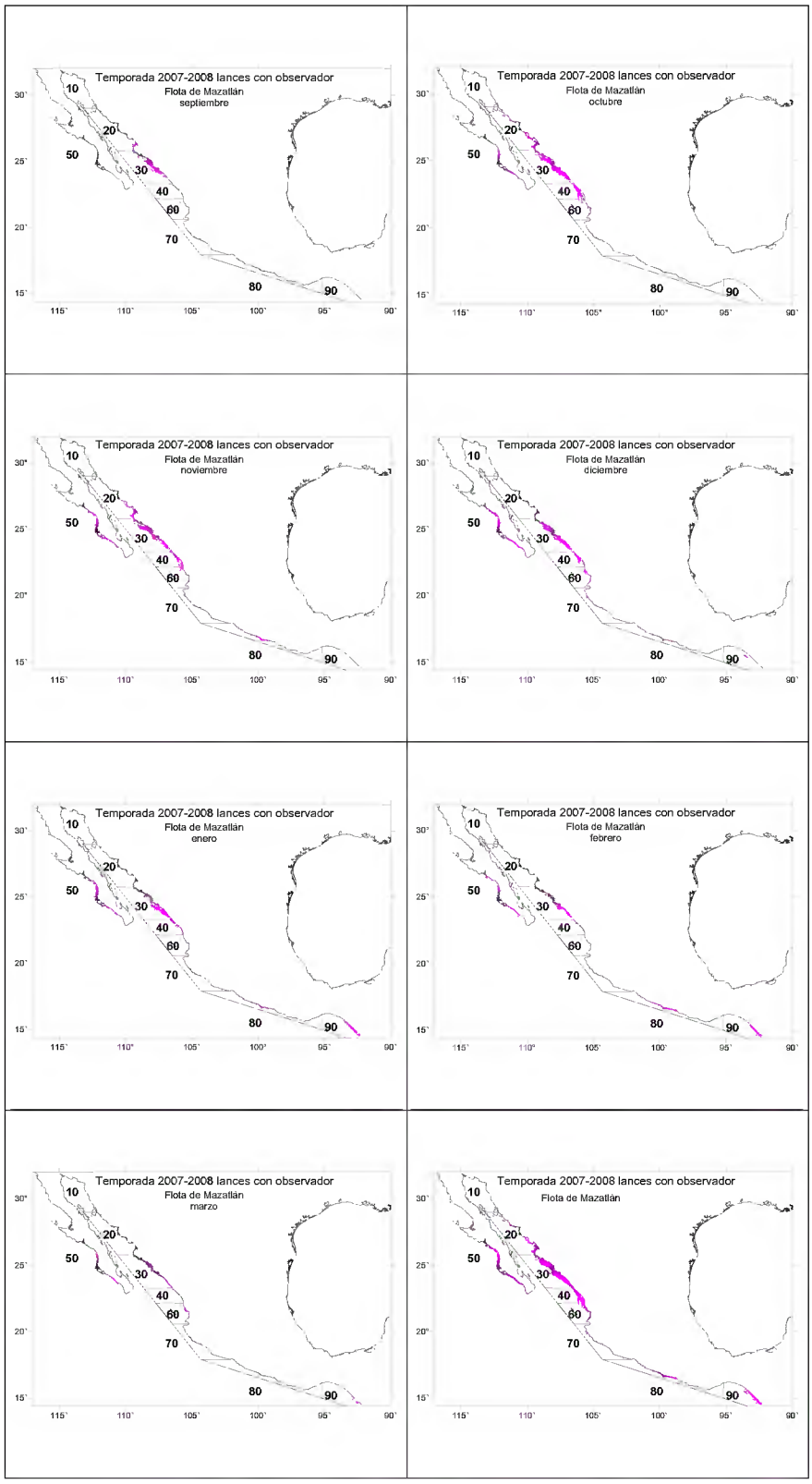


Fig. 96. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Mazatlán.

Duración del lance

El número de lances considerados fue de 15 839 con una duración promedio de 3.16 horas equivalente a 3 horas 9.6 minutos ± 5.4 minutos con una confianza de 95% (Fig. 97).

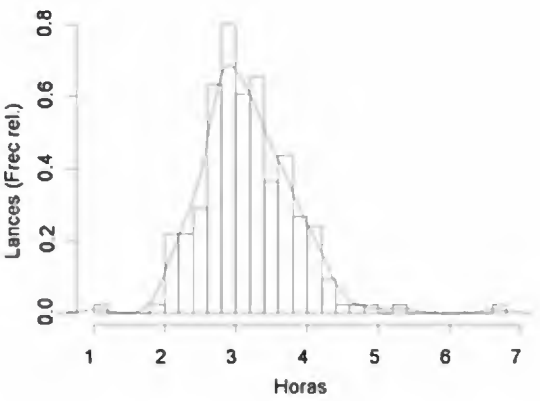


Fig. 97. Duración promedio de los lances realizados por la flota camaronera de altamar (temporada 2007-2008).

El análisis de varianza arroja diferencias significativas en la duración promedio del lance (el nivel de significancia observado es prácticamente cero). Las flotas de Mazatlán, Puerto Chiapas y San Blas presentan duraciones mayores por encima de la media; las flotas de Guaymas y Puerto Peñasco por debajo de la media y, el resto (Salina Cruz y Topolobampo), cercano a la media (Fig. 98).

Profundidad de arrastre

Para estimar la profundidad se promediaron las profundidades de los sucesos asociados a lances que tienen registrada esa variable; se excluyeron del análisis todos los lances de los

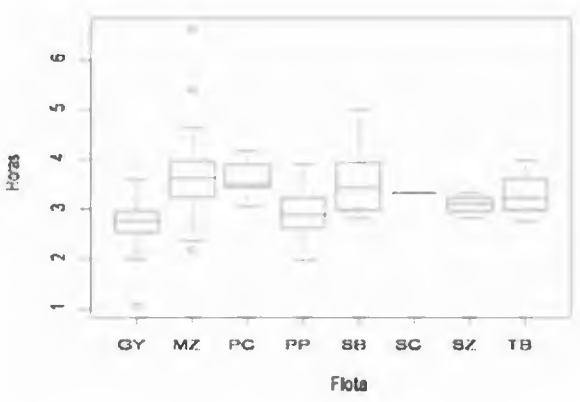


Fig. 98. Gráfica de cajas y bigotes para el promedio de la duración del lance.

cuales no fue posible calcular una profundidad promedio y de aquellos que no presentan posición geográfica, por lo que en este análisis únicamente se tomaron en cuenta 15 481 lances (Fig. 99).

Se obtuvo el promedio del número de lances en los diferentes intervalos de profundidad, así como los porcentajes de lances por profundidad y zonas. Más de 98% de los lances se efectuó entre las cinco y las 45 brazas, 1.81% entre las cero y las cinco brazas, así como 0.04% en profundidades mayores a las 45 brazas. El valor promedio de la profundidad resultó de 16.14 brazas para todos los lances; sin embargo, se detectan diferencias significativas entre las zonas (el nivel de significancia observado es de prácticamente cero); la zona de mayor profundidad promedio fue la 70 siendo de 29.56 brazas y la más baja es la zona 20 con una profundidad promedio de 11.07 brazas (Figs. 100 y 101).

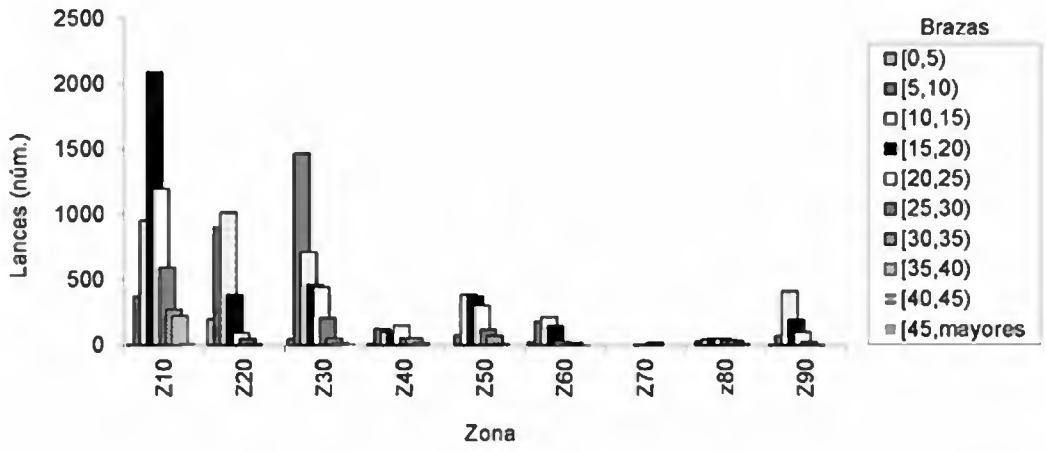


Fig. 99. Profundidades promedio por zona de arrastre.

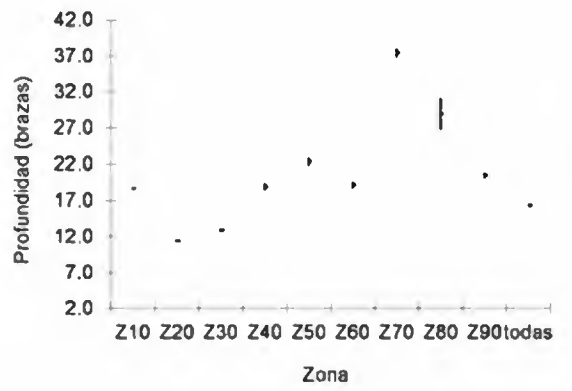


Fig. 100. Intervalos de 95% de confianza para la profundidad promedio.

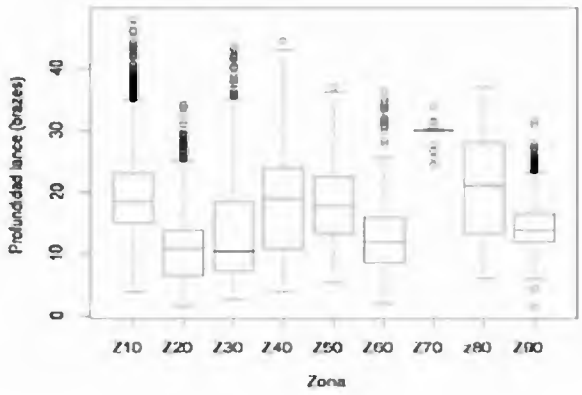


Fig. 101. Gráfica de cajas y bigotes para la profundidad de los lances

Captura por zona

En la zona 10, el camarón café alcanzó un valor de captura de 68.13%, seguido por el camarón azul con 29.83% del total. El camarón café en la zona 20 obtuvo la más alta captura porcentual, equivalente a 70.71. En la zona 30, este camarón predominó en la captura con poco más de 56.30% y después el azul con 33.70%. Del total de la captura en la zona 40 se obtuvo 46.26% de camarón café, 30.30% de cristal y 14.94% de blanco. En la zona 50 la proporción de la captura es de 97.84% de camarón café y el resto (2.14%) es de camarón azul.

En la zona 60, las especies más representativas de la captura fueron el camarón blanco y el café (49.01% y 32.05%, respectivamente). En la zona 70 predominó el camarón café, con 97% de la captura total, mientras que el camarón cristal tiene los porcentajes de captura más elevados en las zonas 80 y 90. En general se observa que durante la temporada, el camarón café predominó en la captura de seis de las nueve zonas (10, 20, 30, 40, 50 y 70), seguido por el cristal en dos zonas la 80 y 90 y el blanco en la zona 60.

En la *figura 102* se esquematizan los porcentajes de las especies de camarón capturado de acuerdo con las zonas de operación de las flotas revisadas. Por especie, la captura de camarón azul es mayor en la zona 30, la del blanco en la 60, del café en la 50, del cristal en la 70, del botalón en la 80, del rosado en la 40 y del japonés en la 10; aunque estas últimas tres especies tuvieron mínima representatividad en toda la temporada.

Rendimiento por especie

A partir del cálculo de los promedios de los rendimientos en kilogramo de camarón por hora de arrastre por especie y por zona, se encontró que el camarón café fue la especie que presentó a lo largo de toda la temporada el rendimiento promedio más elevado (8.55), seguido por el camarón azul (3.77), el blanco y el cristal con un valor promedio de 0.59 kg/h. La zona que presentó el rendimiento más alto fue la 70 con un valor de 60.73, seguida por las zonas 20 y 30 con valores de 16.05 y 16.09, respectivamente.

El camarón café presenta el rendimiento promedio más alto en las zonas 70 y 20 (56.23 y 11.04 kg/h, respectivamente); el azul alcanza su máximo valor en la zona 30 (6.54 kg/h) y en la zona 20 con 4.18 kg/h y el cristal presenta el rendimiento más alto en la 80 (8.37 kg/h). El resto de las especies presenta valores muy bajos. En la *figura 103* no se presenta la zona 70, ya que el camarón cristal presenta un rendimiento muy alto.

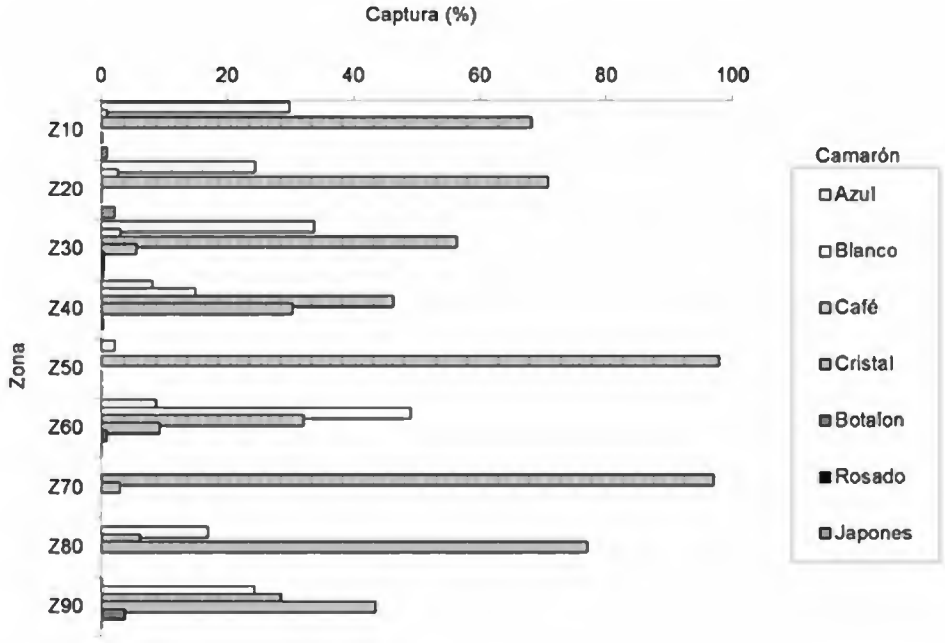


Fig. 102. Proporción de las especies de camarón capturadas por zona.

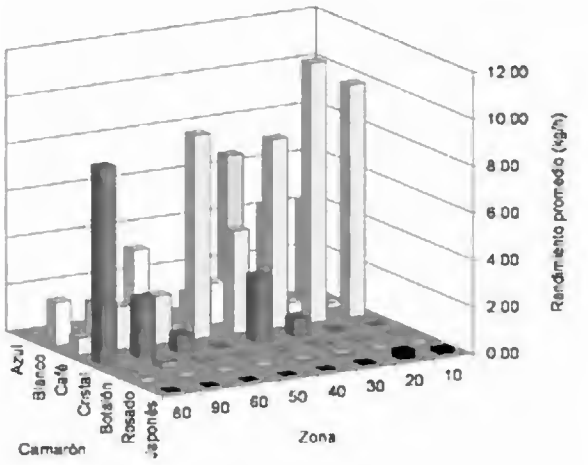


Fig. 103. Rendimientos promedio en kg/h de arrastre de las distintas especies y zonas.

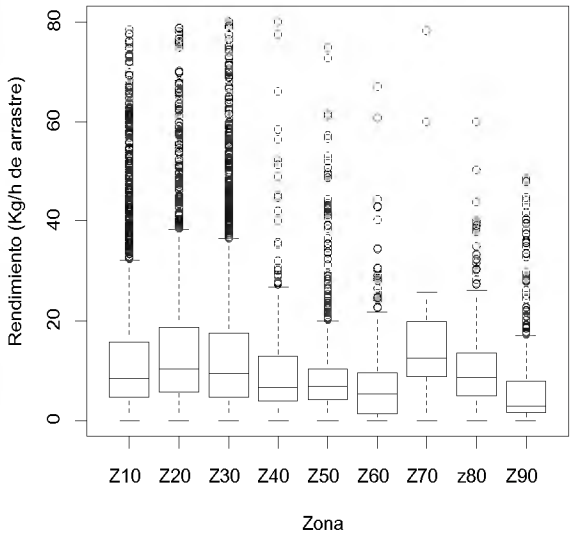


Fig. 104. Gráfica de cajas y bigotes del rendimiento en kilogramos por hora de arrastre.

En la *figura 104* se presentan los intervalos de confianza para el rendimiento promedio considerando la totalidad de las especies de camarón. Al comparar los rendimientos por zona mediante el análisis de varianza, se encuentran diferencias significativas resultando que los mejores rendimientos se encuentran en las zonas ubicadas al norte de Mazatlán y en las zonas 70 y 80, por los altos rendimientos de camarón cristal.

A continuación se presenta la serie mensual de mapas con el rendimiento por especie para la zona noroeste; para las zonas 70 y 80 se presentan los mapas de los camarones cristal y café y para la zona 90 los mapas de los camarones blanco y café (Figs. 105 a 115).

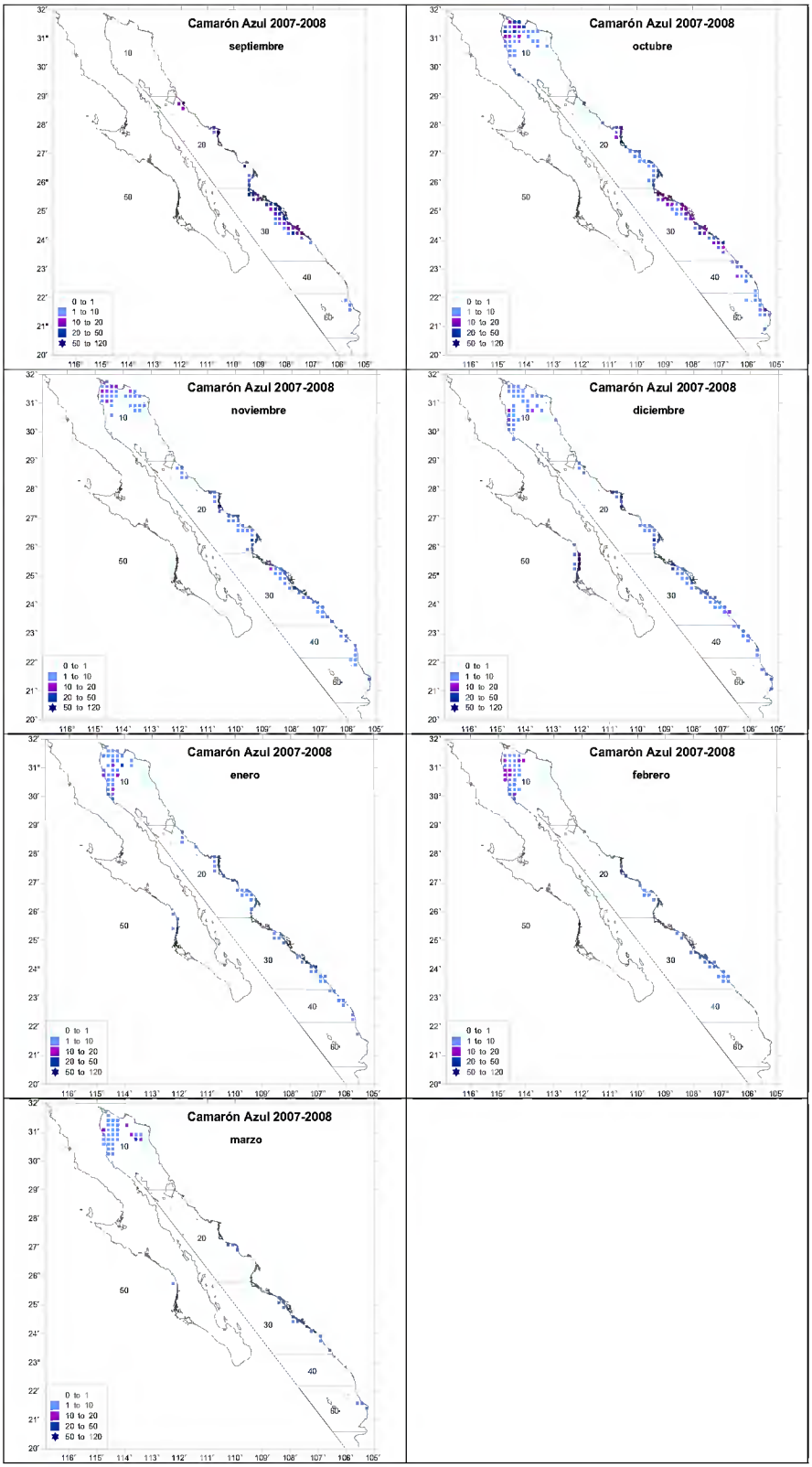


Fig. 105. Rendimiento promedio mensual de camarón azul en el NO del Pacífico mexicano.

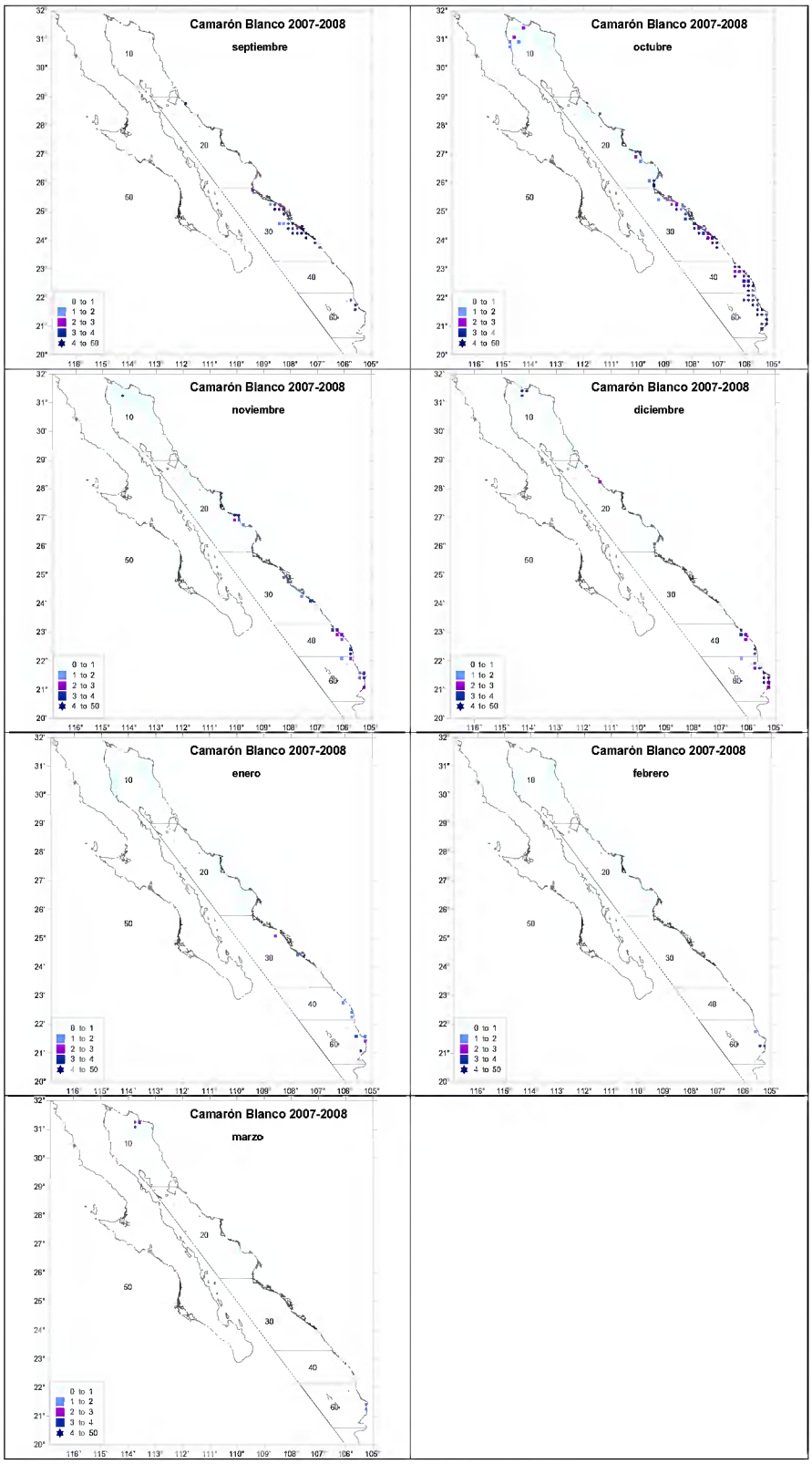


Fig. 106. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco en el NO del Pacífico mexicano.

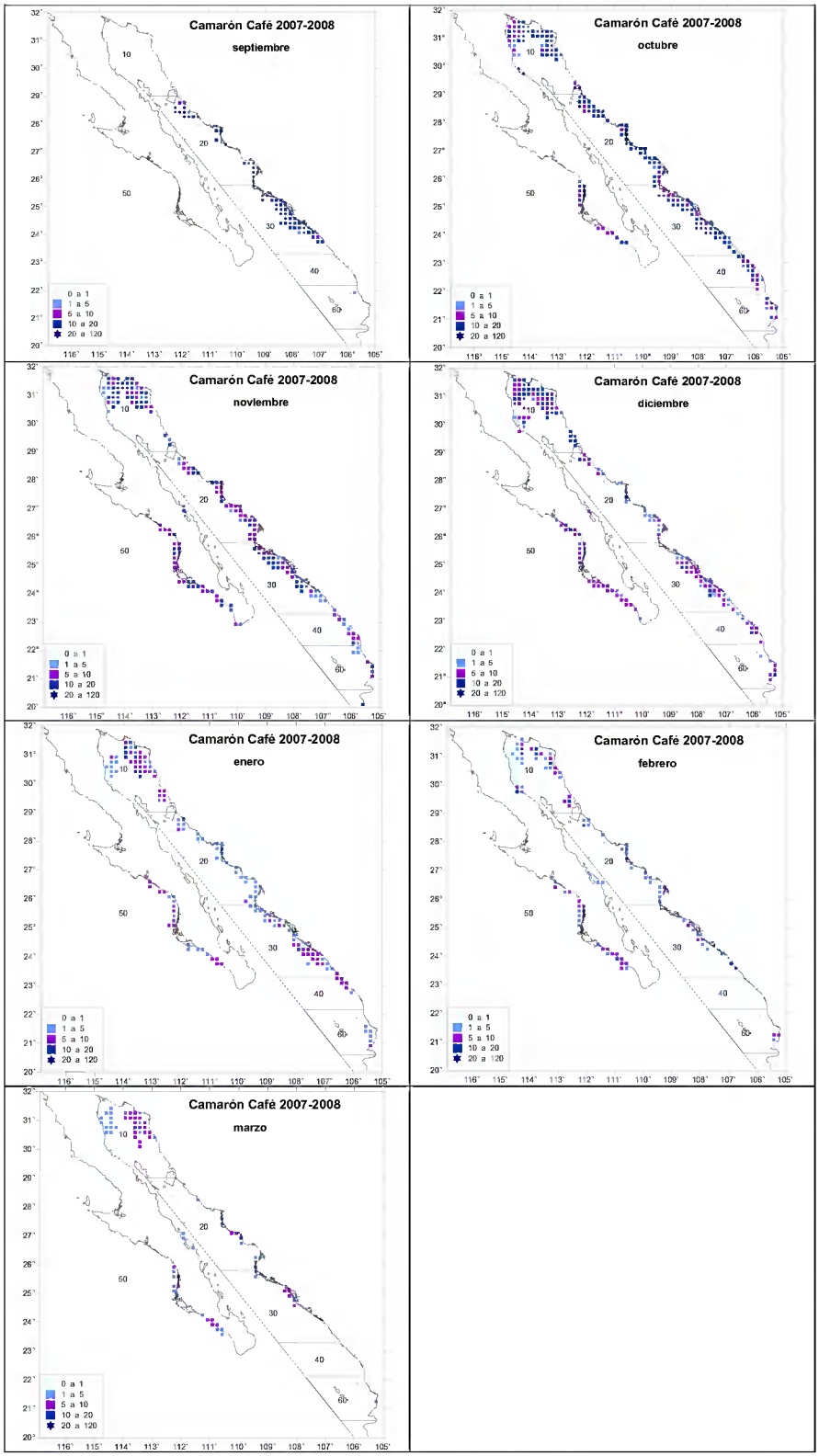


Fig. 107. Rendimiento promedio mensual de camarón café en el NO del Pacífico mexicano.

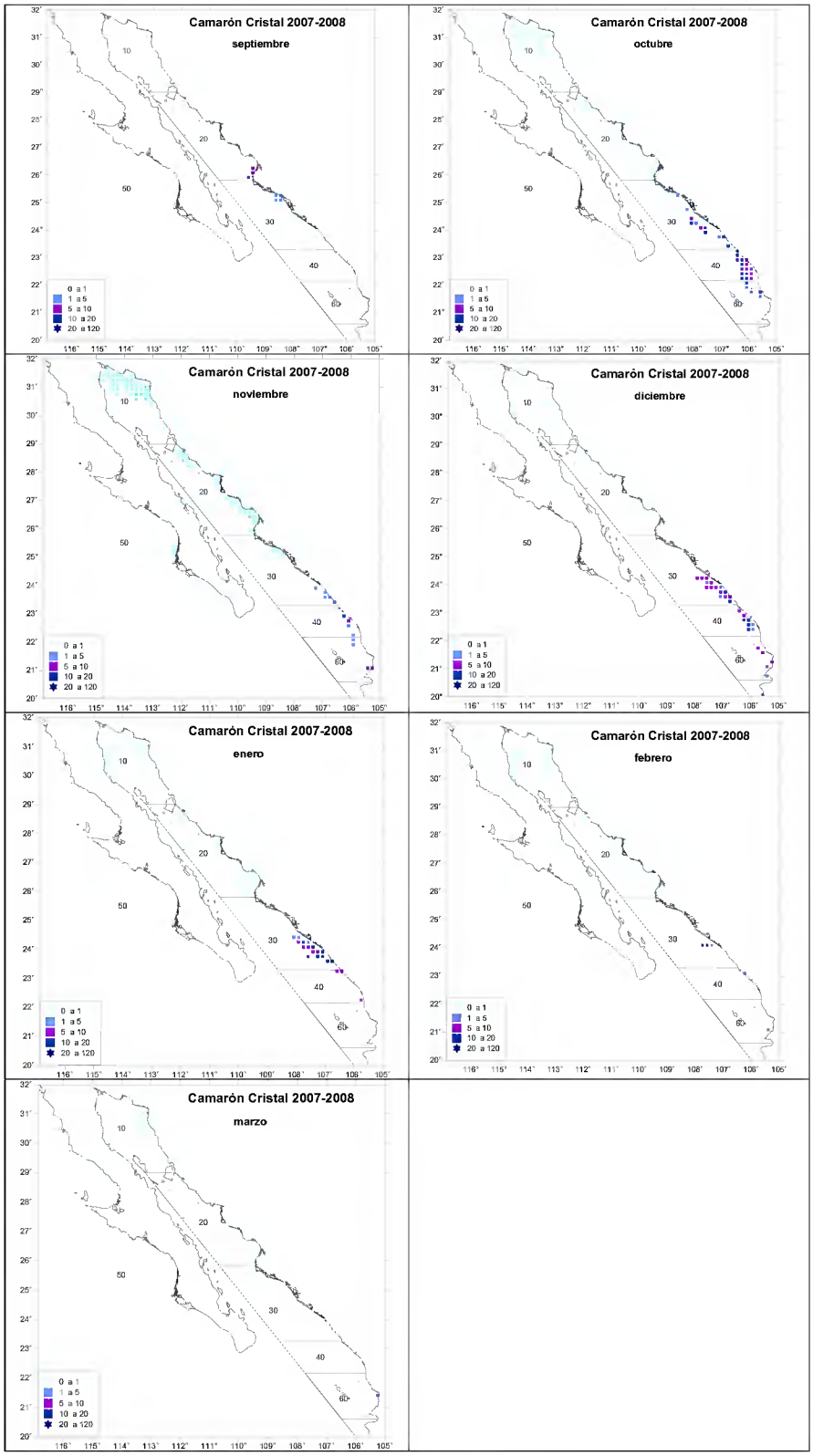


Fig. 108. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal en el NO del Pacífico mexicano.

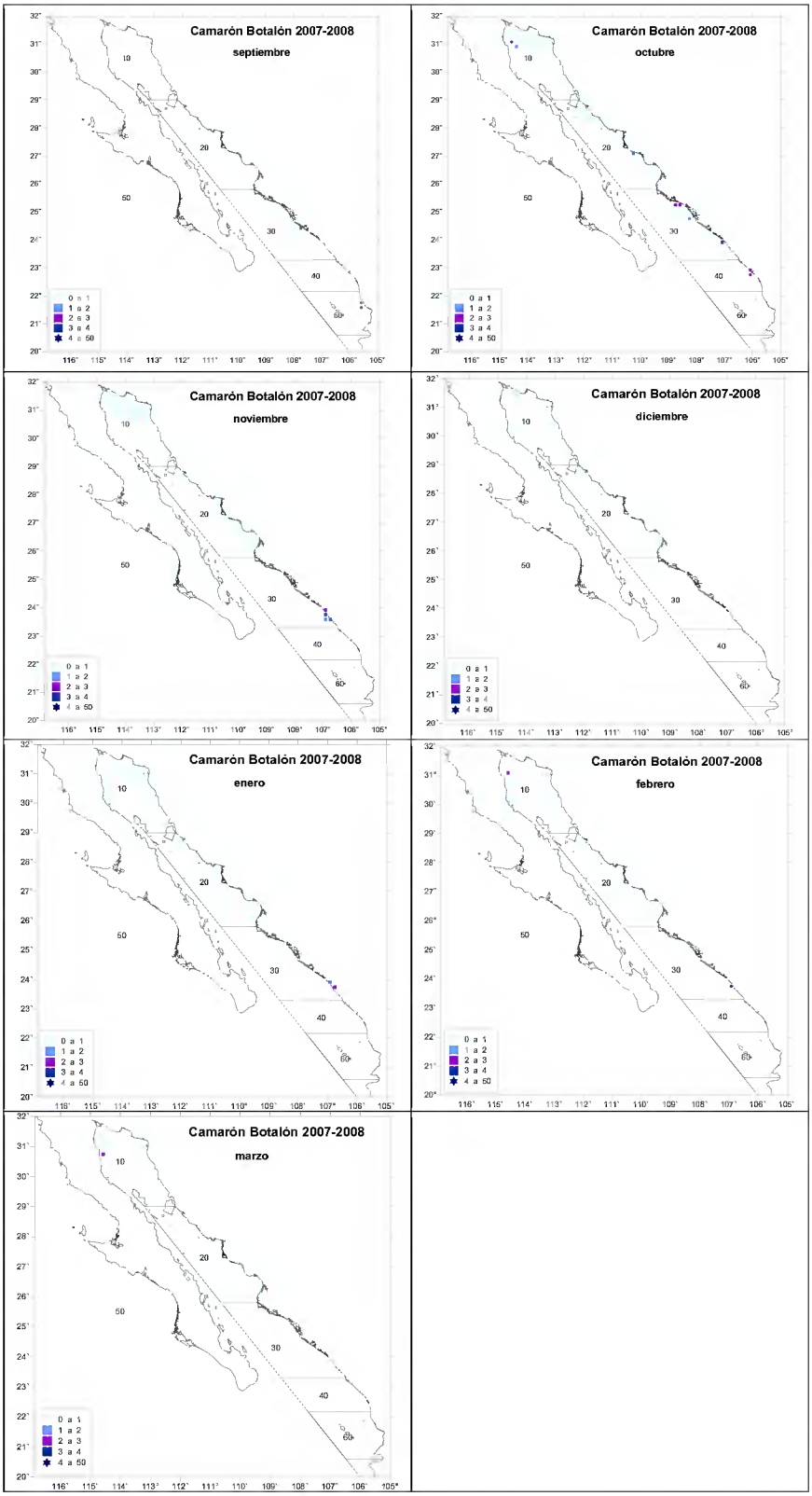


Fig. 109. Rendimiento promedio mensual de camarón botalón en el NO del Pacífico mexicano.

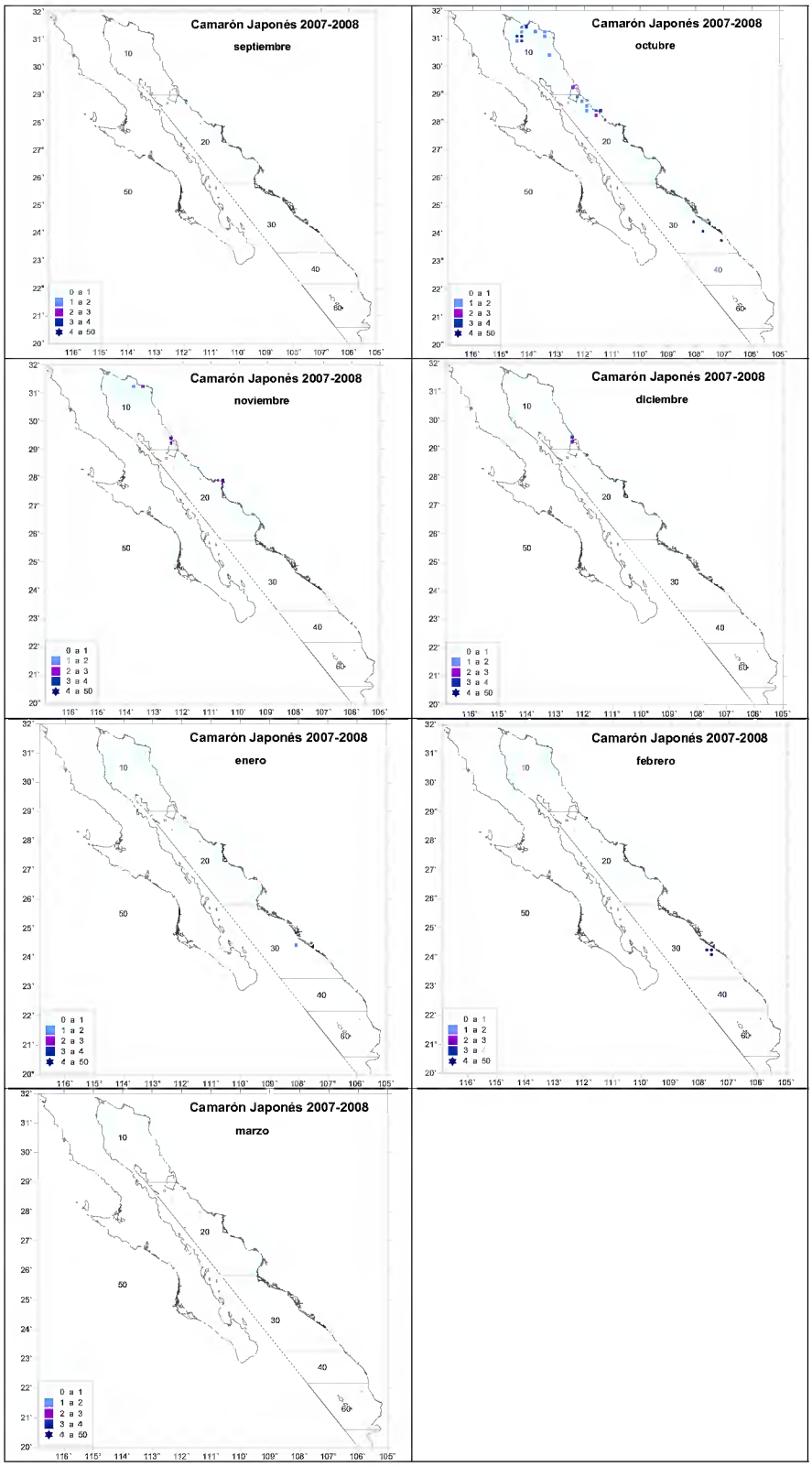


Fig. 110. Rendimiento promedio mensual de camarón japonés en el NO del Pacífico mexicano.

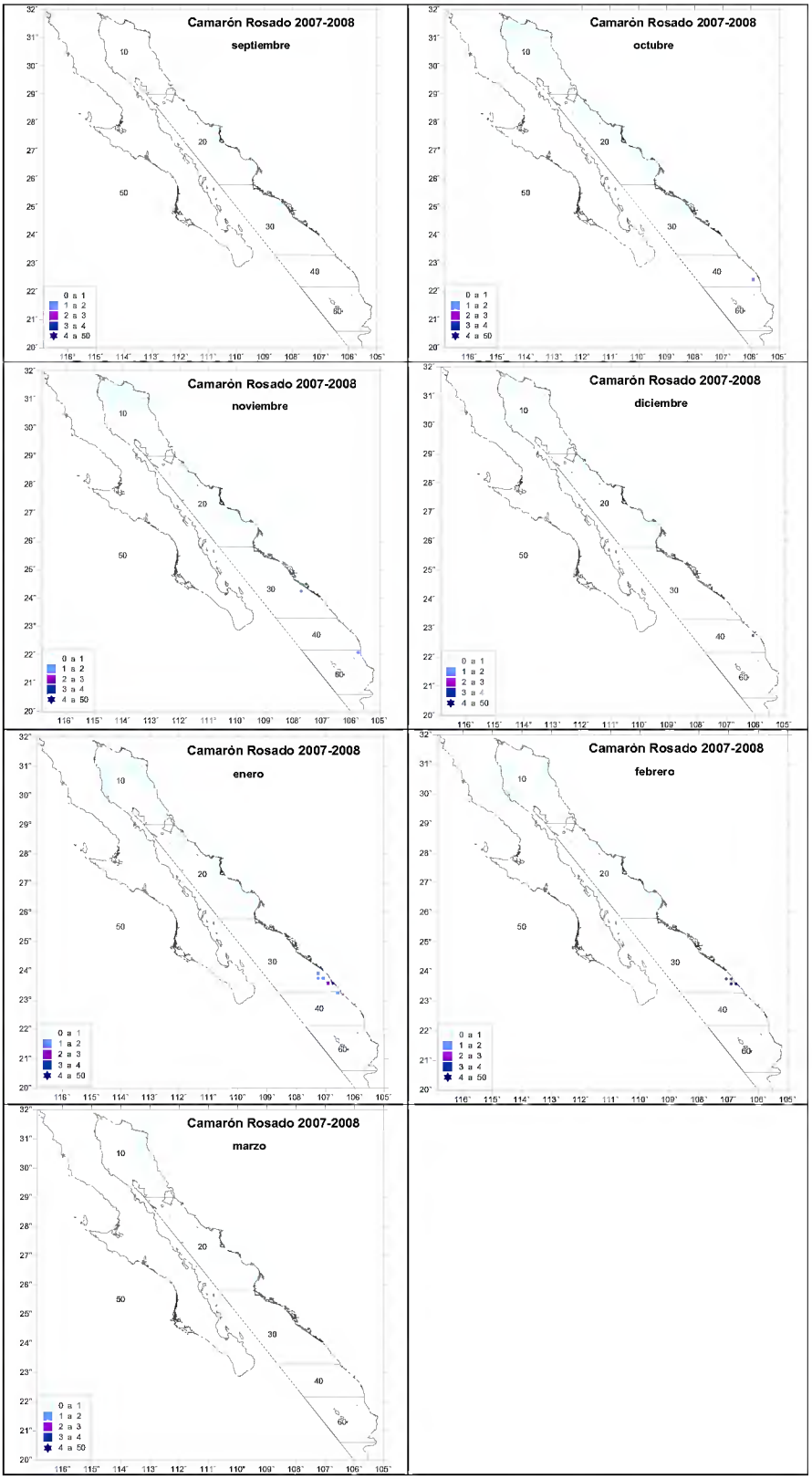


Fig. 111. Rendimiento promedio mensual de camarón rosado en el NO del Pacífico mexicano.

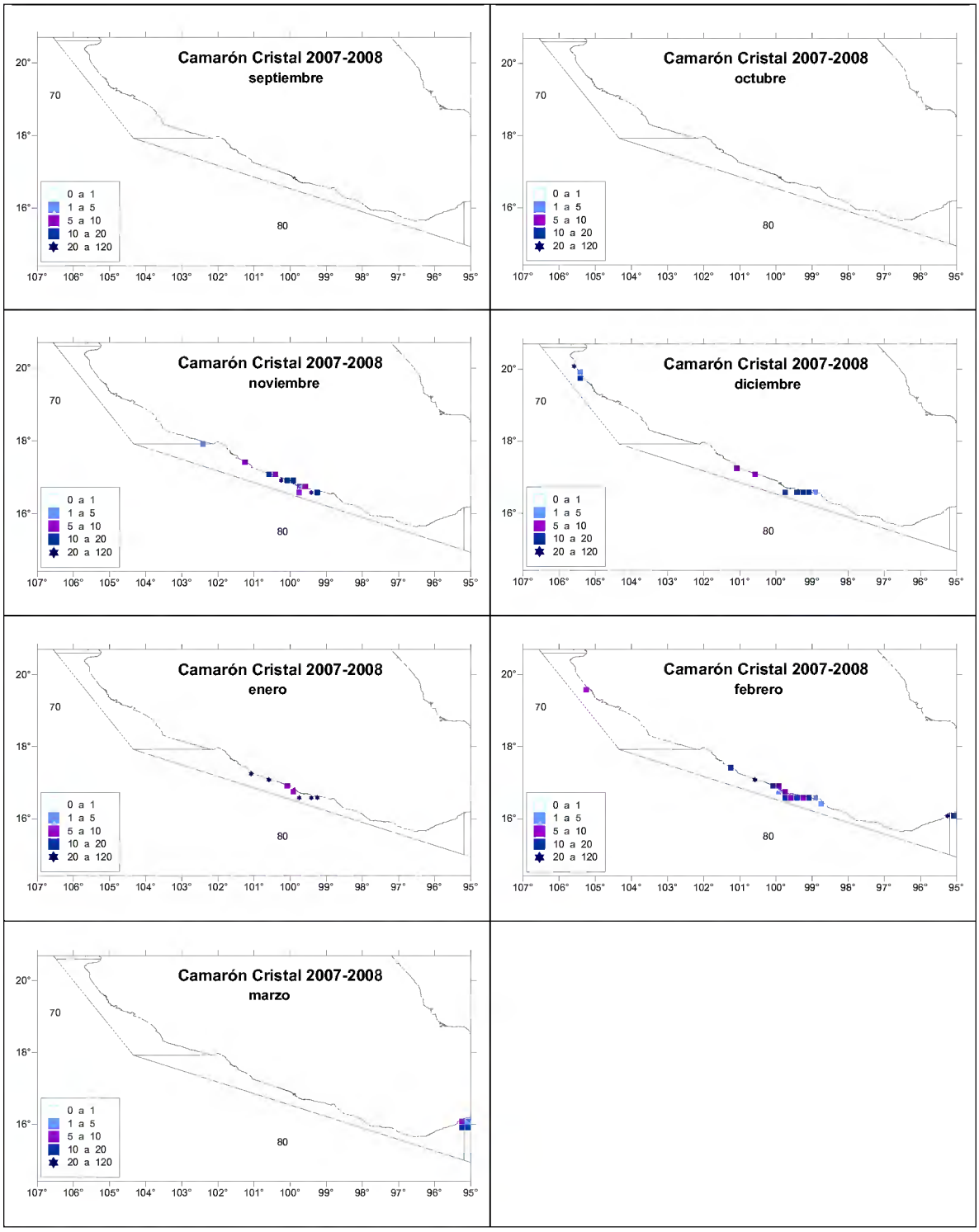


Fig. 112. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

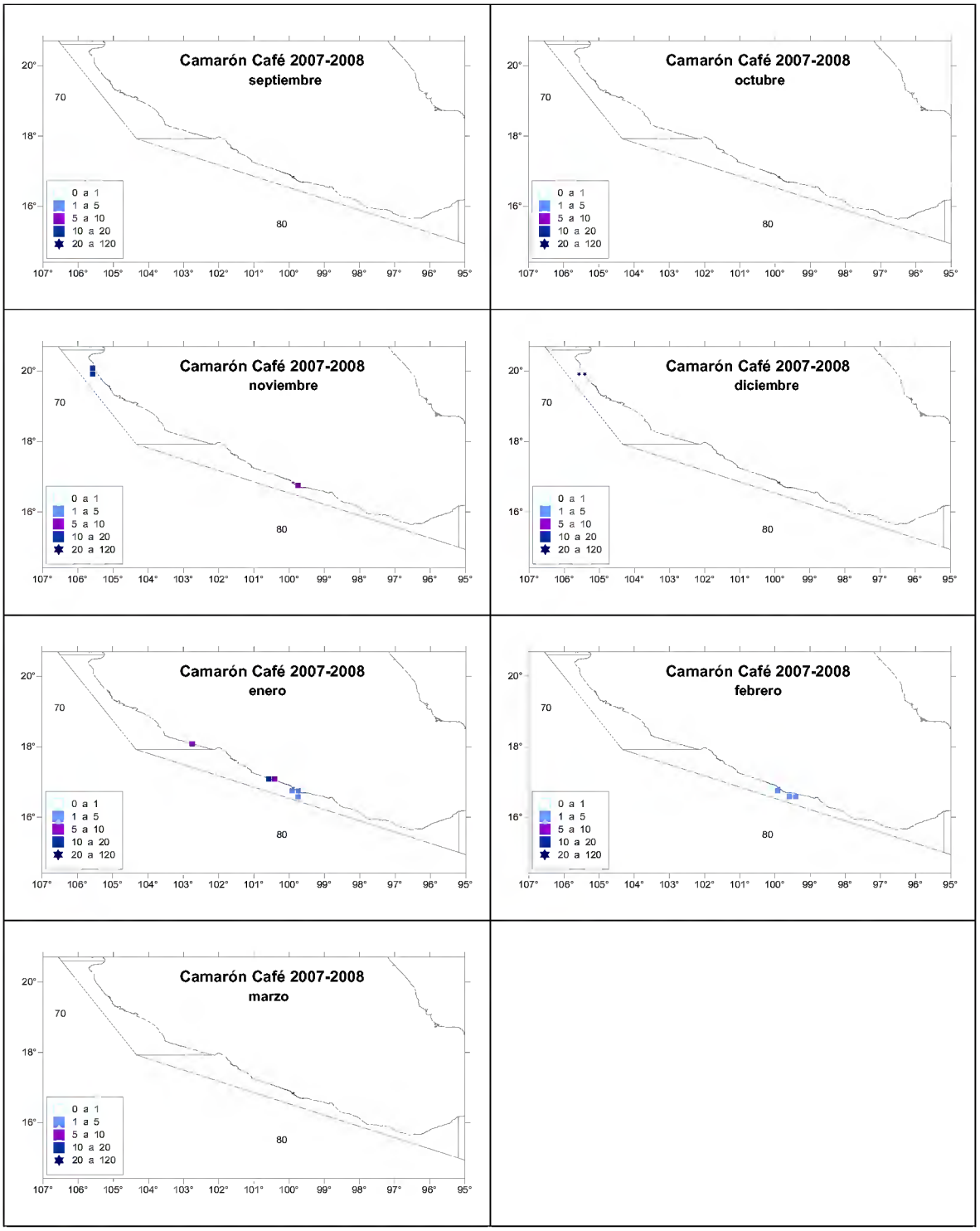


Fig. 113. Rendimiento promedio mensual de camarón café en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

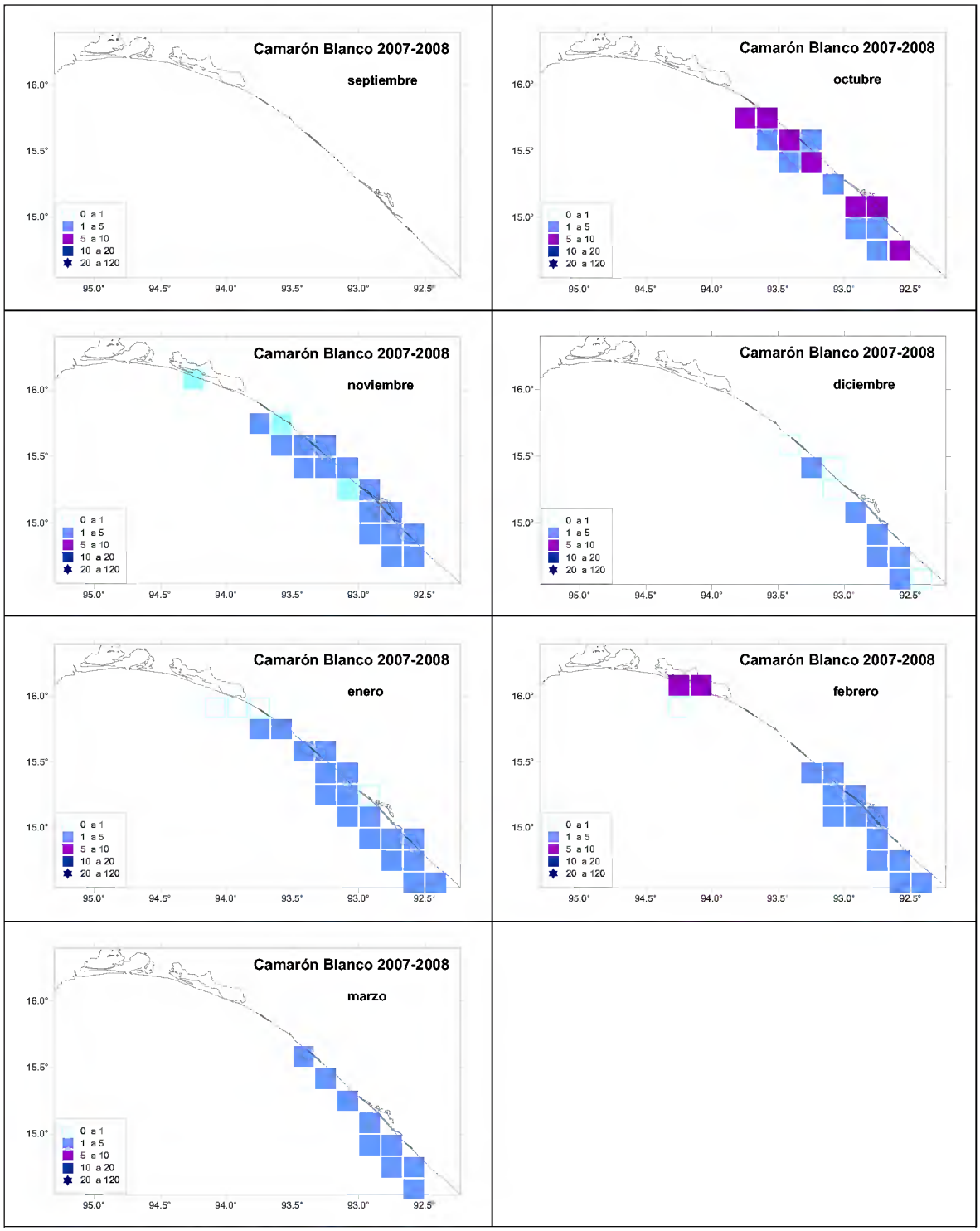


Fig. 114. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco en la zona 90 del Pacífico mexicano.

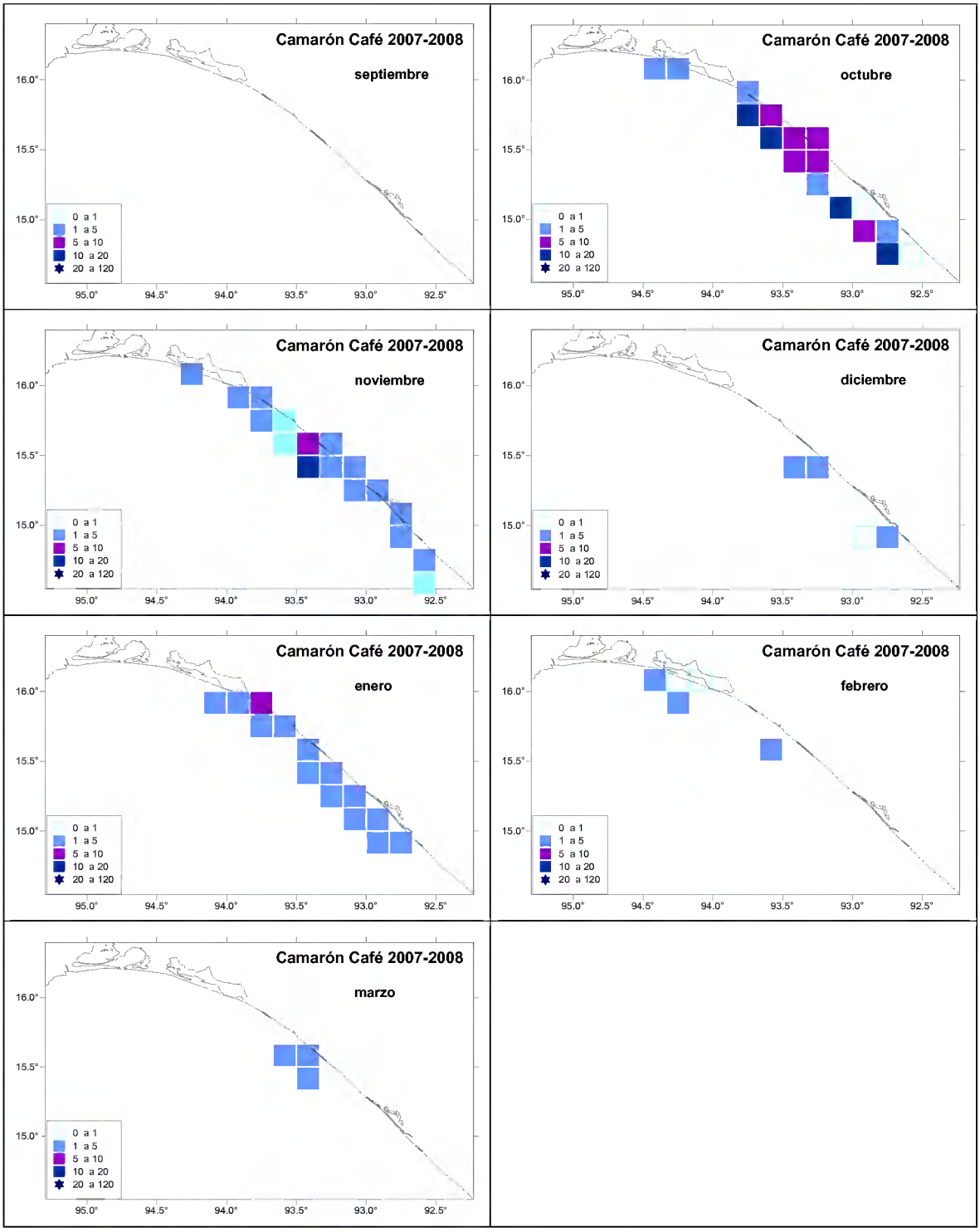


Fig. 115. Rendimiento promedio mensual de camarón café por mes en la zona 90 del Pacífico mexicano.

Segmento

Se aplicó una prueba de χ^2 y resultó un nivel de significancia de prácticamente cero; el segmento 4 fue el que presentó mayor actividad registrando 5 804 lances (Fig. 116).

Se estimó el promedio de los rendimientos por segmento para los camarones azul, blanco y café por ser los de mayor importancia, y se encontró que la captura del camarón café fue mayor en los segmentos 4 y 1, mientras que las de camarón azul y blanco en los segmentos 2 y 3. Los resultados se muestran en la *figura 117*.

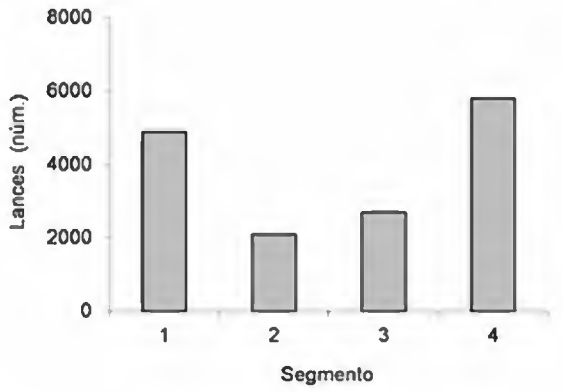


Fig. 116. Número de lances por segmento.

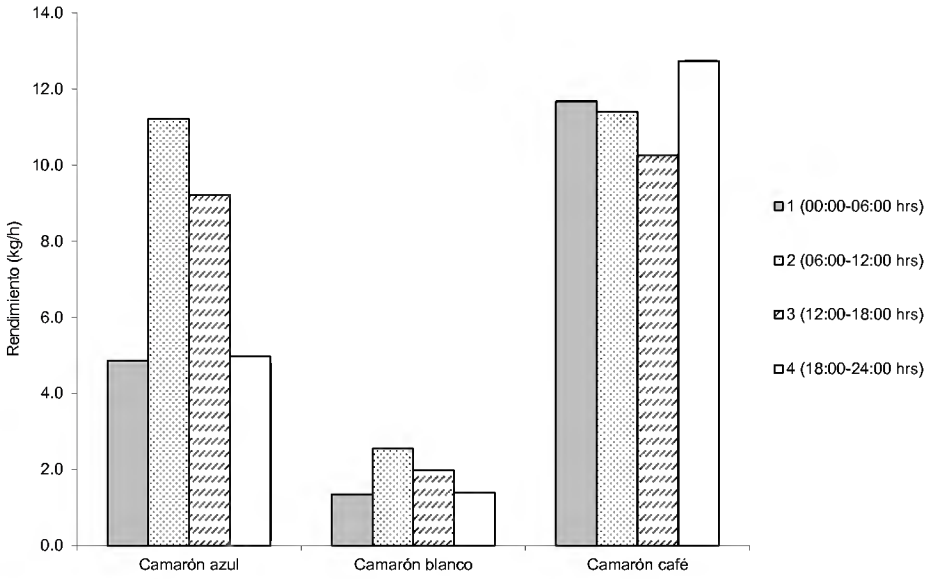


Fig. 117. Rendimientos promedio por especie y por segmento.

Temporada 2008-2009

Distribución del esfuerzo

La *tabla 12* presenta el número de embarcaciones con permiso por puerto en 2004, 2007 y 2008, así como el número de viajes con observador. Esta información permite obtener porcentajes que dan una noción sobre la distribución del esfuerzo pesquero por flota

Las flotas de San Blas y Puerto Peñasco presentan una sobre-representación en el supuesto de que el número de viajes con observador es proporcional al número de permisos por puerto (Liedo *et al.*, 2008a, b; 2009a, b). En esta temporada, las flotas de Puerto Madero y Guaymas presentan la misma condición, mientras que el resto de las flotas tiene un déficit o no realizó viajes con observador a bordo.

En esta temporada se tienen registrados 185 viajes con observador y 16 302 lances efectuados. La *tabla 13* presenta esta información agrupada por puerto base.

Tabla 12
Número de barcos con permiso de pesca de camarón de altamar registrados por CONAPESCA en 2004, 2007 y 2008, y número de viajes con participación de observador a bordo (Fuente: datos de CONAPESCA[5] y del Programa de Observadores)

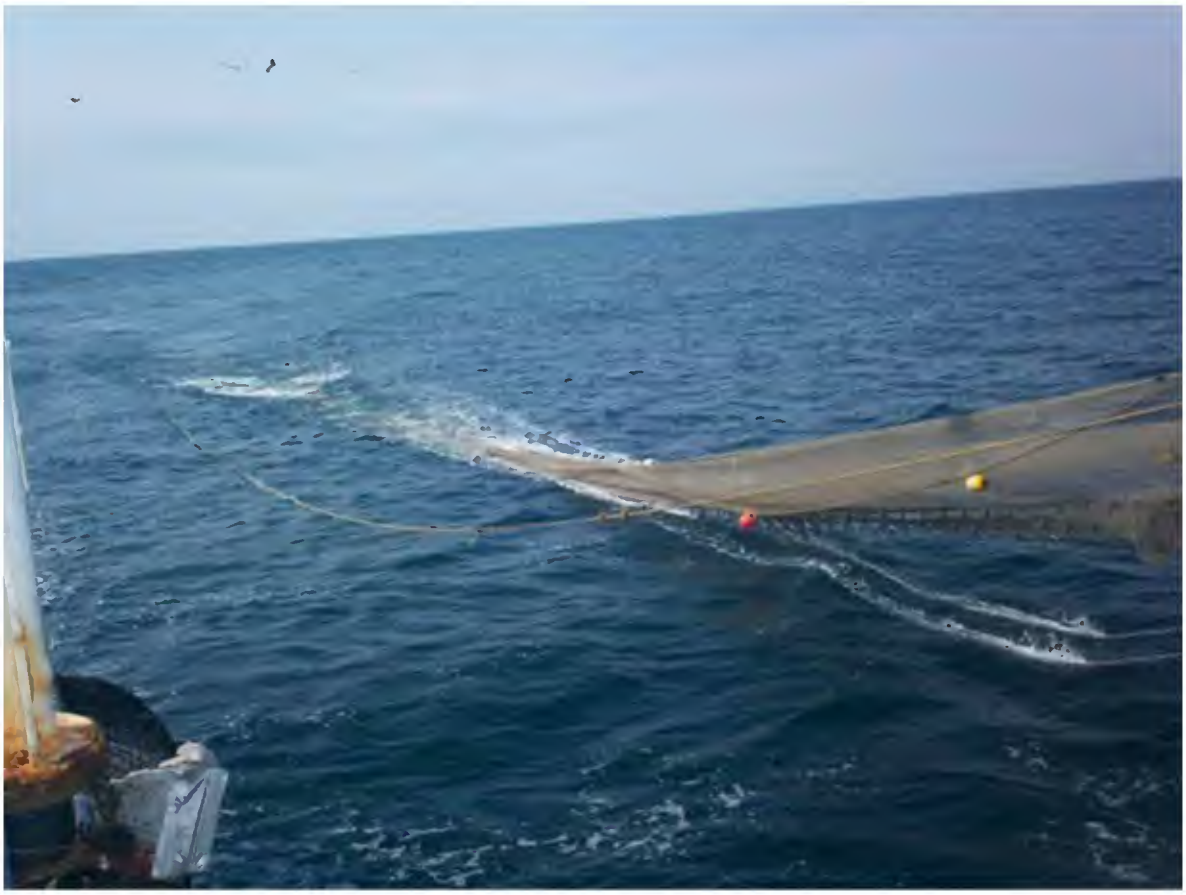
Entidad	*Puerto base*	*Permisos 2004*	*Permisos 2007*	*Permisos 2008*	*Viajes con observador*	*Permisos (%)*	*Viajes (%)*	*Viajes / permisos (%)*
Baja	San Felipe	18	15	7		0.83		
California	Ensenada	5	4	3		0.36		
Sonora	Pto. Peñasco	115	105	70	59	8.32	31.89	3.83
	Guaymas	335	249	166	44	19.74	23.78	1.20
	Yavaros	21	18	18	1	2.14	0.54	0.25
Sinaloa	Mazatlán	435	580	393	58	46.73	31.35	0.67
	Topolobampo	75	75	66		7.85		
Baja	San Carlos	2	1	1		0.12		
California	La Paz	22	11	4		0.48		
Sur	Pichilingue	0	1	1		0.12		
Nayarit	San Blas	30	17	12	11	1.43	5.95	4.17
Colima	Manzanillo	22	19	17		2.02		
Michoacán	Lázaro Cárdenas	1						
Guerrero	Acapulco	2						
Oaxaca	Salina Cruz	67	61	53	3	6.30	2.91	0.26
Chiapas	Pto. Madero	52	34	30	9	3.57	2.43	1.36
Total		1 202	1 190	841	185	100	100	

Tabla 13
Número de viajes y lances agrupado por puerto base

Puerto base	*Viajes*	*Lances*
Guaymas	44	3 097
Mazatlán	58	5 899
Puerto Chiapas	9	480
Puerto Peñasco	59	6 187
San Carlos	3	104
San Blas	11	496
Yavaros	1	39
Total	185	16 302

Se obtuvo la suma de horas de arrastre aplicadas en cada zona y cada mes de la temporada. Se concentra la información que se presenta en la siguiente serie de mapas (Figs. 118a, b y c) que muestran la ubicación del esfuerzo pesquero aplicado en los viajes con observador durante esta temporada. El esfuerzo en las zonas no es homogéneo durante la temporada y las zonas 10, 20 y 30, que corresponden a los puertos de las flotas de Puerto Peñasco, Guaymas y Mazatlán, presentan la mayor cobertura de muestreo.

Al igual que lo señalado en las temporadas 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008, es importante destacar que son viajes de pesca y no de muestreo, lo que permite intuir que el esfuerzo se concentra en los lugares en donde se espera obtener mejor captura.



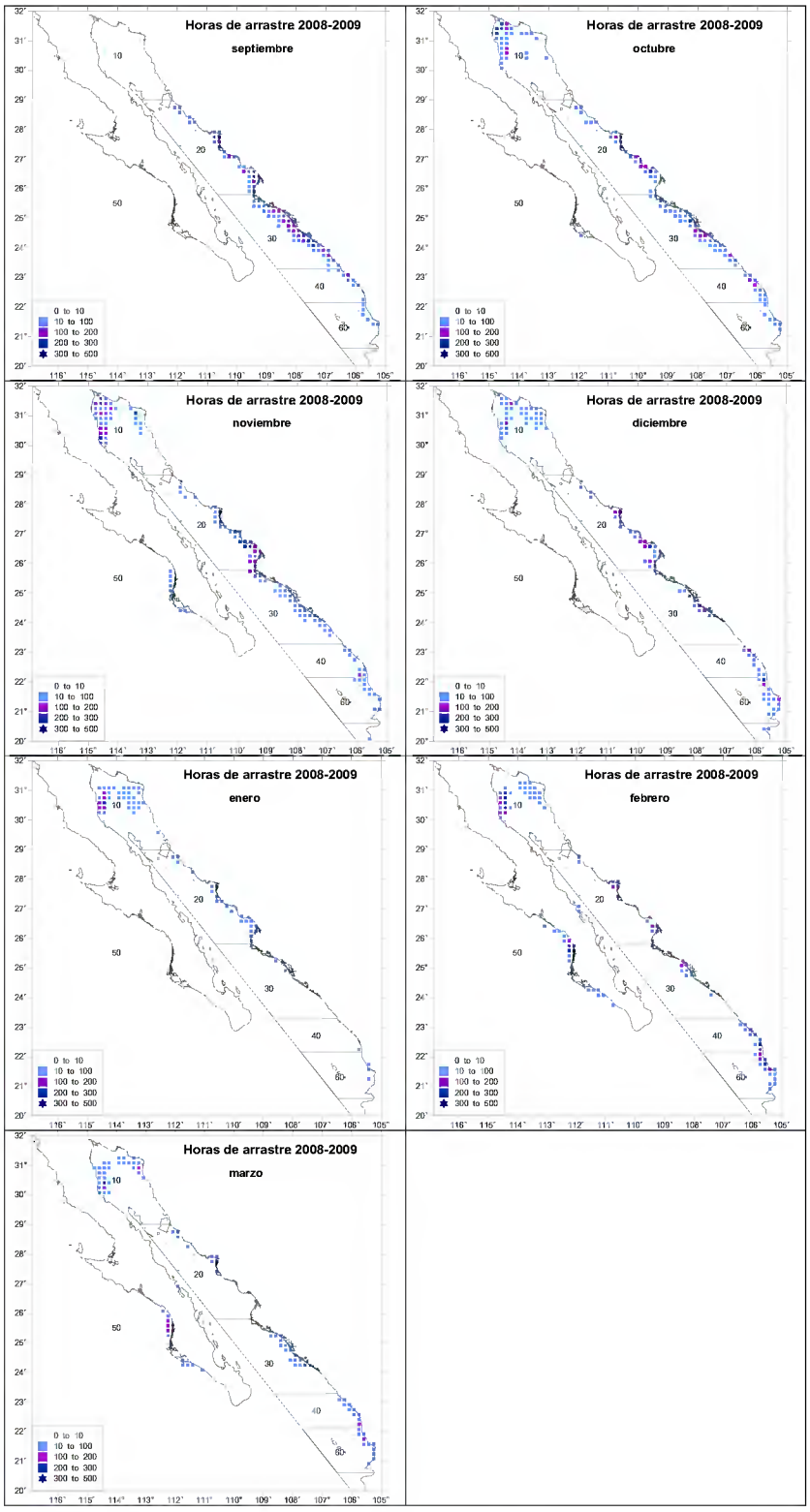


Fig. 118a. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros con observador a bordo en la zona NO del Pacífico mexicano (zonas 10 a 60).

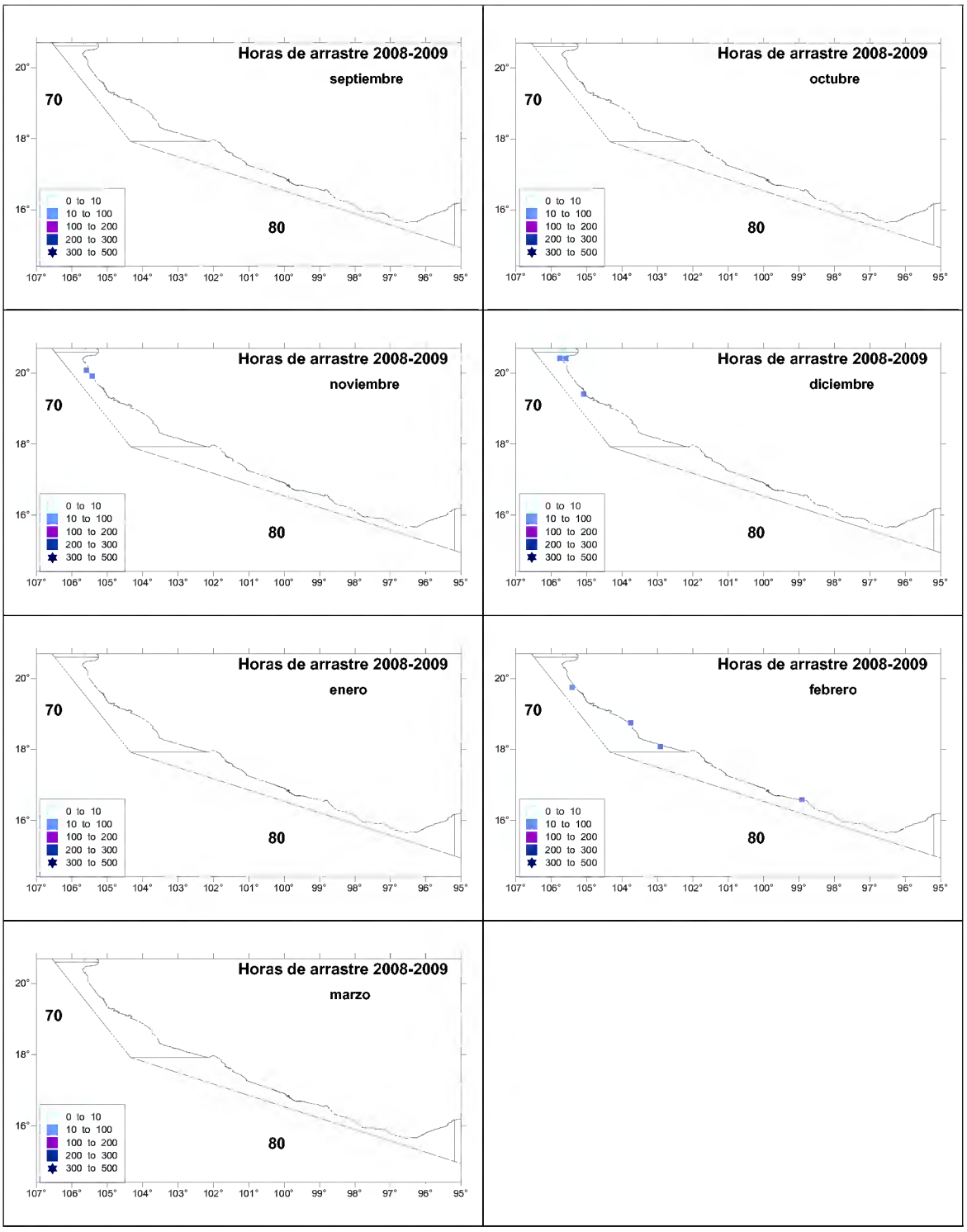


Fig. 118b. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros con observador a bordo en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

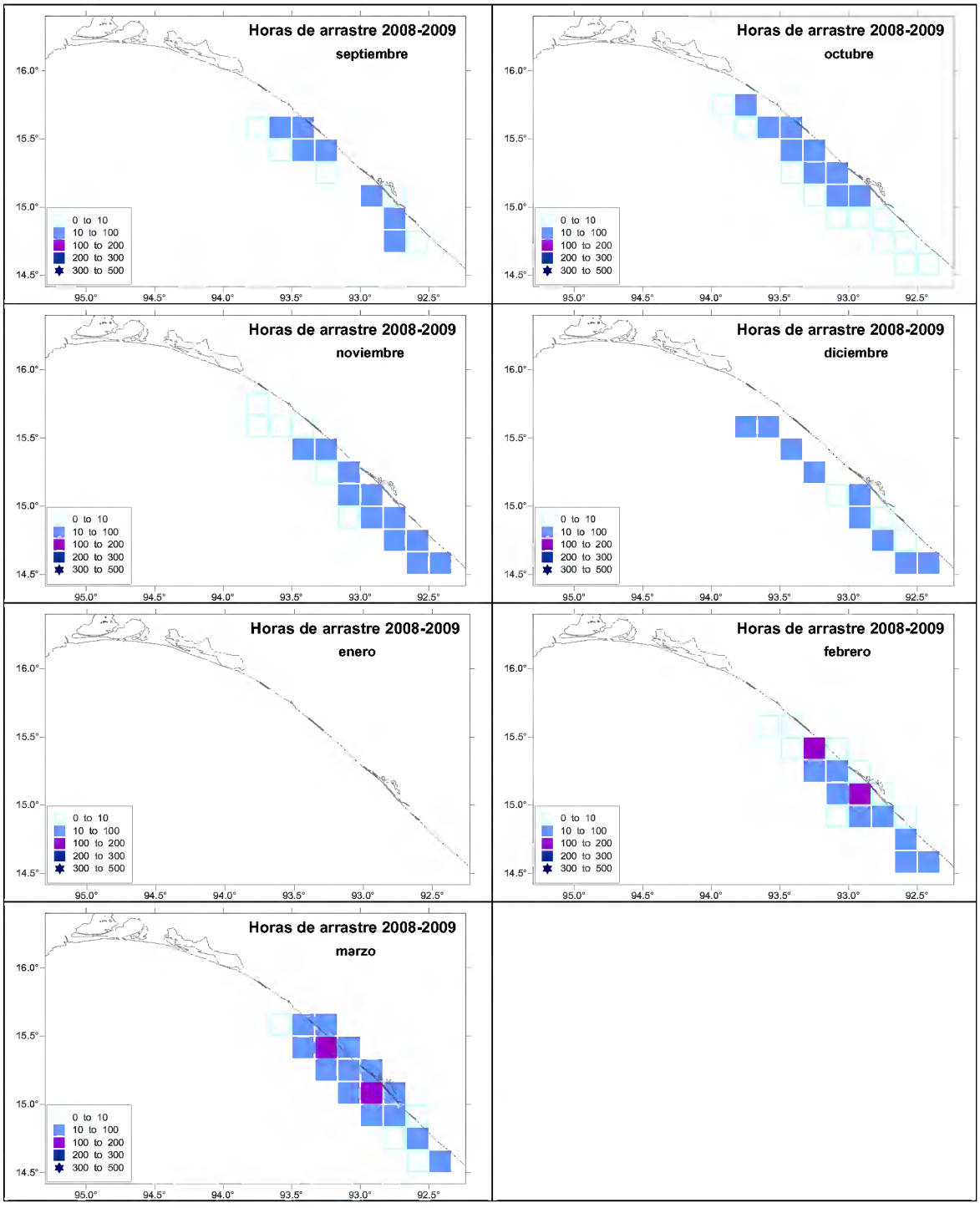


Fig. 118c. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos aplicado por barcos camaroneros con observador a bordo en la zona 90 del Pacífico mexicano.

Duración del viaje

De los 185 viajes registrados, se calculó el promedio de la duración del viaje en días para cada una de las flotas por puerto de salida y el valor promedio total resultando de 22.9 ± 1.33 con un intervalo de confianza de 95%. La *figura 119a* muestra la frecuencia relativa de la duración de los viajes analizados.

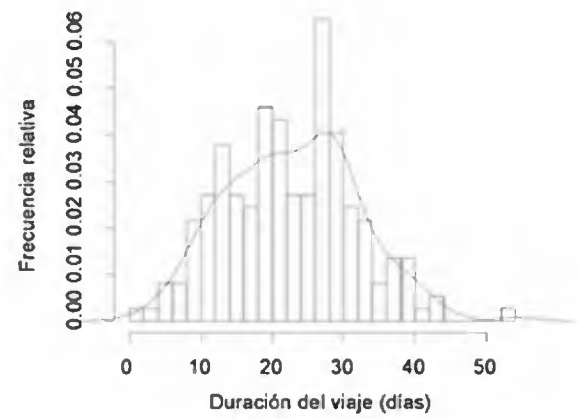


Fig. 119a. Frecuencia relativa de la duración de los viajes.

El análisis de varianza muestra diferencias significativas en la duración del viaje (el nivel de significancia observado es de 0.0015). La gráfica de bigotes (Fig. 119b) presenta la mediana con una raya dentro de las cajas; los límites de éstas son los cuartiles 1 (25%) y 3 (75%), es decir, dentro de dichos límites está 50% de las observaciones; los bigotes son los valores más extremos que no excedan 1.5 veces el intervalo intercuartil a partir del límite de la caja, y los puntos más allá de ese límite se consideran *outliers* y se marcan más allá de los bigotes. En ésta se alcanza a distinguir que la flota de Mazatlán está por encima del resto.

Se hizo la comparación de Mazatlán contra el resto de los puertos, y se obtuvo un nivel de significancia cercano a cero. No se presentan diferencias significativas entre ambos modelos, por lo que se concluye que la flota de Mazatlán hace viajes más largos (26.4) que el resto de las flotas (21.2) (Fig. 119c).

Lances por día

La flota que registró el mayor promedio del número de lances fue la de Puerto Peñasco con 4.70, seguida por la de Mazatlán y luego la de Puerto Chiapas con 3.90 y 3.45 lances promedio por día, respectivamente (Fig. 120a).

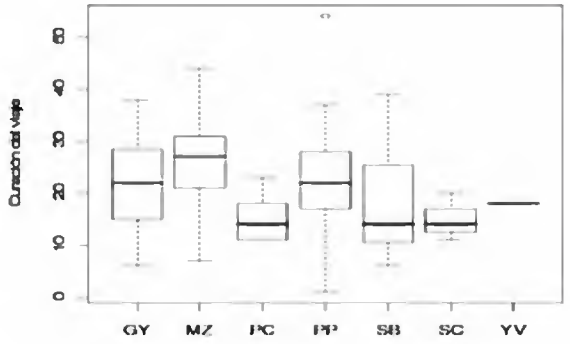


Fig. 119b. Duración promedio del viaje (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PC= Puerto Chiapas, PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SC= San Carlos, YV= Yavaros).

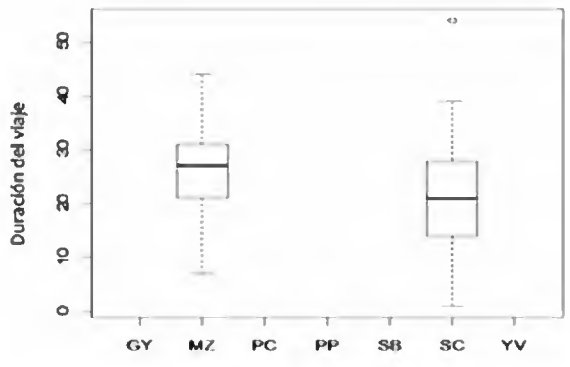


Fig. 119c. Gráfica de cajas y bigotes para la duración promedio del viaje (MZ = Mazatlán, SC = Resto).

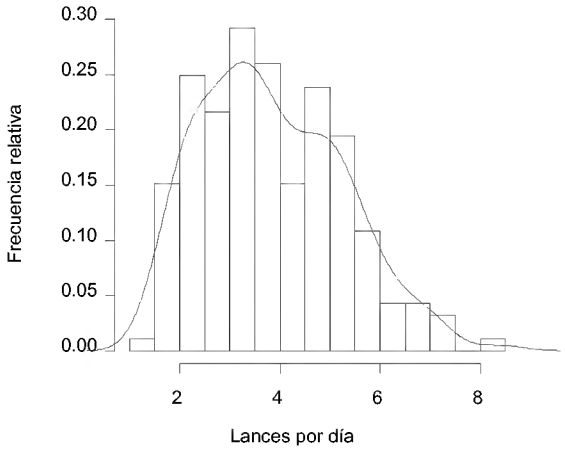


Fig. 120a. Frecuencia relativa de los lances por día de las flotas.

El análisis de varianza detecta diferencias significativas en el número de lances por día; el nivel de significancia observado es de prácticamente cero (4.476e-10) (Fig. 120b).

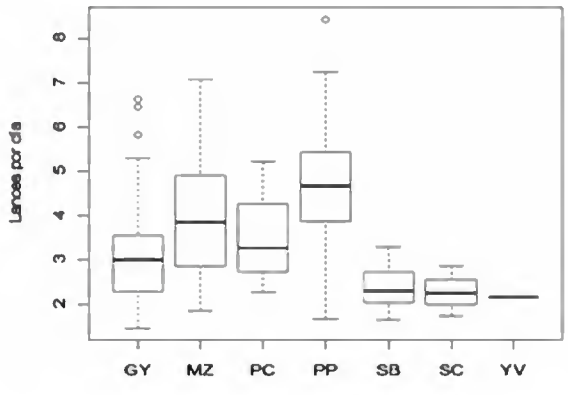


Fig. 120b. Número de lances por día (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PC= Puerto Chiapas, PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SC= San Carlos, YV= Yavaros).

Operación de las flotas en las diferentes zonas

Las tres flotas con mayor operación fueron, en orden descendente por el número de lances, Puerto Peñasco, Mazatlán y Guaymas. La de Puerto Peñasco realizó 6 158 lances en las zonas 10, 20, 30 y 40 superando al resto de las flotas. Le sigue la flota de Mazatlán que presentó una amplia distribución operando en casi todo el Pacífico mexicano excepto en la zona 10, con un total de 5 853 lances. La flota de Guaymas realizó 3 054 lances en las zonas 10, 20, 30 y 50.

Por otro lado, las flotas con menor operación fueron la de San Carlos con 103 lances registrados únicamente en la zona 50 y la flota de Yavaros con 39 lances en las zonas 20 y 30. En la *figura 121* se presenta el número de lances efectuados en cada zona por flota.

La *figura 122* esquematiza la operación de las principales flotas camaroneras en el Pacífico mexicano durante la temporada 2008-2009, es decir, Guaymas, Mazatlán y Puerto Peñasco. El grupo denominado "Resto" concentra las flotas de Puerto Chiapas, San Blas, San Carlos y Yavaros.

El mapa de la *figura 123* muestra la operación de la flota de Puerto Peñasco en las zonas 10, 20, 30 y 40. Al inicio de la temporada (septiembre) hay mayor actividad en las zonas 20 y 30 e incluso se registran viajes en la zona 40. A partir de noviembre, y conforme avanza la temporada, la flota se concentra en la zona 10.

El mapa de la *figura 124* presenta la actividad de la flota de Guaymas en las zonas 10, 20 y 30 principalmente, con una notoria actividad en la zona 20 a lo largo de la temporada.

La flota de Mazatlán realiza su actividad al inicio de la temporada en las zonas 20, 30, 40 y 60, siendo muy intensa en la zona 30. En febrero, las zonas 50 y 90 presentan una notoria actividad y el registro de actividad al final de la temporada es en las zonas 30, 40, 50, 60 y 90 (Fig. 125). Es importante señalar que durante enero no se registraron viajes de esta flota, debido a la problemática presentada a inicios de 2009 relacionada con el subsidio al diesel, o al menos no hubo participación de los observadores a bordo.

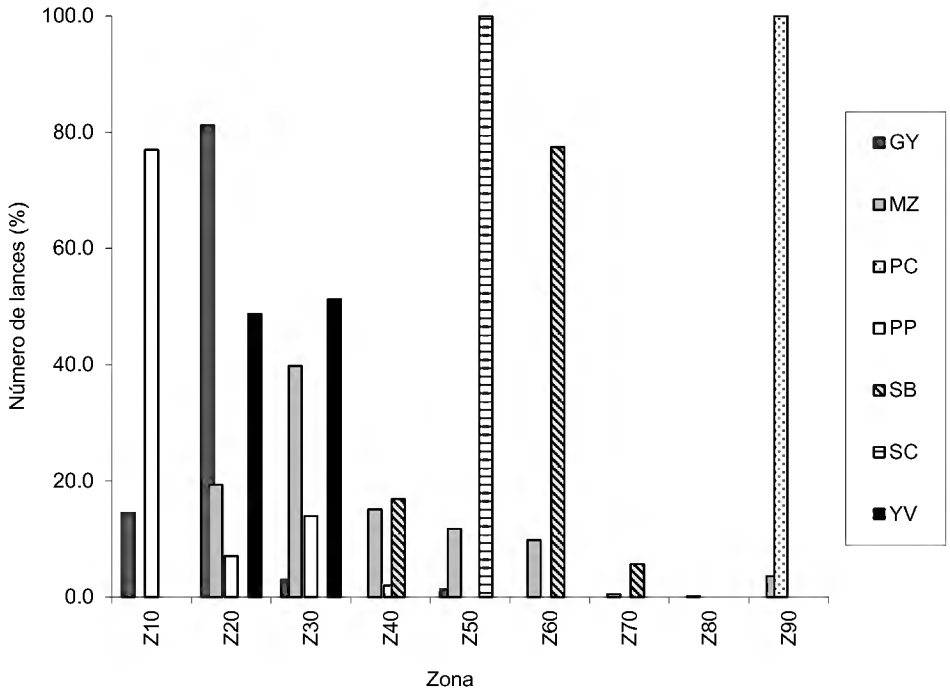


Fig. 121. Número de lances por zona realizados por cada una de las flotas (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PC= Puerto Chiapas PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SC= San Carlos y YV= Yavaros).

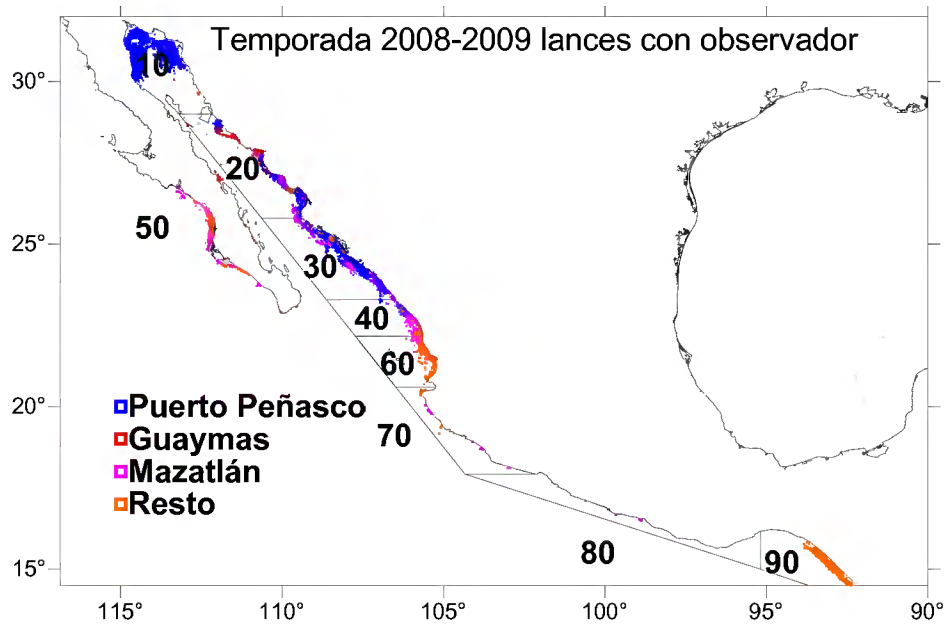


Fig. 122. Operación de las principales flotas camaroneras con observador a bordo en el Pacífico mexicano durante la temporada 2008-2009.

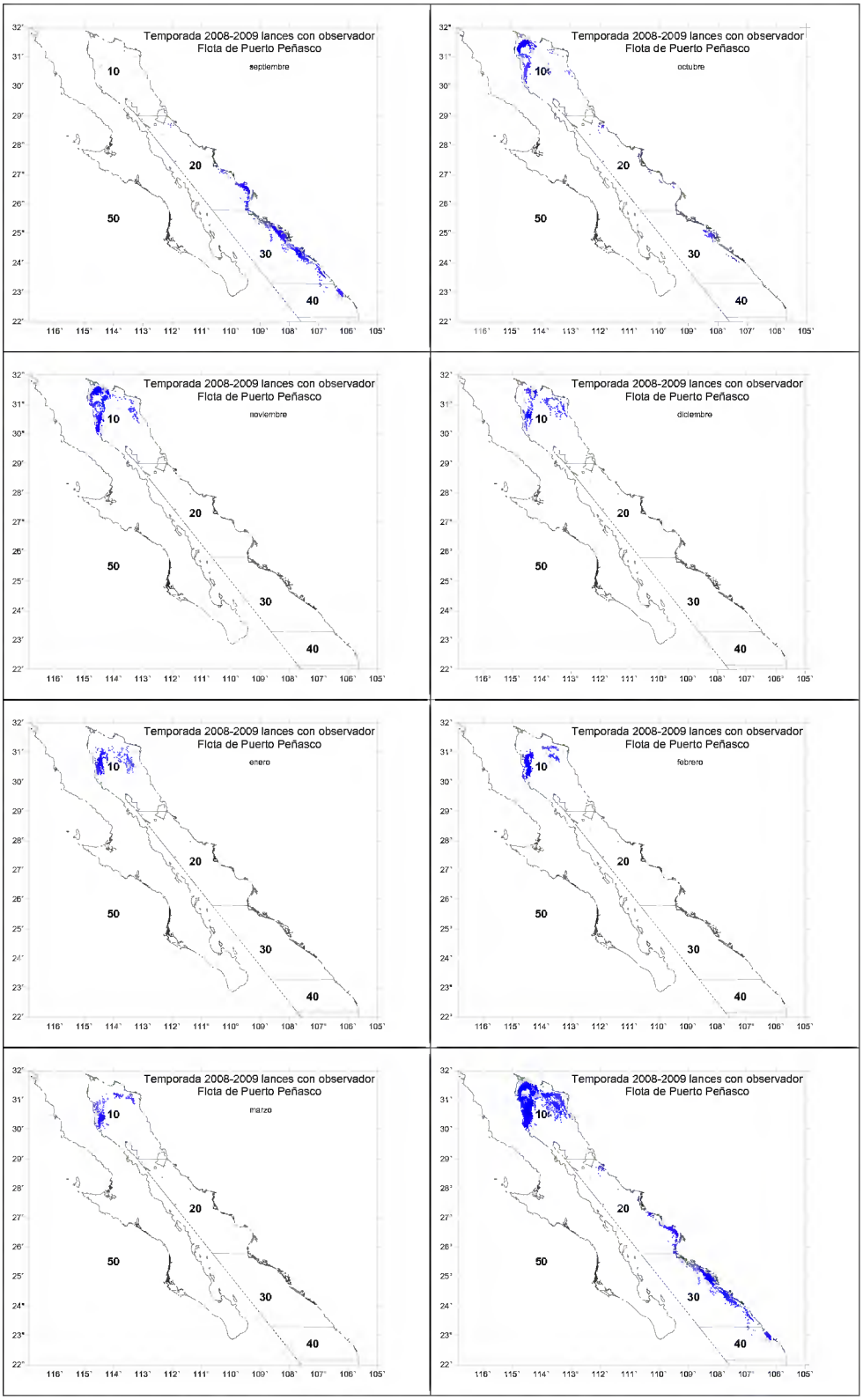


Fig. 123. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Puerto Peñasco.

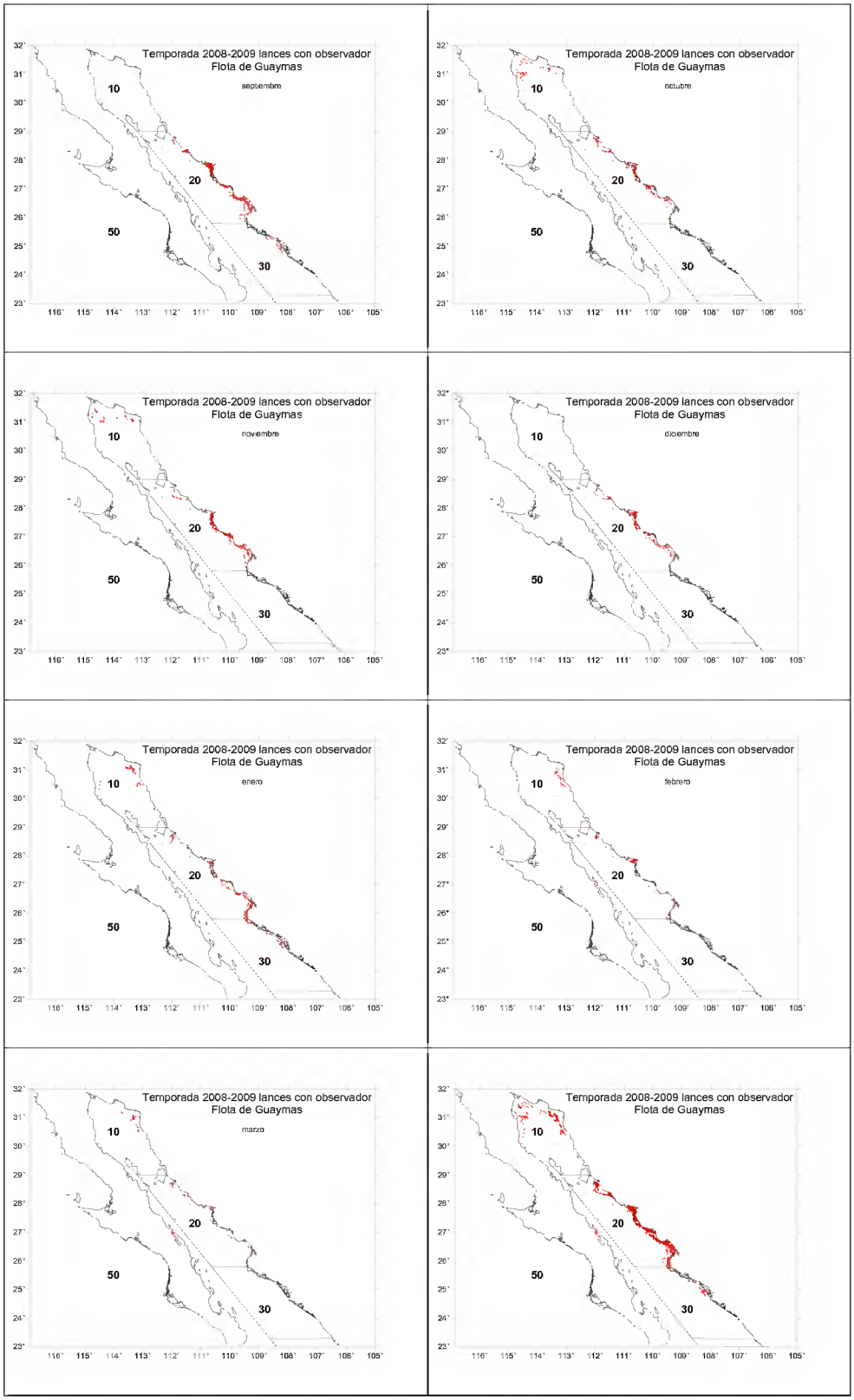


Fig. 124. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Guaymas.

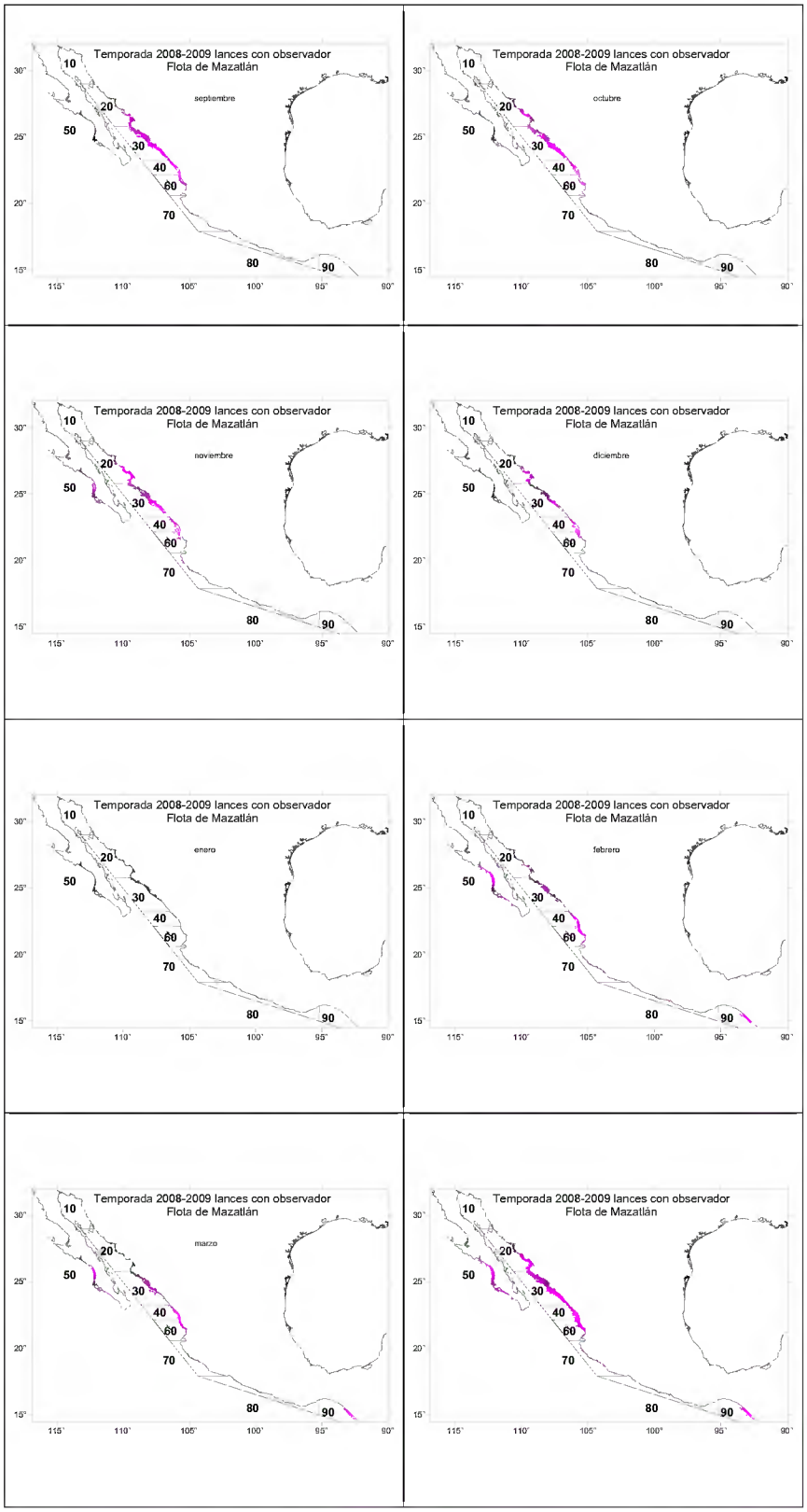


Fig. 125. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Mazatlán.

Duración del lance

Se calculó la duración promedio del lance por viaje, en 3.13 horas, equivalente a tres horas 7.8 minutos ± 5.7 minutos con una confianza de 95 por ciento (Fig. 126).

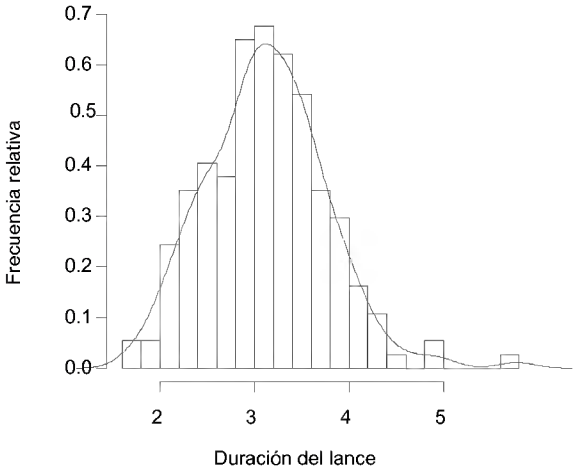


Fig. 126. Frecuencia relativa de la duración de lances.

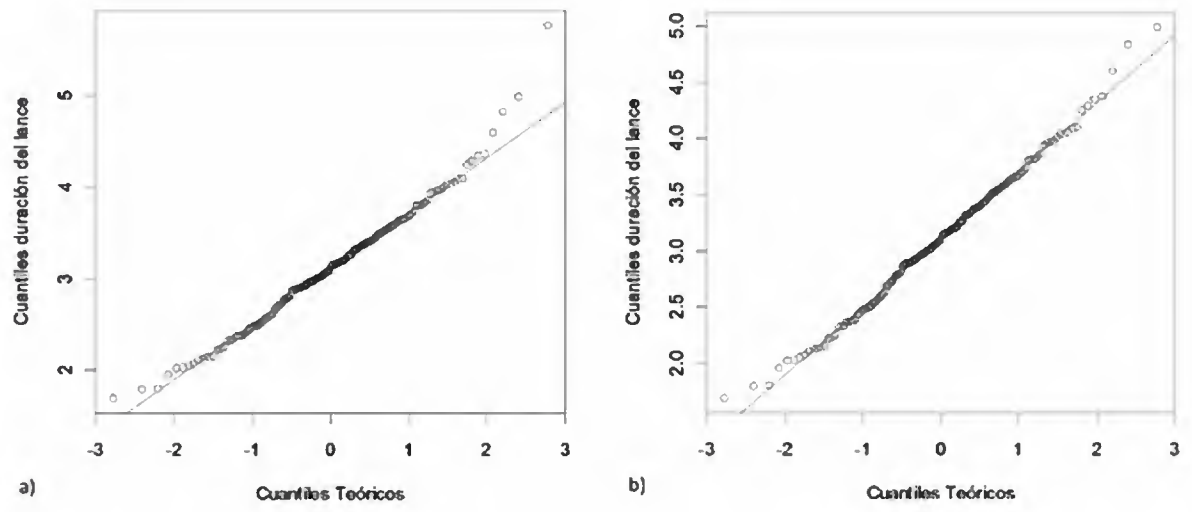
El gráfico de cuantiles (Figs. 127a y b) muestran desviaciones en los extremos, lo que es comprobado por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

data: PromedioDeDura
(promedio de la duración del lance por viaje)
W = 0.9823, p-value = 0.01923

De acuerdo con el resultado de la prueba, se rechazaría la hipótesis con una alfa de 0.05. Sin embargo de acuerdo con el gráfico Q-Q se observa que el valor más extremo presenta la desviación más grande.

Al comparar la duración promedio del lance entre las flotas mediante el análisis de varianza, se encontraron diferencias significativas, con un nivel de significancia observado de prácticamente cero (3.899e-14).

El gráfico de cajas y bigotes para esta variable sugiere la formación de tres grupos: 1° Guaymas y Puerto Peñasco, 2° Mazatlán y Puerto Chiapas y 3° el resto de las flotas. Con objeto de comprobarlo se hicieron los colapsos correspondientes, es decir, se formaron tres grupos y se compararon, resultando también diferentes significativamente (nivel de significancia observado 2.2e-16). Al comparar ambos modelos (con flotas agrupadas y sin agrupar), el análisis de varianza indica que no hay diferencias significativas, por lo que se considera apropiada la forma agrupada (Fig. 128a y b).



Figs. 127 a y b. Gráficos de cuantiles Q-Q Normal para el promedio de la duración del lance por viaje.

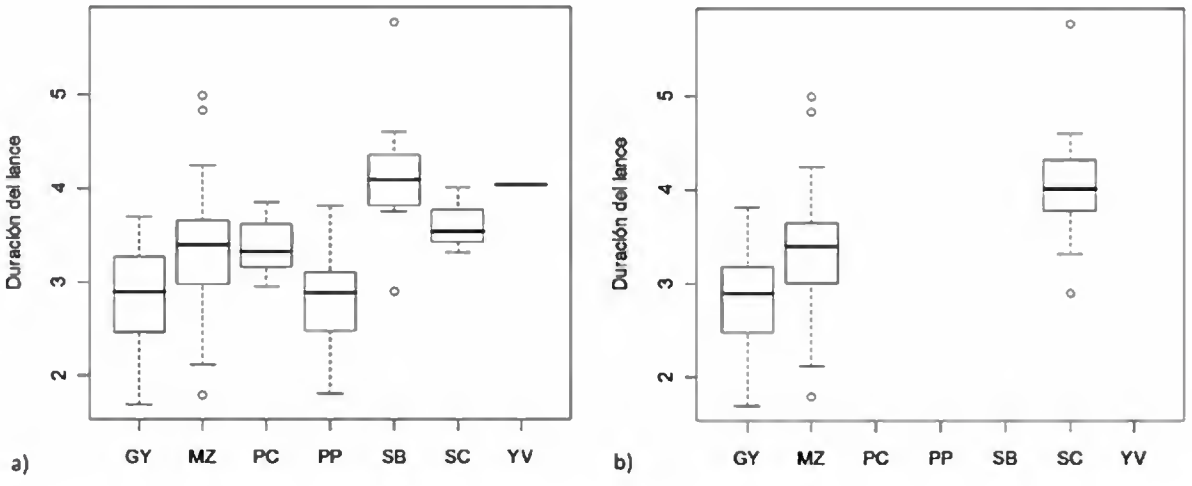


Fig. 128. Gráficas de cajas y bigotes para el promedio de la duración del lance, *a)* flotas separadas y *b)* flotas agrupadas (GY = Guaymas/Puerto Peñasco, MZ = Mazatlán/Puerto Chiapas, SC = San Carlos/Yavaros).

Profundidad de arrastre

En este análisis, de un total de 16 302 lances registrados, únicamente se consideran 16 166. De los lances, 97.5% se efectuó entre cinco y 45 brazas y el resto entre cero y cinco brazas y en profundidades mayores a 45 brazas.

El valor promedio de la profundidad resultó de 14.70 brazas para todos los lances; sin embargo; se detectan diferencias significativas entre las zonas (el nivel de significancia observado es prácticamente cero). La zona de mayor profundidad promedio fue la 70 con 27.29 brazas y la más baja es la 20 con una profundidad promedio de 11.45 brazas (Figs. 129 y 130).

Captura por zona

El camarón azul presentó un porcentaje en la captura superior a 50% en las siguientes zonas por orden descendente: 80, 40, 30, 20 y 10. La captura de camarón blanco sólo superó en 50% en la zona 60 (53.46%), seguido por la zona 90 y 40, con 36.44% y 22.90 por ciento.

La captura de camarón café fue de las más constantes en toda la temporada y en todo el Pacífico mexicano. En orden descendente se presenta en las zonas 50 (95.66%), 70 (81.03%) y 90 (59.80%); en el resto de las zonas aparece con capturas menores a 50 por ciento.

El camarón cristal se presenta en siete zonas: la 70, con la captura porcentual más elevada, de 18.21. El camarón botalón se presenta en seis zonas, con la captura porcentual más elevada en la zona 80 (6.07%). La captura de camarón rosado fue baja y sólo aparece en cuatro zonas, y su valor porcentual más elevado se registró en la zona 60 (1.12%). Por último, en la zona 20, la captura del camarón japonés fue la más alta, con un valor de 4.59 por ciento.

Durante la temporada, el camarón azul predominó en la captura con 453 882 kg, seguido por el camarón café con 239 594 kg y el camarón blanco con 41 883 kg.

En la *figura 131* se presentan los porcentajes de las especies de camarón capturado de acuerdo con las zonas de operación de las flotas revisadas.

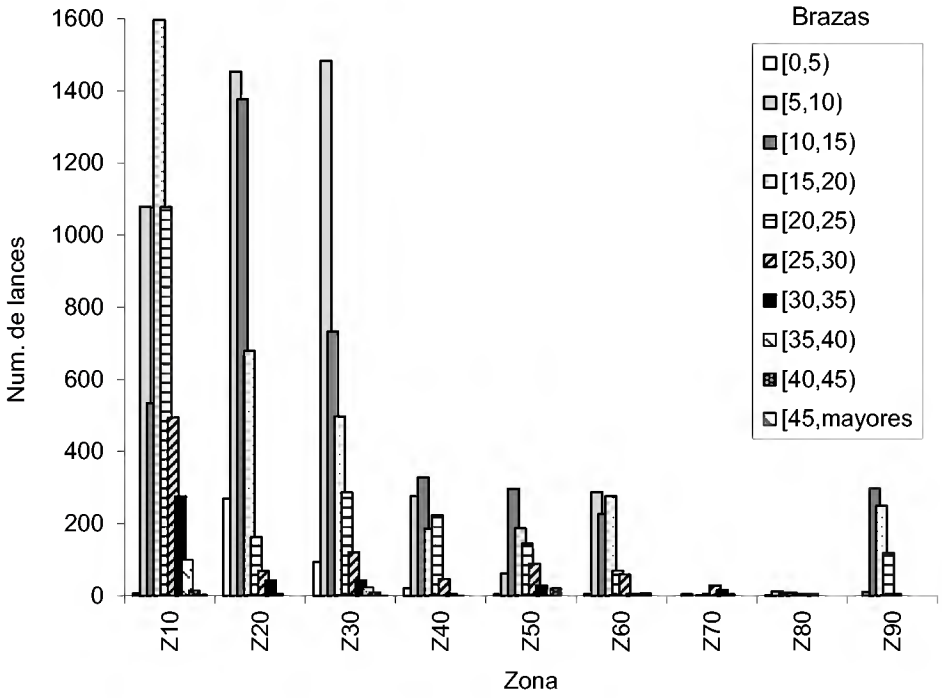


Fig. 129. Profundidades promedio por zona de arrastre.

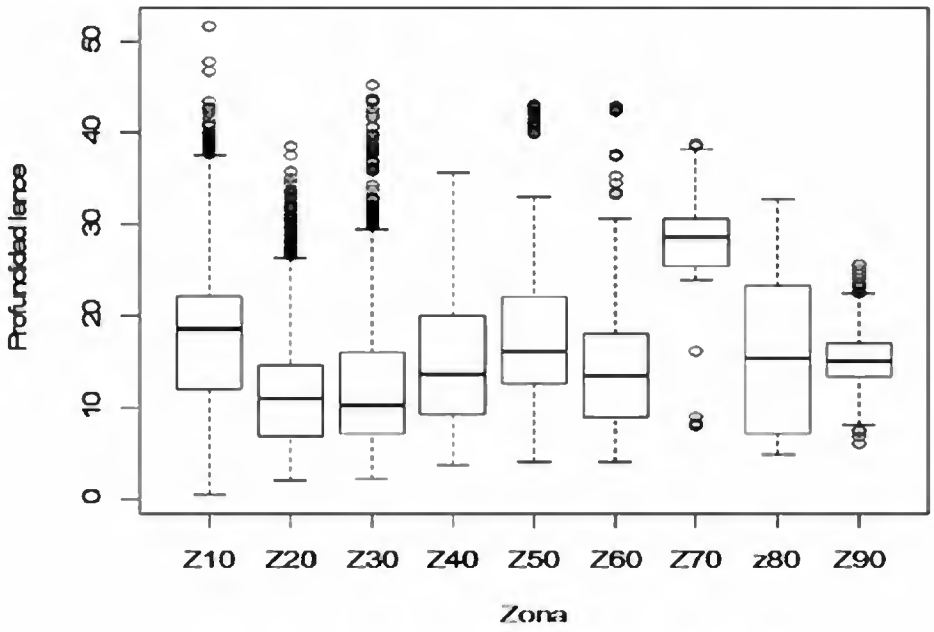


Fig. 130. Distribución de la profundidad de lances por zona.

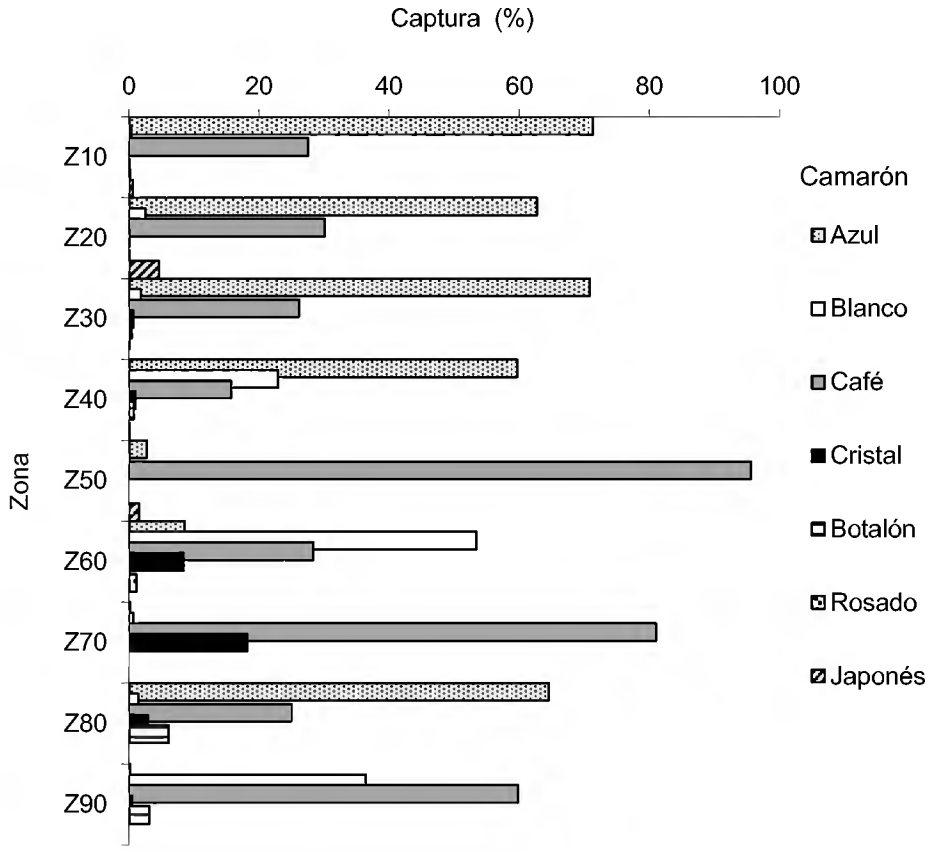


Fig. 131. Porcentaje de las especies de camarón capturadas por zona.

Rendimiento por especie

El camarón azul fue la especie que presentó el rendimiento promedio más elevado de la temporada (11.59 kg/h), seguido por el camarón café (5.45 kg/h) y el blanco (0.85 kg/h). La zona que presentó el rendimiento más alto fue la 20 con un valor de 24.18 kg/h, seguida por las zonas 30 y 90 con valores de 22.25 y 21.41 kg/h, respectivamente. La zona con menor rendimiento fue la 70 con 7.31 kg/h.

El camarón azul presenta el rendimiento promedio más alto en la zona 30 (17.17 kg/h), el café alcanza un máximo rendimiento en la zona 90 (17.20 kg/h), y en la zona 60 el camarón blanco con 5.38 kg/h. El resto de las especies presenta valores muy bajos (Fig.132).

La *figura 133* presenta los intervalos de confianza para el rendimiento promedio de la totalidad de las especies. Se hizo la comparación de los rendimientos por zona mediante un análisis de varianza y se encontraron diferencias significativas con un nivel de significancia de prácticamente cero.

En general se sabe que los rendimientos no tienen distribución normal, en la gráfica de cajas y bigotes ya se percibe que hay demasiados puntos por encima del límite superior; además, se omitieron en esta gráfica casi 400 (396) valores mayores de 80, muy por debajo de los 212 que se omitieron la temporada pasada.

Se observa que los mejores rendimientos se encuentran en las zonas ubicadas al norte de Mazatlán y en las zonas 70 y 80, por los altos

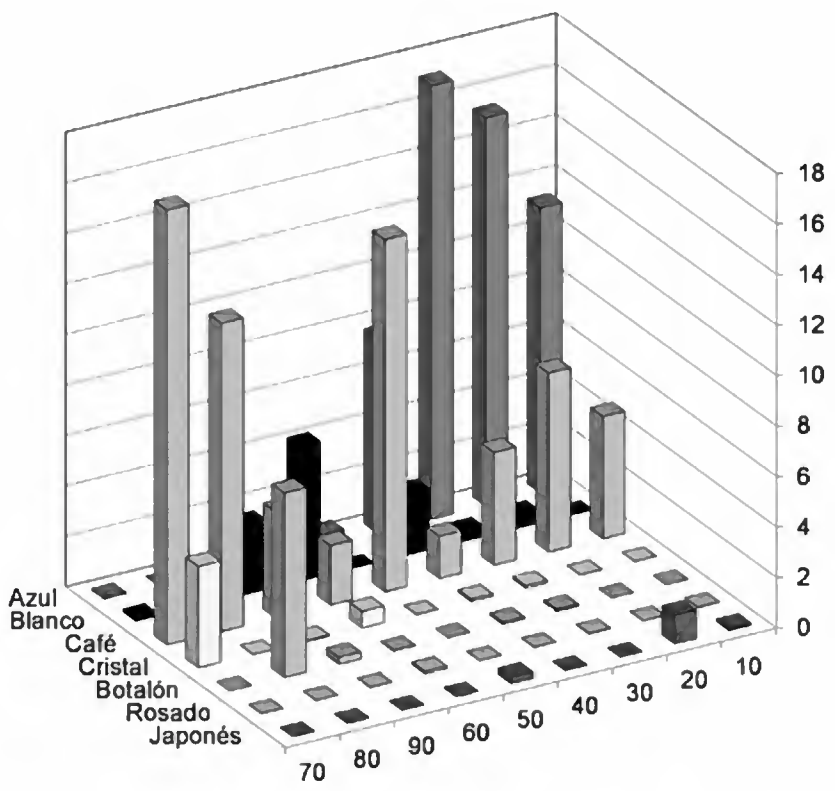


Fig. 132. Rendimientos promedio (kg/h de arrastre) de las distintas especies y zonas.

rendimientos de camarón café y cristal y botalón.

A continuación se presenta la serie mensual de mapas con el rendimiento por especie para la zona noroeste; para las zonas 70 y 80 se presentan los mapas de los camarones cristal y café, y para la zona 90 se presentan los mapas de los camarones blanco y café (Figs. 134 a 144).

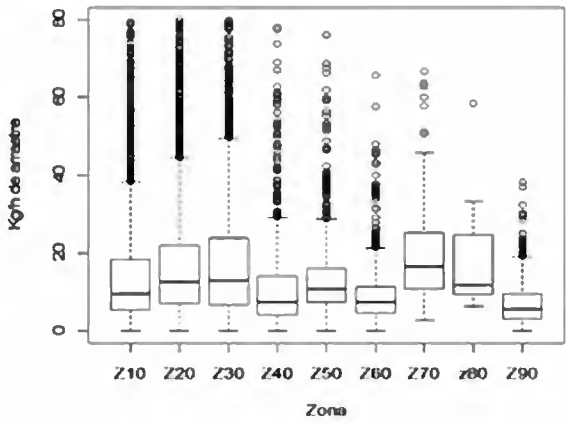


Fig. 133. Rendimiento en kilogramos por hora de arrastre.

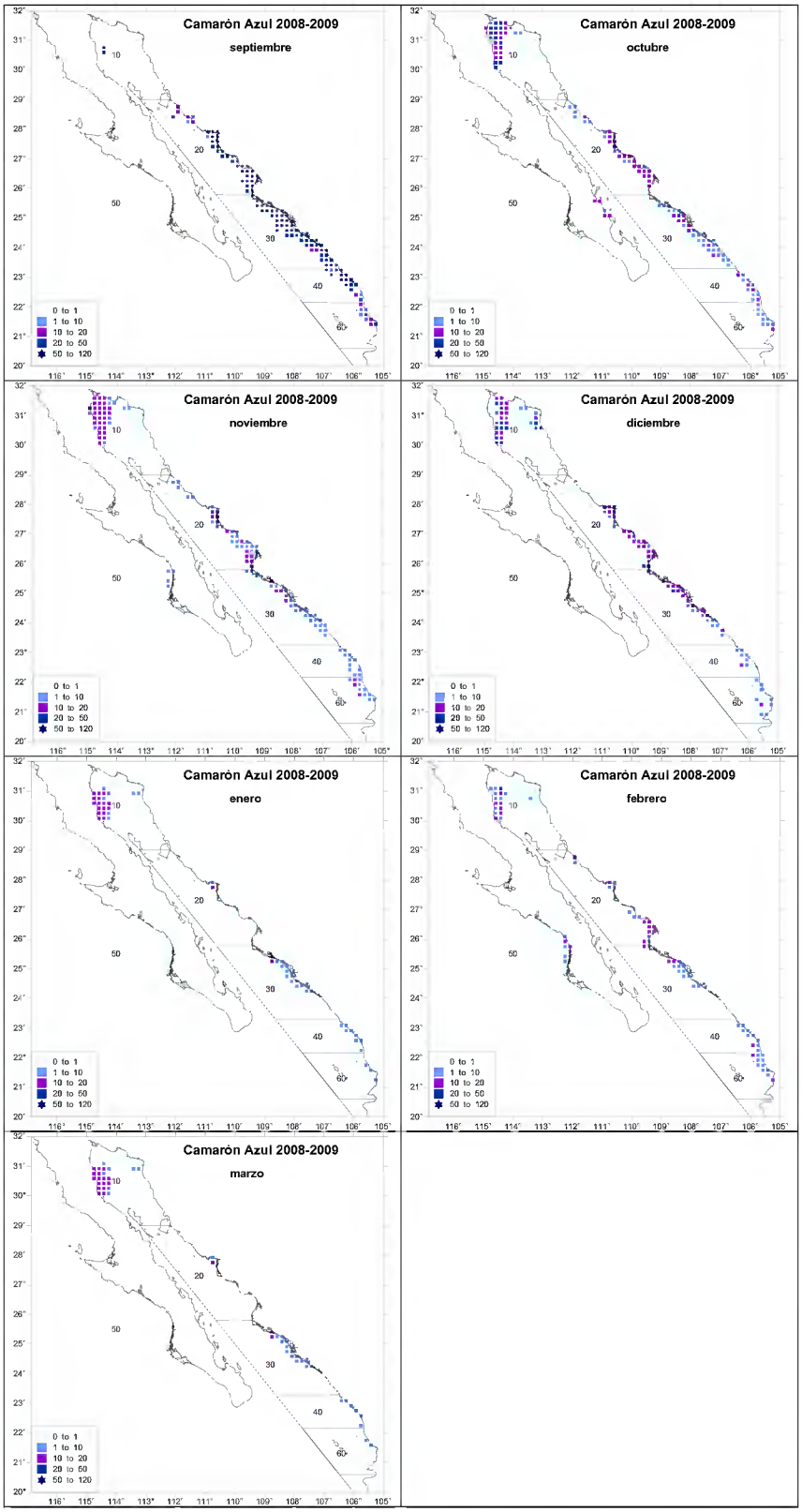


Fig. 134. Rendimiento promedio mensual de camarón azul en el NO del Pacífico mexicano.

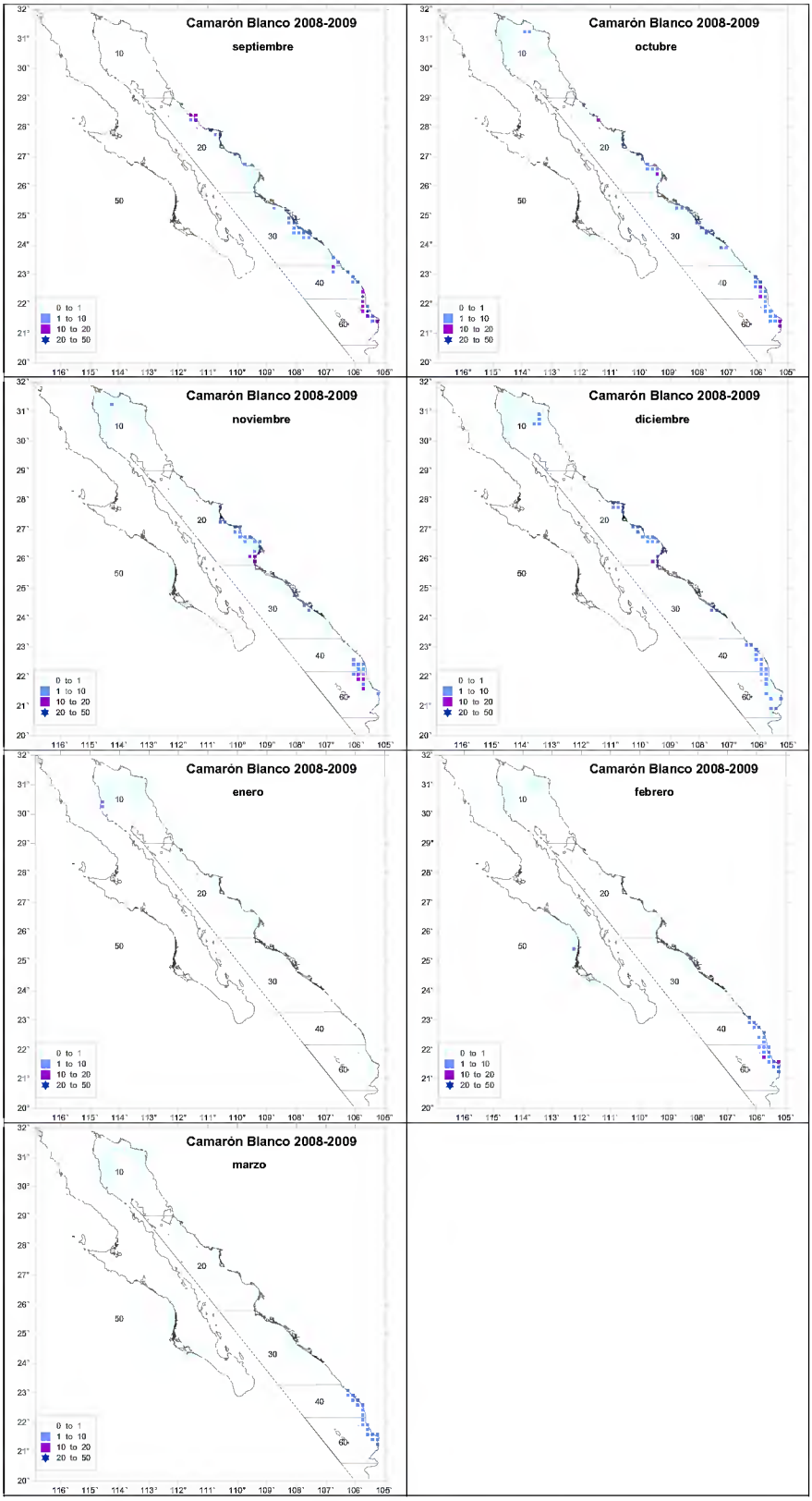


Fig. 135. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco en el NO del Pacífico mexicano.

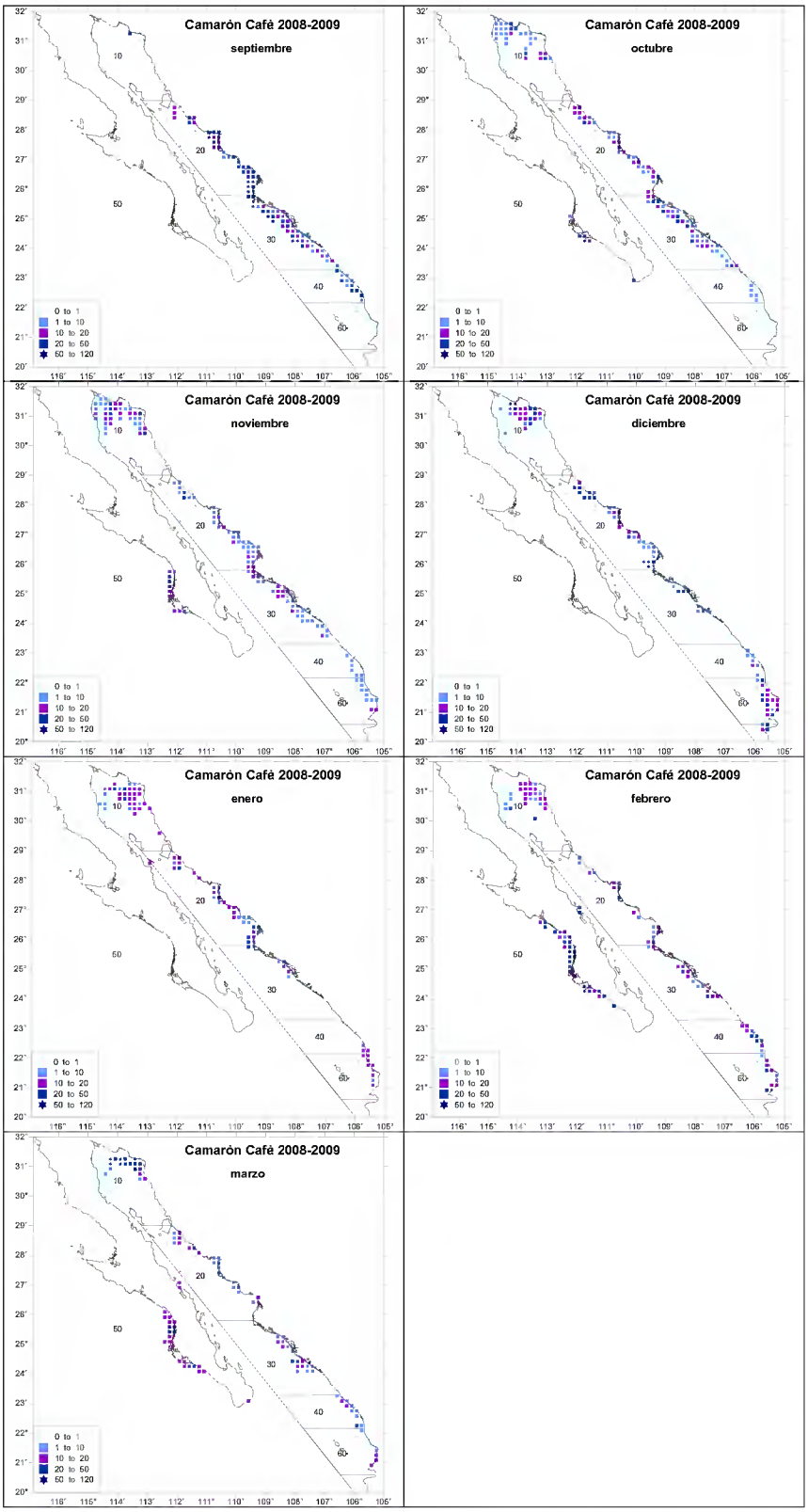


Fig. 136. Rendimiento promedio mensual de camarón café en el NO del Pacífico mexicano.

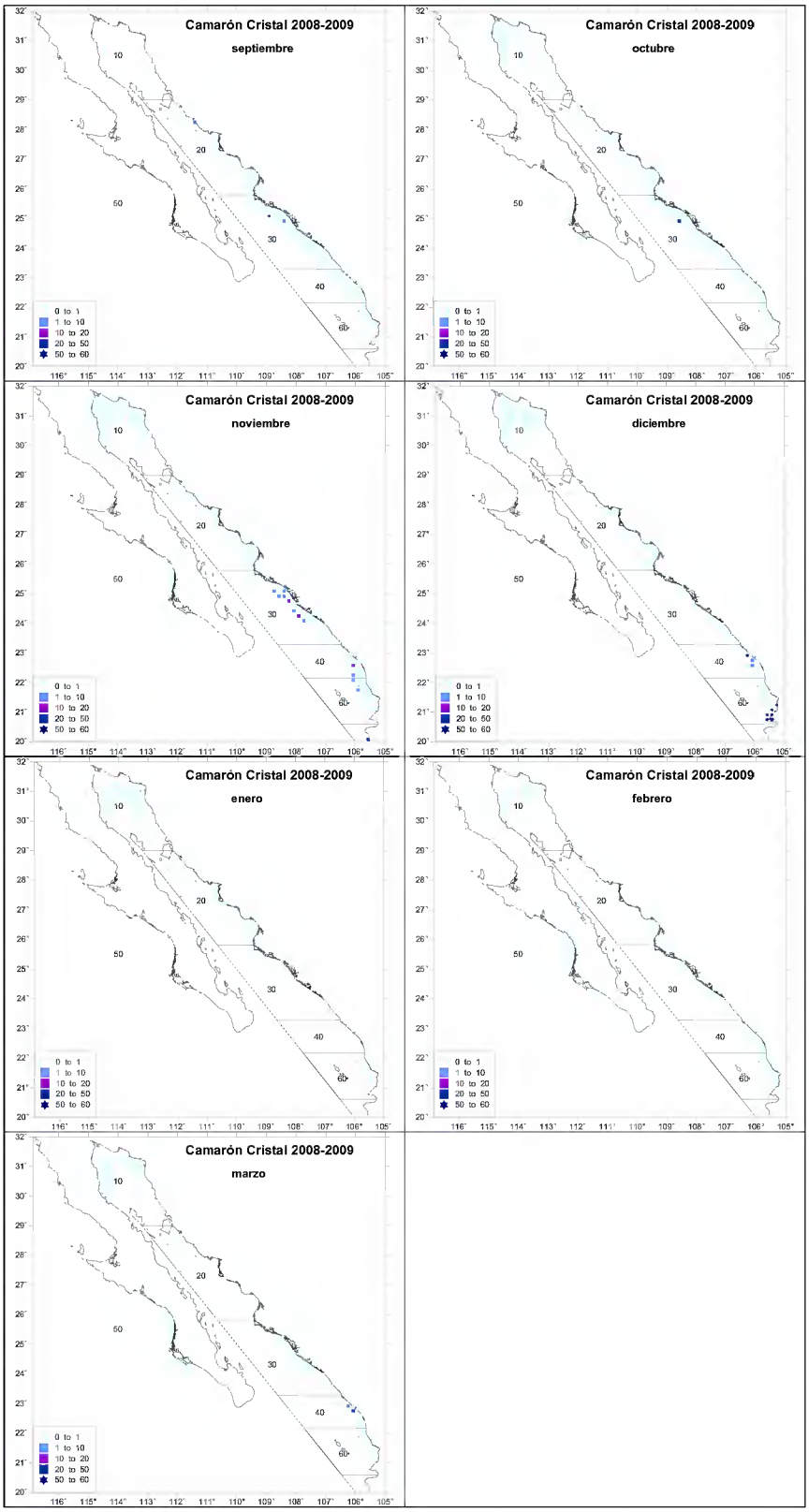


Fig. 137. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal en el NO del Pacífico mexicano.

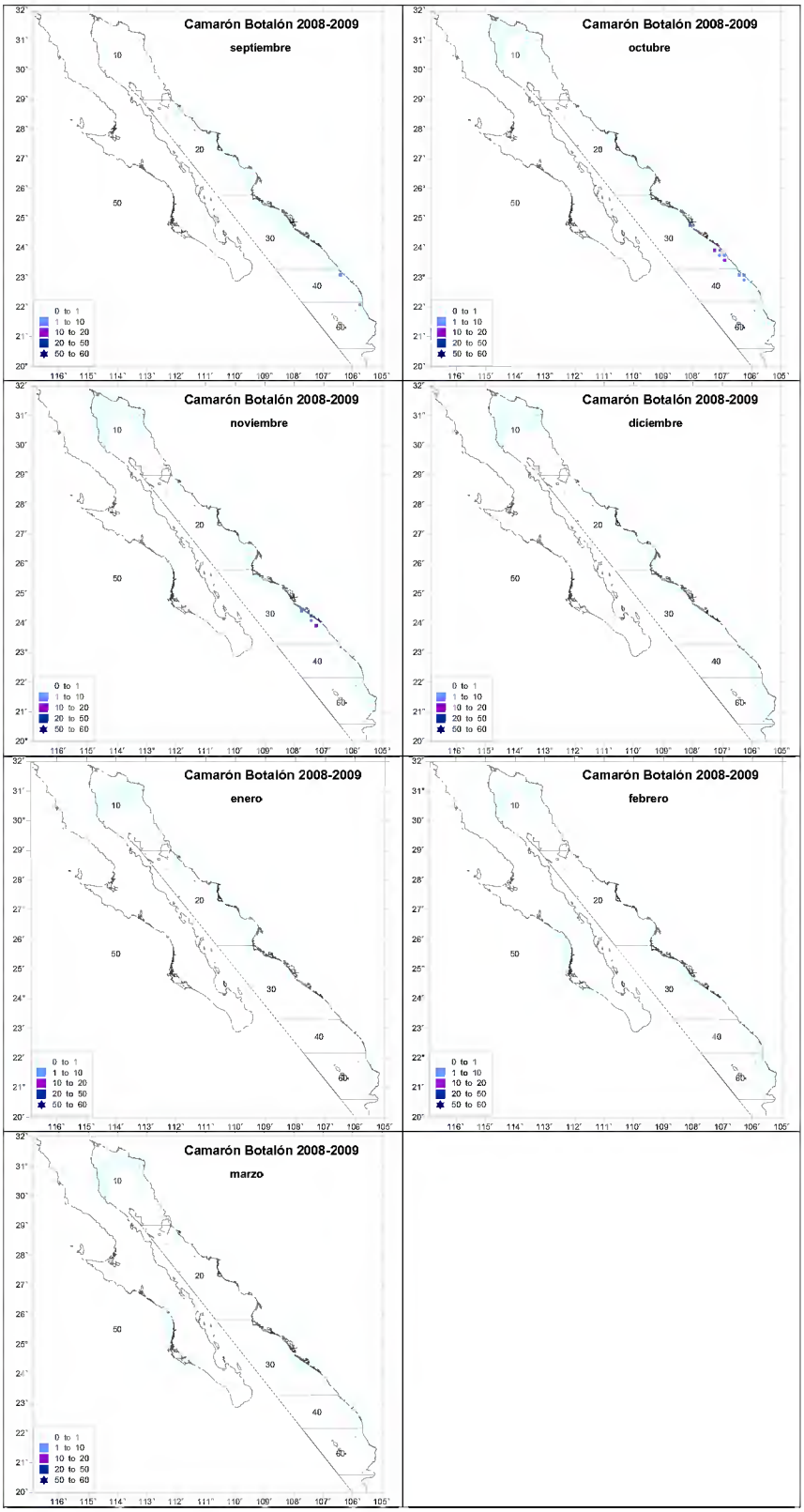


Fig. 138. Rendimiento promedio mensual de camarón botalón en el NO del Pacífico mexicano.

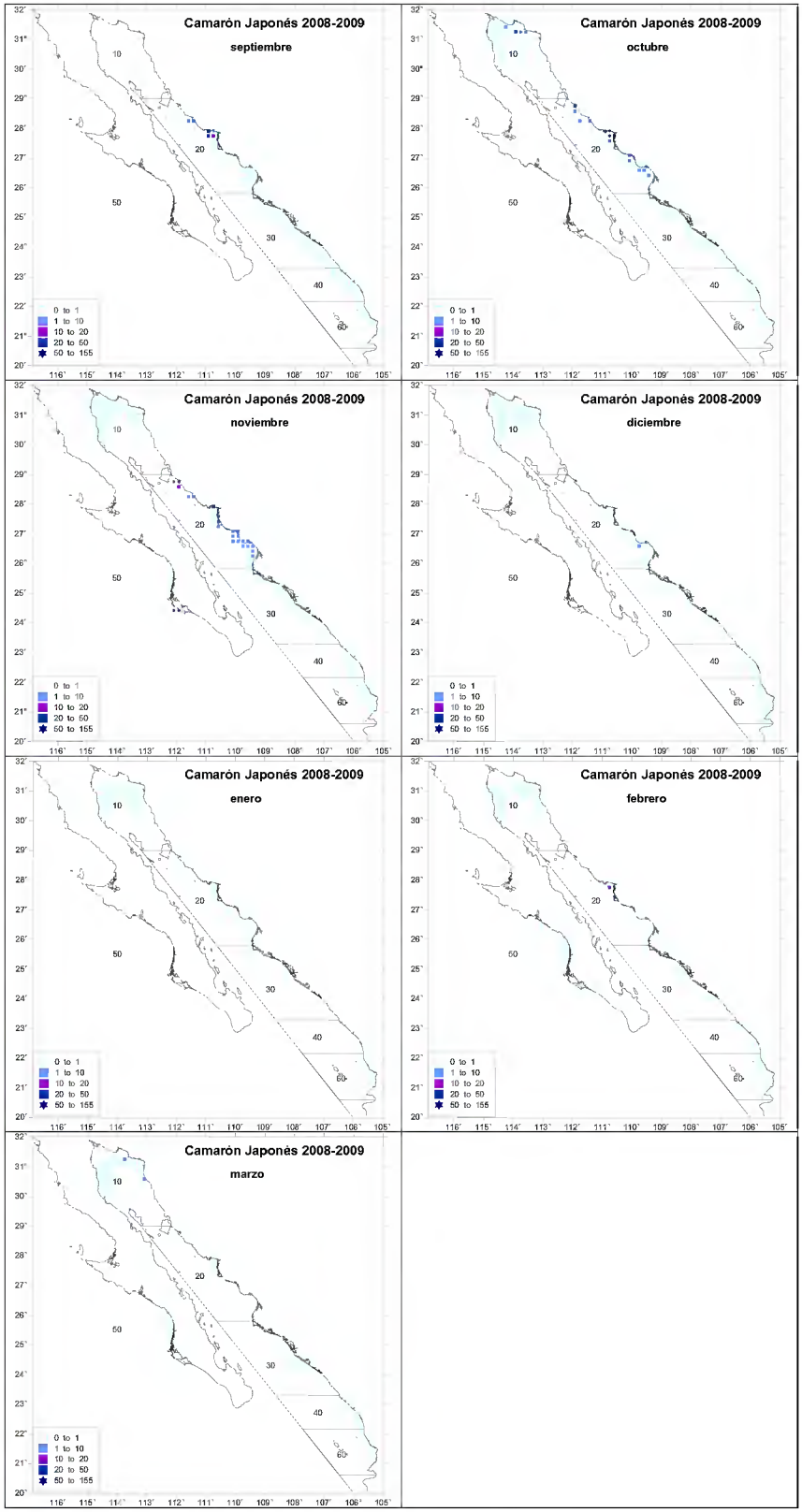


Fig. 139. Rendimiento promedio mensual de camarón japonés en el NO del Pacífico mexicano.

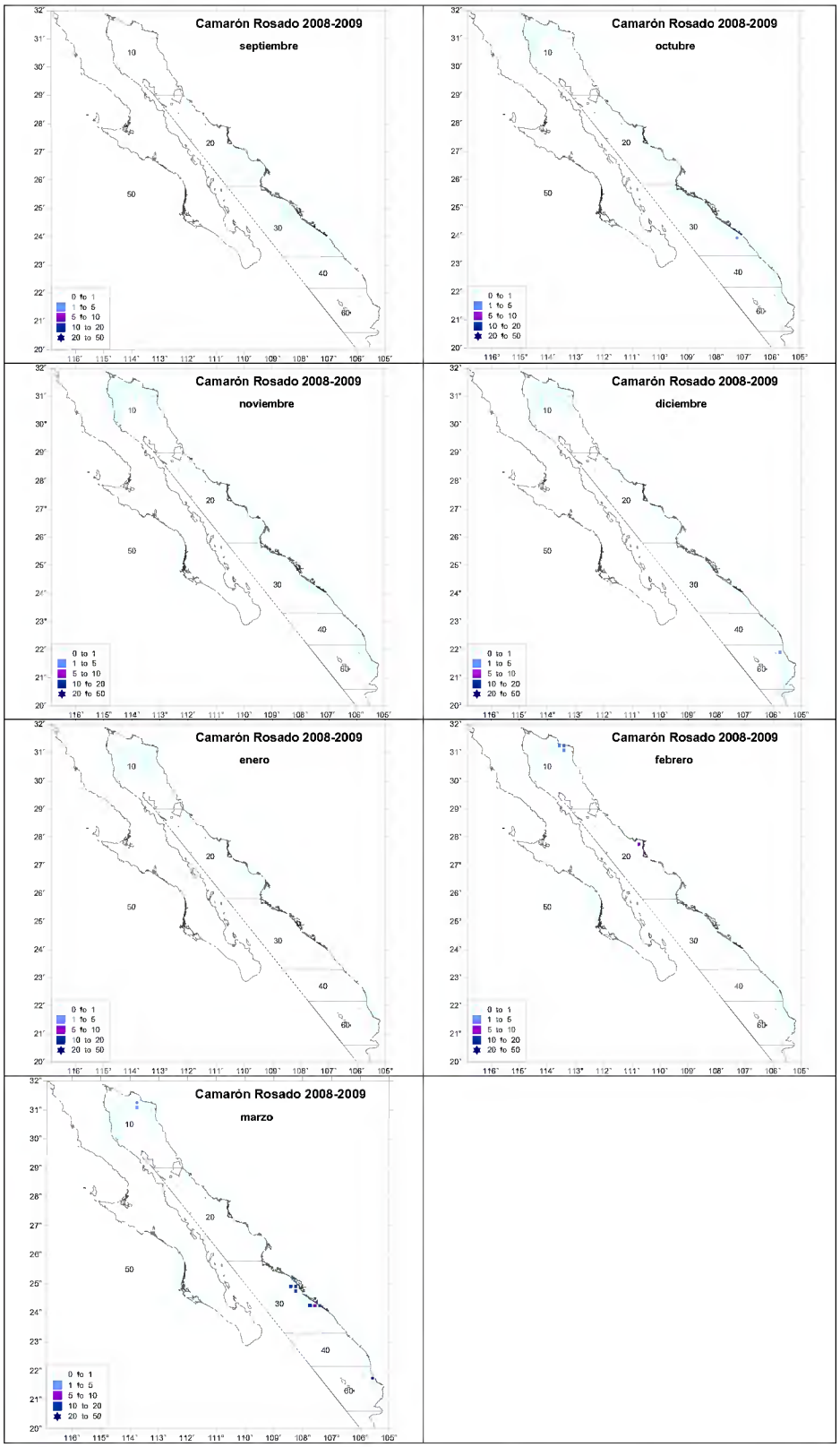


Fig. 140. Rendimiento promedio mensual de camarón rosado en el NO del Pacífico mexicano.

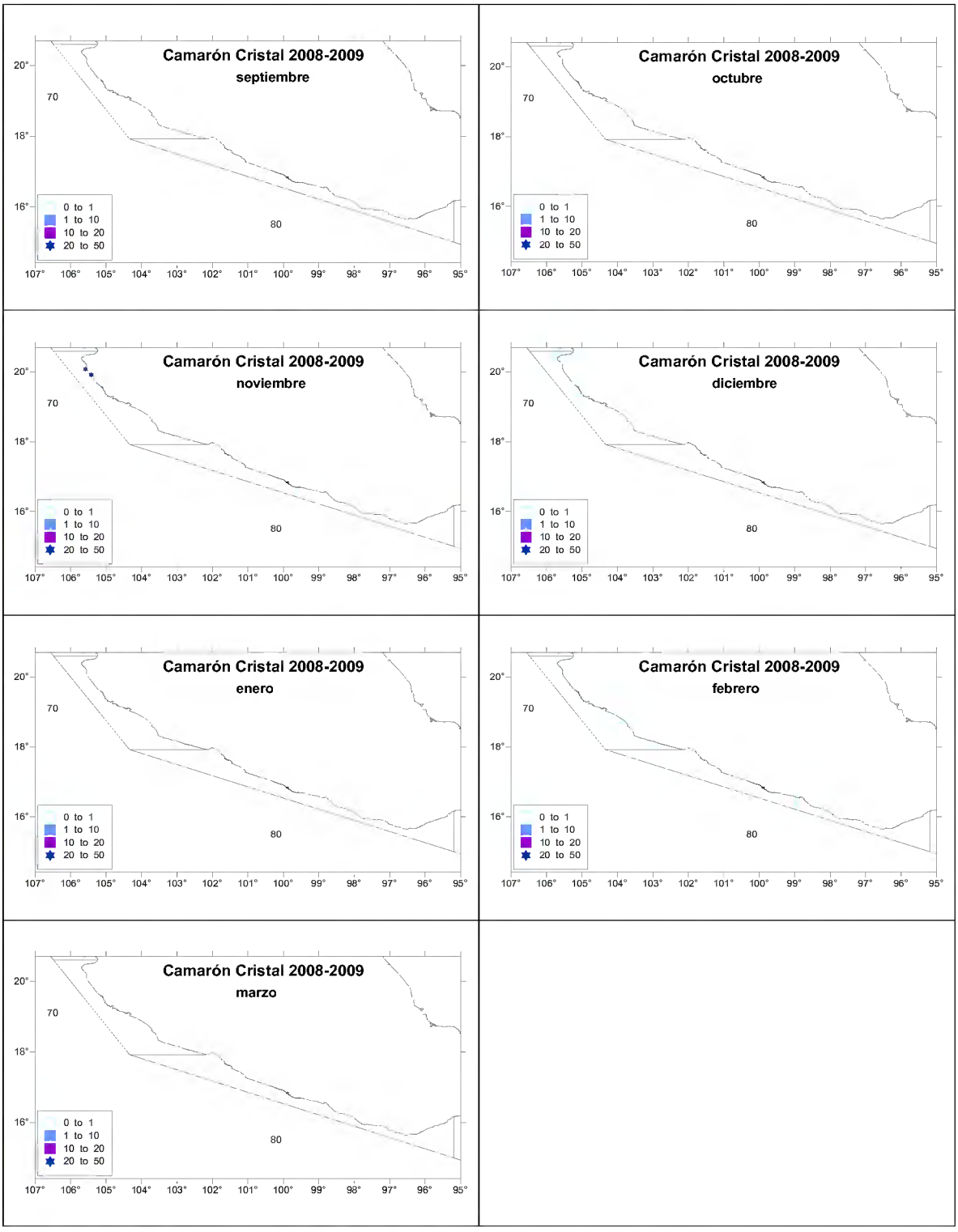


Fig. 141. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

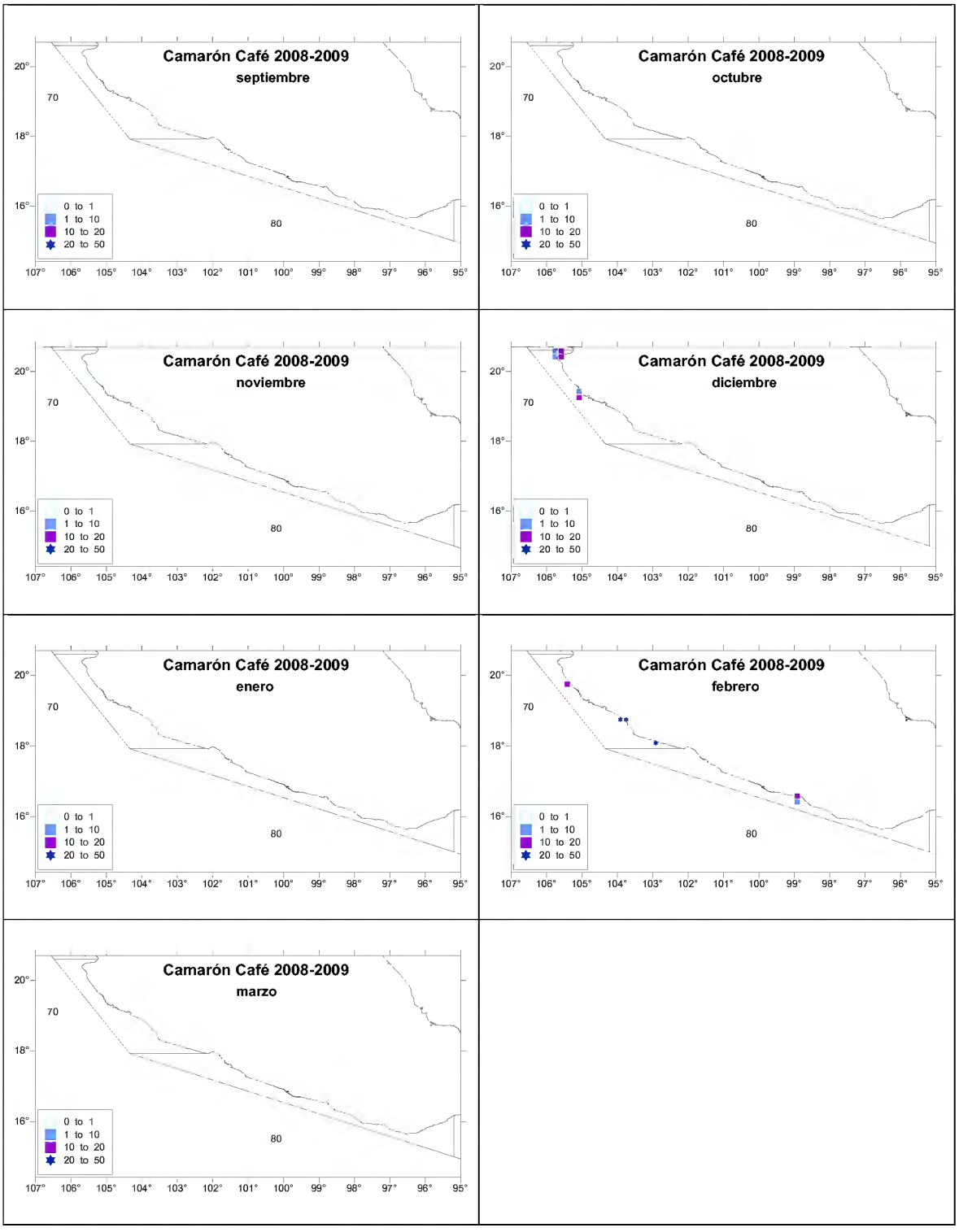


Fig. 142. Rendimiento promedio mensual de camarón café en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

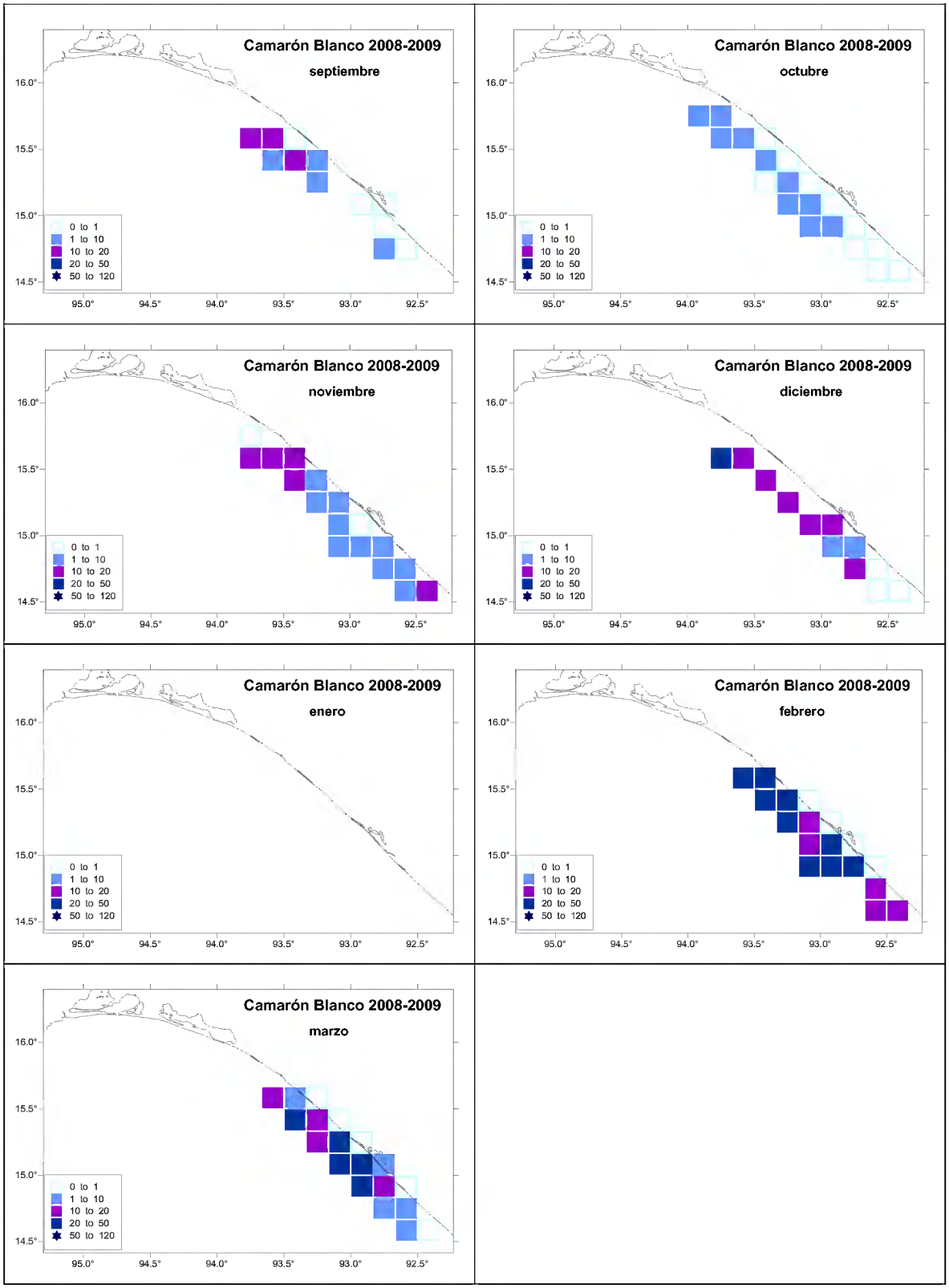


Fig. 143. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco en la zona 90 del Pacífico mexicano.

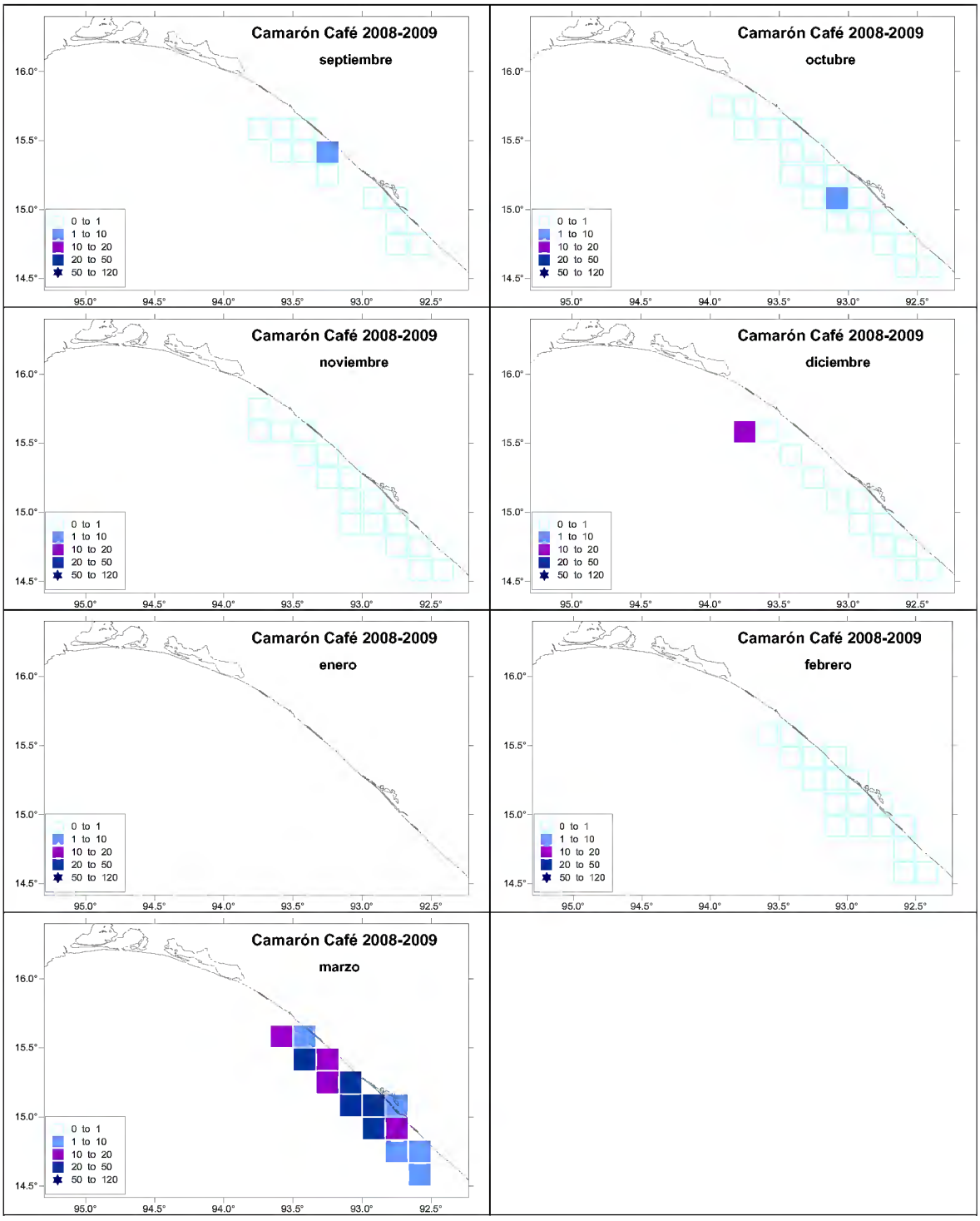


Fig. 144. Rendimiento promedio mensual de camarón café en la zona 90 del Pacífico mexicano.

Segmento

La prueba de χ^2 aplicada arrojó un nivel de significancia de prácticamente cero; el segmento 4 fue el que presentó mayor actividad (Fig. 145).

Se estimó el promedio de los rendimientos por segmento para los camarones azul, blanco y café por ser los de mayor importancia. Se observa que la captura del camarón azul es mayor en todos los segmentos. Se conserva el patrón observado para las especies en los informes anteriores, el rendimiento del café es mayor en los segmentos 1 y 4 (nocturnos), a diferencia del azul y blanco en los que se observa que los rendimientos son mayores en los segmentos 2 y 3 (diurnos). Los resultados se muestran en la *figura 146.*

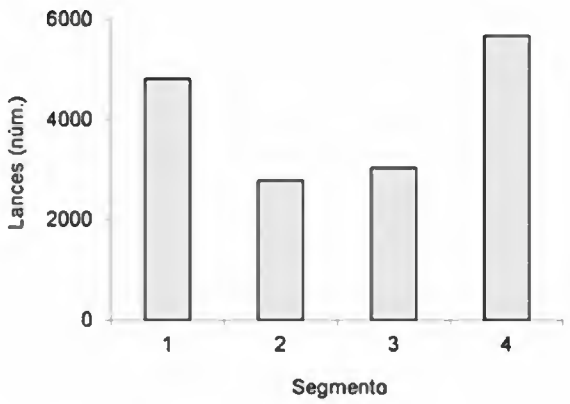


Fig. 145. Número de lances por segmento.

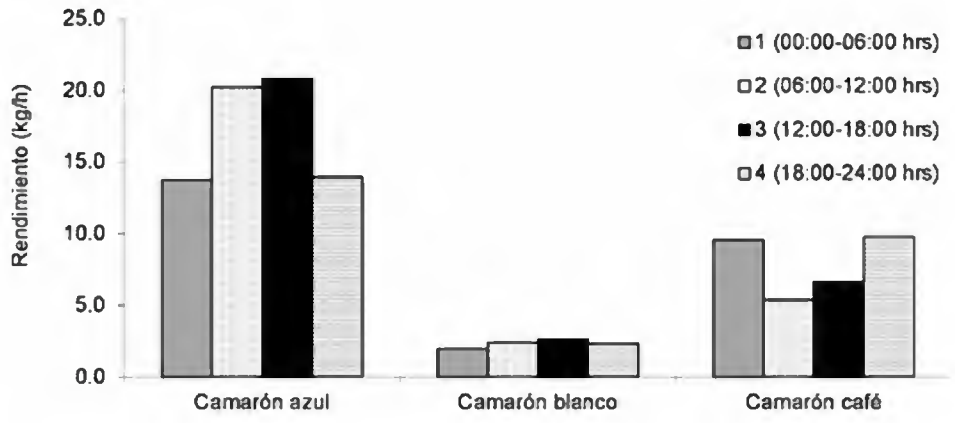


Fig. 146. Rendimientos promedio por especie y por segmento.

Temporada 2009-2010

Distribución del esfuerzo

En la *tabla 14* se presenta el número de embarcaciones con permiso por puerto en 2008, así como el número de viajes con observador en la temporada 2009-2010. Esta información permite obtener porcentajes que dan una noción sobre la distribución del esfuerzo pesquero por flota (de acuerdo con el puerto de salida). Como en las temporadas anteriores analizadas (desde la 2004-2005 hasta la 2008-2009), la flota de Puerto Peñasco está sobre-representada, suponiendo que el número de viajes con observador es proporcional al número de permisos por puerto (Liedo *et al.*, 2008a, b; 2009a, b). Las flotas de San Blas y Yavaros muestran también cierto grado de sobre-representación.

En esta temporada se tienen registrados 159 viajes con observador y 13 400 lances efectuados. La *tabla 15* presenta esta información agrupada por puerto de salida.

Tabla 14

Número de barcos con permiso de pesca de camarón de altamar registrados por CONAPESCA en 2008 y número de viajes con participación de observador a bordo durante la temporada 2009-2010 (Fuente: Elaborada con datos de CONAPESCA[5] y del Programa de Observadores)

Entidad	*Puerto Base*	*Permisos 2008*	*Viajes con observador*	*Permisos (%) (2008)*	*Viajes (%)*	*Viajes / permisos (%)*
Baja California	San Felipe	7	1	0.83	0.63	0.76
	Ensenada	3		0.36	0.00	0.00
Sonora	Puerto Peñasco	70	50	8.32	31.45	3.78
	Guaymas	166	30	19.74	18.87	0.96
	Yavaros	18	6	2.14	3.77	1.76
Sinaloa	Mazatlan	393	63	46.73	39.62	0.85
	Topolobampo	66	2	7.85	1.26	0.16
Baja California Sur	San Carlos	1		0.12	0.00	0.00
	La Paz	4		0.48	0.00	0.00
	Pichilingue	1		0.12		
Nayarit	San Blas	12	6	1.43	3.77	2.64
Colima	Manzanillo	17		2.02	0.00	0.00
Michoacán	Lázaro Cardenas			0.00	0.00	
Guerrero	Acapulco			0.00	0.00	
Oaxaca	Salina Cruz	53	1	6.30	0.63	0.10
Chiapas	Puerto Madero	30		3.57	0.00	0.00
	Total	841	159	100	100	

Tabla 15
Número de viajes y lances realizados, agrupados por puerto de salida

Puerto de salida	*Viajes*	*Lances*
Guaymas	30	1 961
Mazatlán	63	6 185
Puerto Peñasco	50	4 040
Salina Cruz	1	101
San Blas	6	606
San Felipe	1	32
Yavaros	6	324
Topolobampo	2	151
	159	13 400

Los mapas de las *figuras 147a, b* y *c* presentan la suma de horas de arrastre aplicadas en los viajes con observador en cada zona y mes de la temporada, siendo notoria la falta de cobertura en las zonas 70, 80 y 90, y una concentración del esfuerzo en las zonas 10, 20 y 30 que corresponden principalmente a las flotas de Puerto Peñasco, Guaymas y Mazatlán, respectivamente.

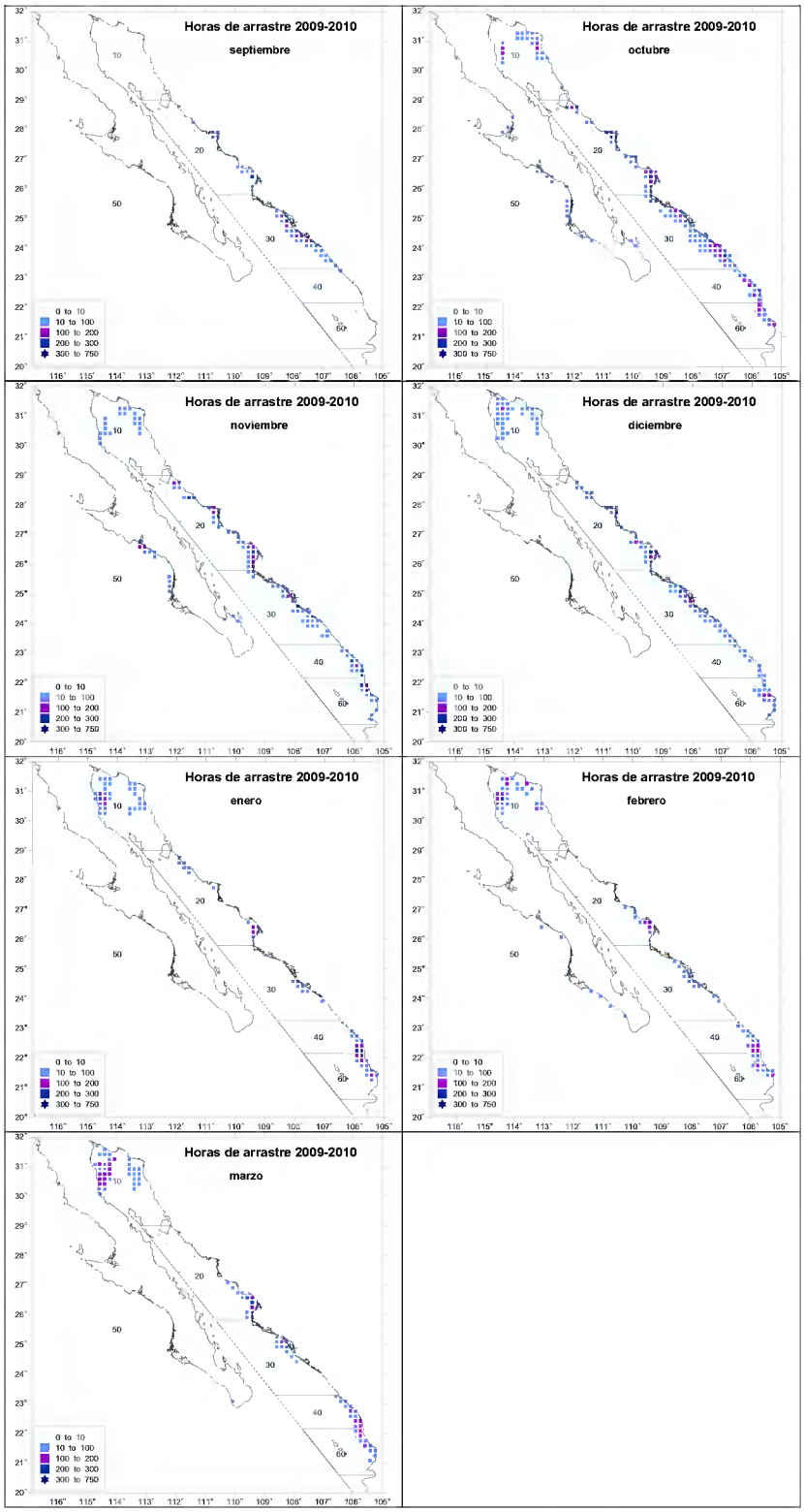


Fig. 147a. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos por diez minutos (1/6 de grado) aplicado por barcos camaroneros con observador a bordo en la zona NO del Pacífico mexicano (zonas 10 a 60).

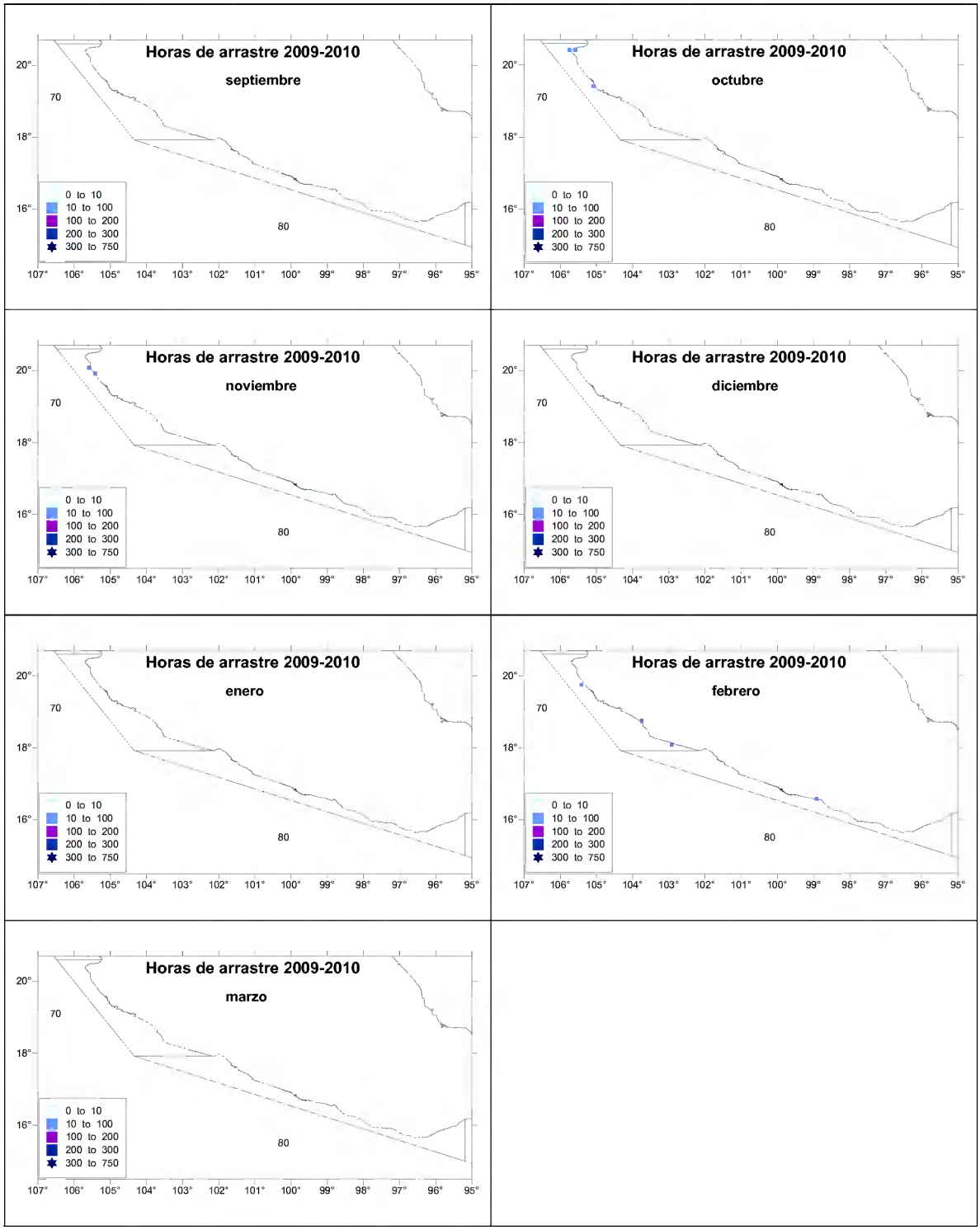


Fig. 147b. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos por diez minutos (1/6 de grado) aplicado por barcos camaroneros con observador a bordo en las zonas 70 y 80 del Pacífico mexicano.

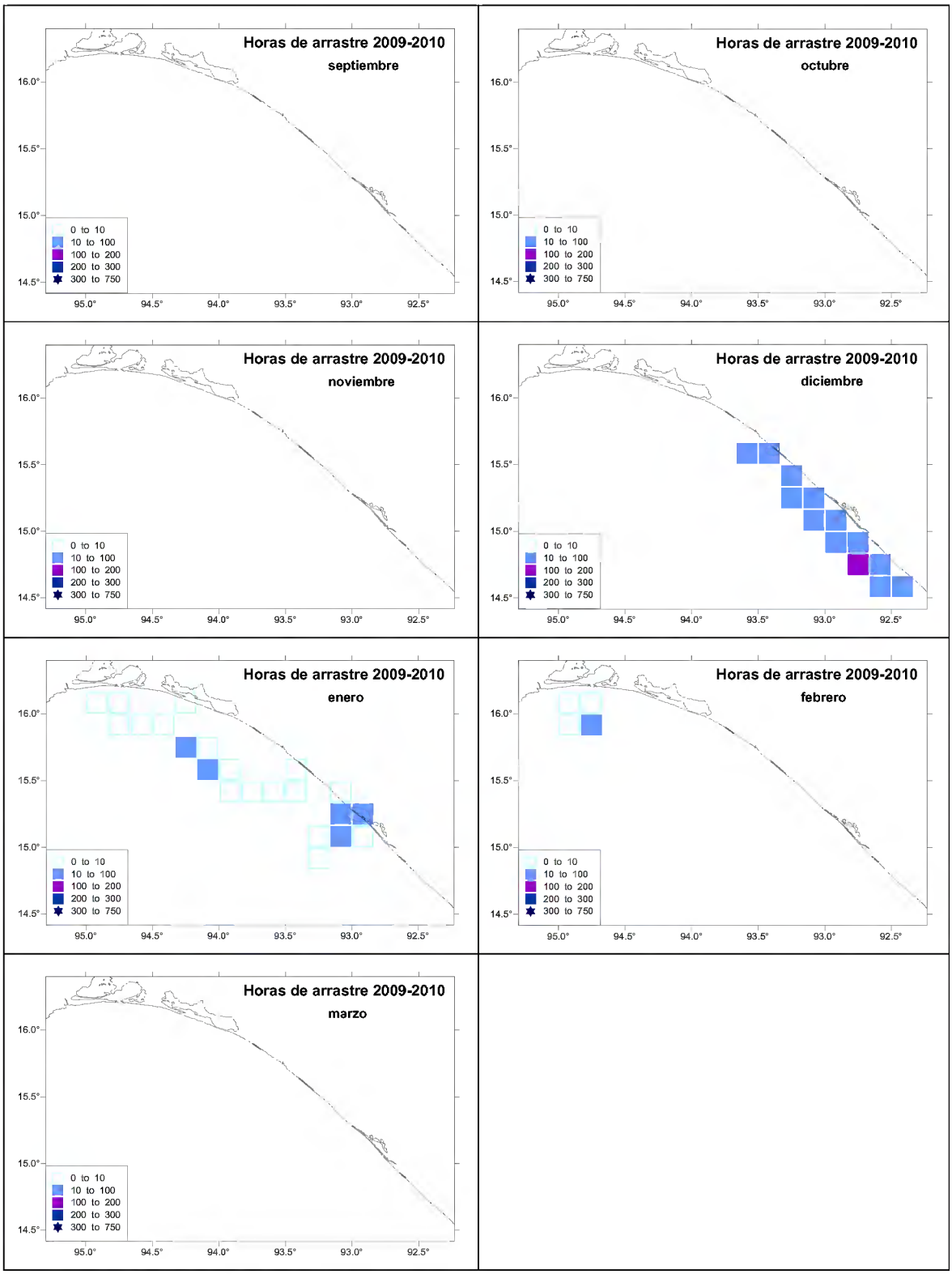


Fig. 147c. Esfuerzo en horas de arrastre en áreas de diez minutos por diez minutos (1/6 de grado) aplicado por barcos camaroneros con observadores a bordo en la zona 90 del Pacífico mexicano.

Duración del viaje

A partir de los 159 viajes registrados se calculó el promedio de la duración del viaje en días de acuerdo con el puerto de salida y para todos, siendo este último de 24.4±1.47 días con una confianza de 95%. La duración del viaje va desde siete hasta 51 días. En 95 viajes están registradas más de una salida y llegada, lo que hace que compartan la misma clave.

En el análisis de varianza no se encuentran diferencias significativas entre flotas, dando un nivel de significancia observado de 0.09358.

En la *figura 148* se presenta la frecuencia relativa de los valores promedio de la duración del viaje; se observan los valores más altos entre 22 y 30 días. Por otro lado, en la gráfica de cajas y bigotes (Fig. 149) se nota una gran dispersión para la mayoría de las flotas y una escasa representación de San Felipe, Salina Cruz y Topolobampo.

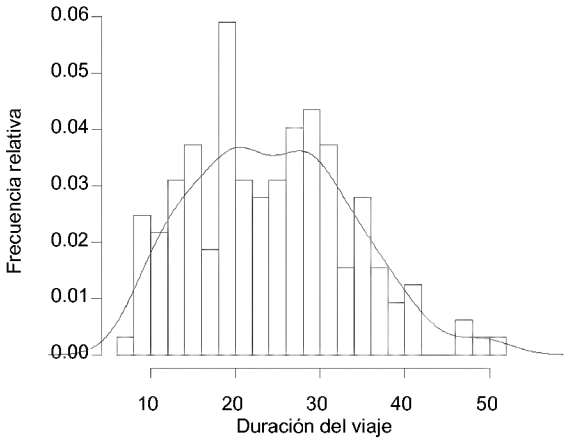


Fig. 148. Duración del viaje por zona.

Lances por día

Se obtuvieron los promedios del número de lances por día para cada uno de los viajes y se agruparon por puerto de salida. El promedio

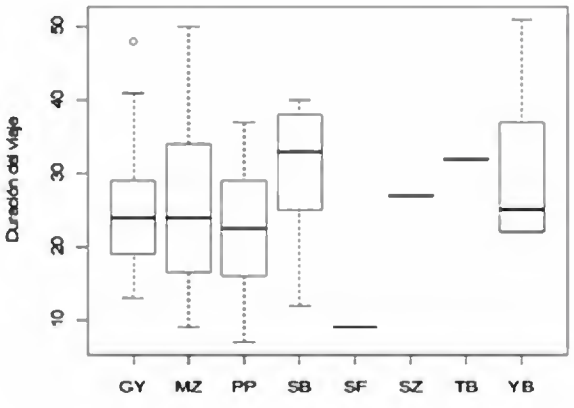


Fig. 149. Duración del viaje por flota.

general fue 3.52 ± 0.20 lances por día con una confianza de 95%. La flota que registró el mayor promedio del número de lances fue la de Mazatlán con 4.05, seguida por la flota de Salina Cruz con 3.74 y Puerto Peñasco con 3.57 lances promedio por día. Las flotas de Guaymas, Topolobampo y Yavaros fueron las que hicieron menor número de lances por día: 2.75, 2.36 y 1.98, respectivamente.

El análisis de varianza detecta diferencias significativas en el número de lances por día entre las flotas; el nivel de significancia observado es de prácticamente cero (4.883e-06).

La *figura 150* presenta el histograma de lances por día para la temporada 2009-2010. Los valores más abundantes se ubican entre dos y cuatro lances por día. En el gráfico de cajas y bigotes (Fig. 151) se distinguen claramente dos grupos: 1° las flotas de Mazatlán, Puerto Peñasco, Guaymas y San Blas y el 2° grupo formado por las flotas de Topolobampo y Yavaros, este último con valores menores.

Operación de las flotas en las diferentes zonas

En esta temporada, como en anteriores, la flota de Mazatlán presentó una dispersión más amplia con lances en todas las zonas, excepto

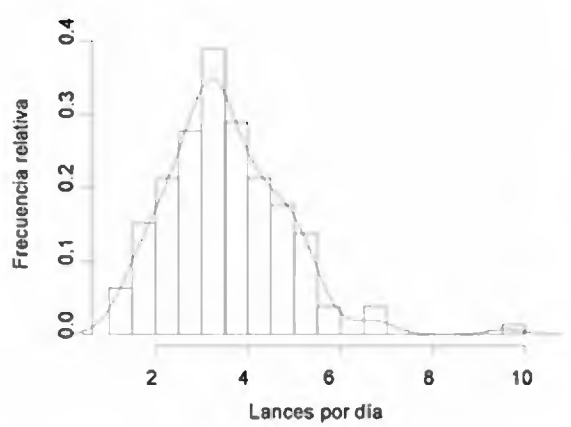


Fig. 150. Frecuencias relativas de lances por día.

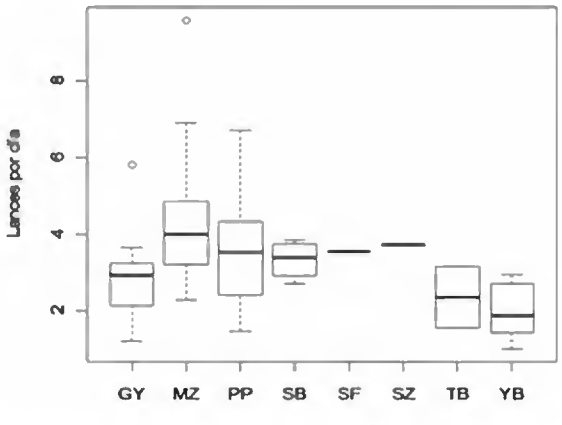


Fig. 151. Lances por día de acuerdo con el puerto de salida (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SF= San Felipe, SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo y YB= Yavaros).

en la 10; pero a diferencia de temporadas anteriores, en ésta acumuló el mayor número de lances observados, superando a Puerto Peñasco que ya lo había hecho.

Las zonas 50, 70, 80 y 90 tuvieron baja representación, en éstas, la flota de Mazatlán es la única que tiene lances observados en las zonas 50, 70 y 80. La flota de Guaymas se concentró en la zona 20 en donde hizo 97% de sus lances. Las de San Felipe y Salina Cruz hicieron la totalidad de sus lances en su zona (10 y 90, respectivamente), la de Yavaros hizo 92% de sus lances en la 20 y la de San Blas 86% en la 60.

Las zonas más frecuentadas, o en las que tuvieron actividad más flotas fueron la 30, en la que participaron seis flotas de 8; la 20, en la que participaron cinco de ocho flotas y la zona 40 con cuatro de ocho flotas.

En la *figura 152*, la altura de las barras es proporcional a la concentración de la flota en la zona, de tal forma se observa que las correspondientes a San Felipe y Salina Cruz son las más altas, ya que sólo operaron en una zona.

El mapa de la *figura 153* ilustra la actividad de las principales flotas en la temporada 2009-2010. El orden en que se pusieron los puntos del mapa es importante, ya que lances en posiciones muy similares quedarían tapados por el último punto. Primero se ubicaron todos los puntos en color naranja, después los puntos de Mazatlán en rosa, seguido de Guaymas en rojo y finalmente Puerto Peñasco en azul, el resto de las flotas quedó en color naranja.

En las *figuras 154, 155* y *156* se muestran mapas mensuales de la operación de las flotas de Puerto Peñasco, Guaymas y Mazatlán. En el caso de la flota de Puerto Peñasco se observa un desplazamiento hacia las zonas 30 y 20 en septiembre; en octubre sigue habiendo actividad predominante en éstas, pero inicia la 10. En noviembre se percibe algo de actividad al norte de la zona 20, pero ya se concentra en la 10 para el resto de la temporada.

La flota de Guaymas se concentró en la zona 20; sólo en octubre presentó actividad en sus zonas vecinas, 10 y 30.

La flota de Mazatlán se va dispersando conforme avanza la temporada.

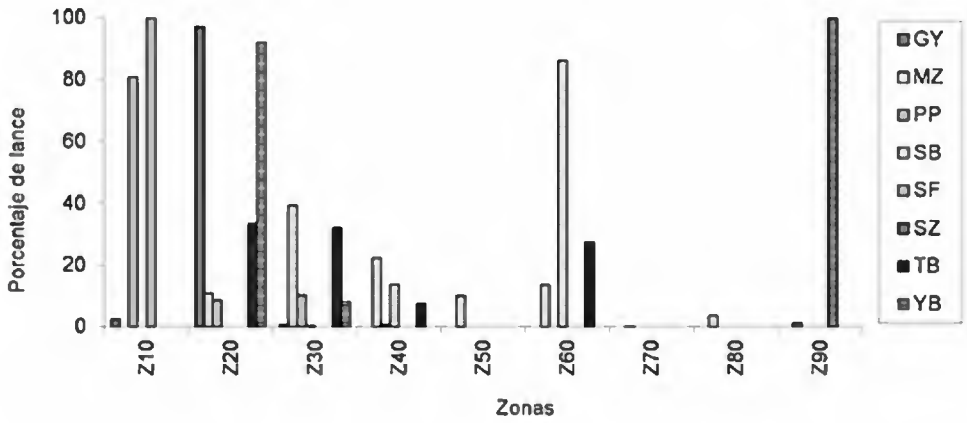


Fig. 152. Porcentaje de lances por zona realizados por cada una de las flotas (GY= Guaymas, MZ= Mazatlán, PP= Puerto Peñasco, SB= San Blas, SF= San Felipe, SZ= Salina Cruz, TB= Topolobampo y YB= Yavaros).

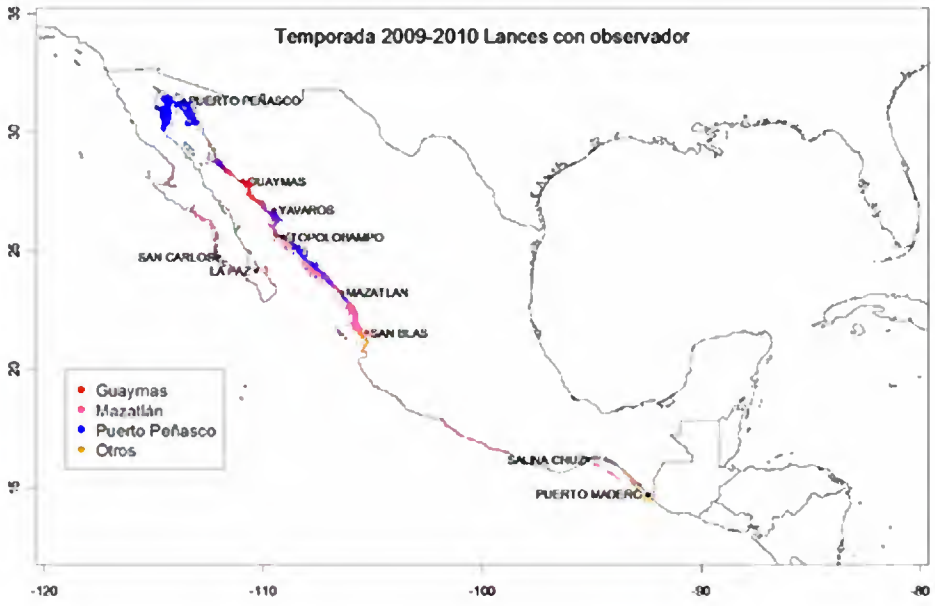


Fig. 153. Operación de las principales flotas camaroneras de altamar con observador a bordo en el Pacífico mexicano durante la temporada 2009-2010.

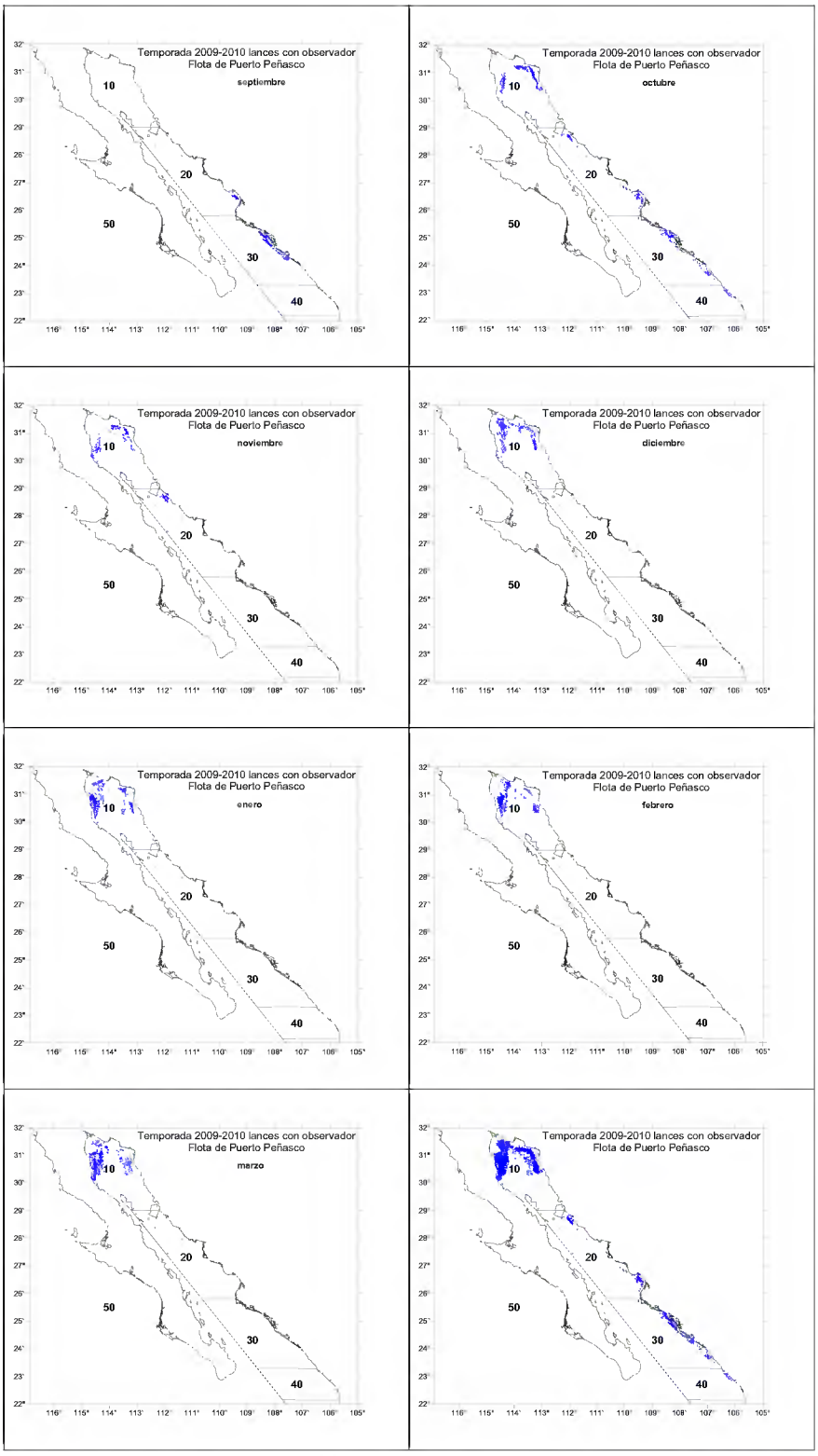


Fig. 154. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de altamar de Puerto Peñasco.

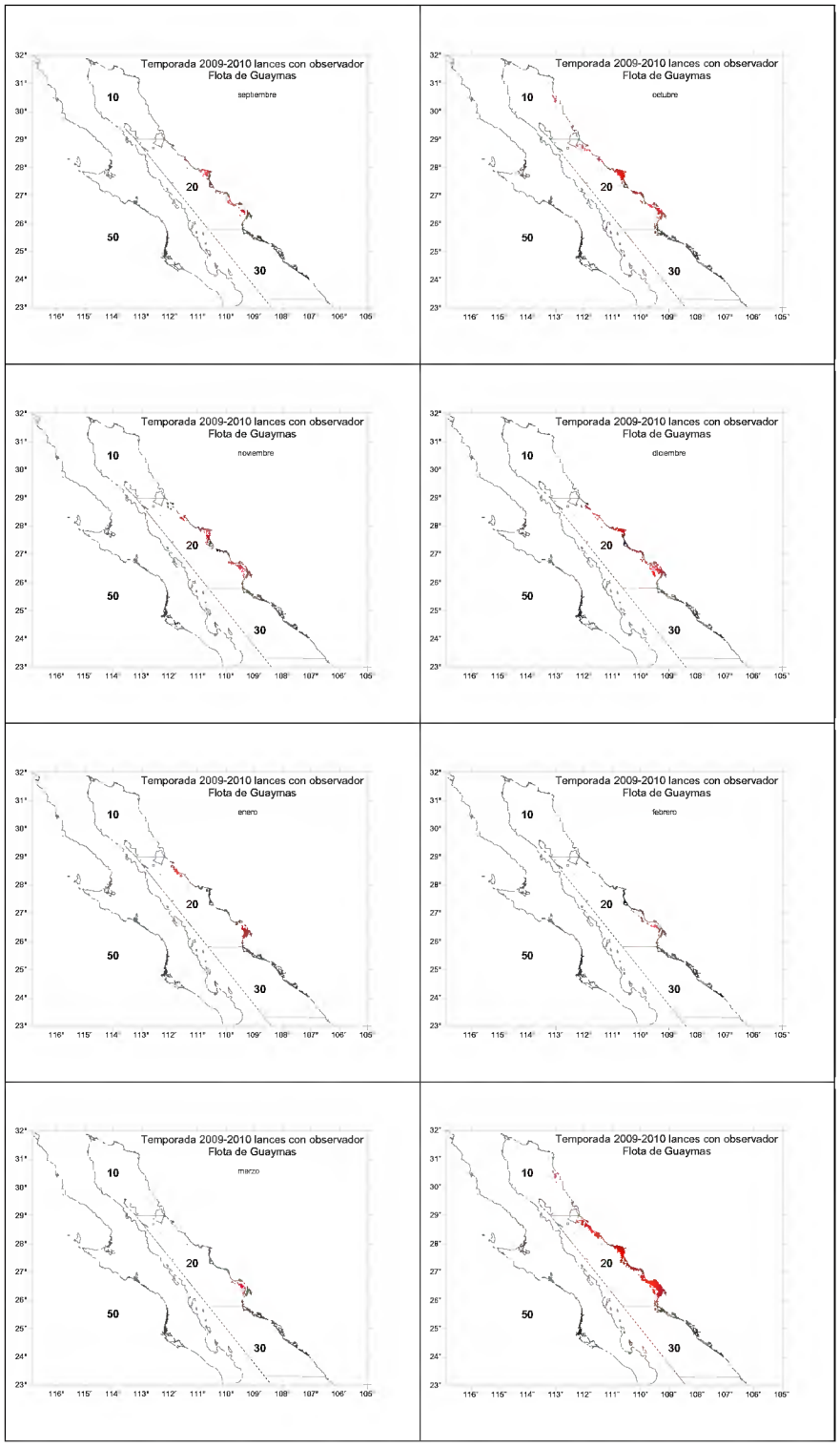


Fig. 155. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de altamar de Guaymas.

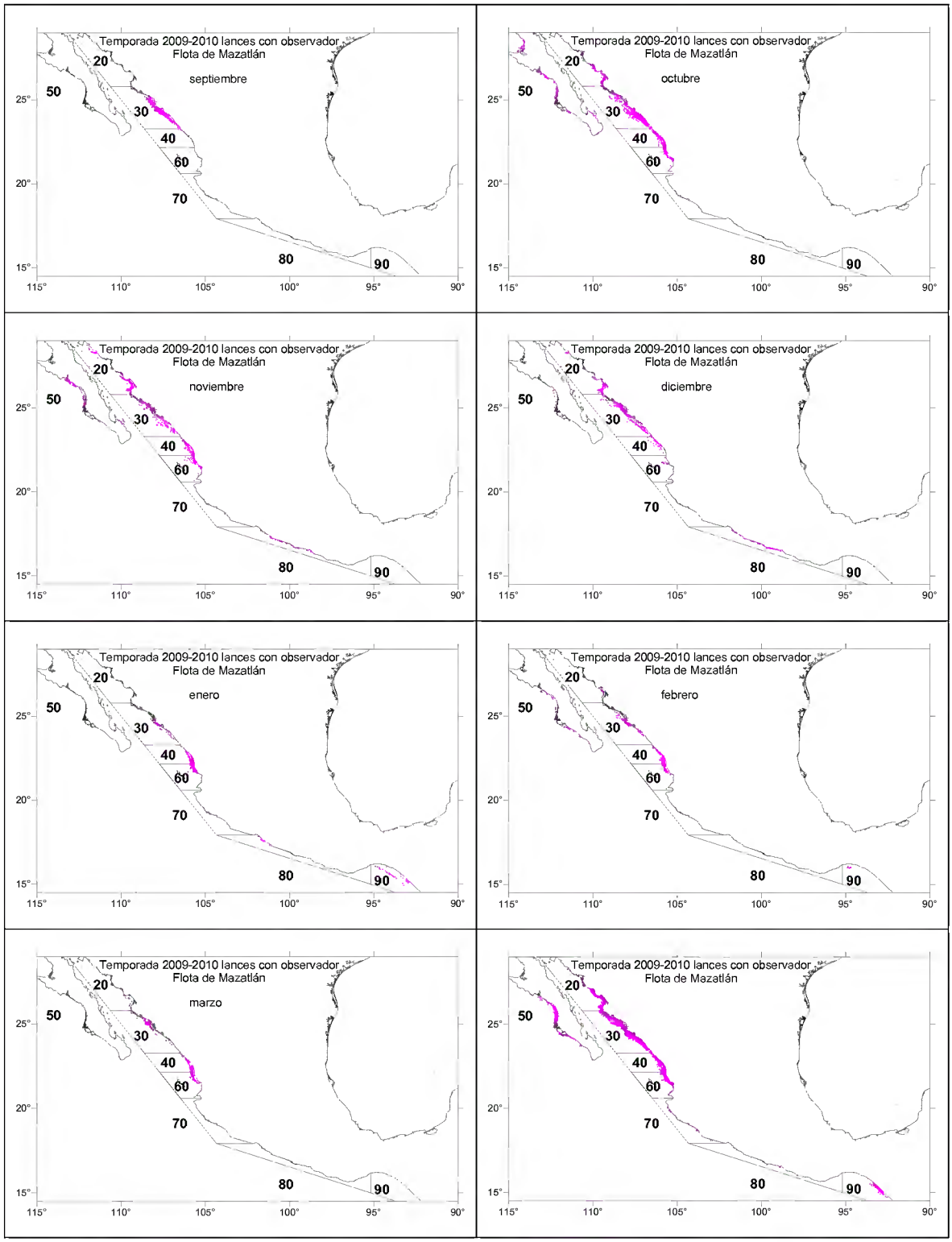


Fig. 156. Desplazamiento mensual y zona de operación total de la flota camaronera de Mazatlán.

Duración del lance

Se usaron datos de 13 355 lances para obtener 159 promedios que dan una duración promedio del lance de 3.1 horas y un intervalo de confianza (3.0, 3.2), o bien 3 horas con 6 minutos ±6 minutos.

En la *figura 157* se incluyen los histogramas para *a)* los promedios de duración del lance y *b)* las duraciones de los lances (sin promediar); en este último se observa que las frecuencias "altas" se encuentran entre 2.5 y cuatro horas por lance.

En el caso de los 159 valores promedio, a pesar de las desviaciones visibles en los extremos de la gráfica Q-Q Normal (Fig. 158), por la prueba estadística de normalidad de Shapiro-Wilk podría pasar por normal, dado que el nivel de significancia observado es de 0.07625, mientras que en la de Kolmogorov-Smirnov es 0.86. Por el contrario, sin promediar, resulta imposible suponer distribución normal, como lo demuestra el nivel de significancia observado en la prueba de Kolmogorov-Smirnov que, en este caso, es 2.2 e-16, prácticamente cero. La prueba Shapiro-Wilk no se puede aplicar, por ser para muestras pequeñas.

Se realizó el análisis de varianza para comparar las flotas, y resultaron diferencias significativas con un nivel de significancia observado de 0.0062. En la gráfica de la *figura 159* se agrupan las flotas de Guaymas, Mazatlán y Puerto Peñasco con una duración aproximada de tres horas, mientras que las de San Blas, Topolobampo y Yavaros con duraciones de tres horas y media.

Profundidad de arrastre

Para el cálculo de la profundidad en este análisis se consideraron 13 181 lances de 13 400 registrados.

En la *figura 160* se presenta la frecuencia relativa del número de lances en los diferentes intervalos de profundidad por zona. Cerca de 85% de los lances se efectuó entre cinco y 25 brazas; 13% de ellos entre 25 y 45 brazas y el resto (2%) se realizó en profundidades menores a cinco o mayores a 45 brazas.

El valor promedio general de la profundidad de arrastre estimado es de 16.89 brazas, el análisis de varianza detecta diferencias significativas entre las zonas. Las que resultaron con

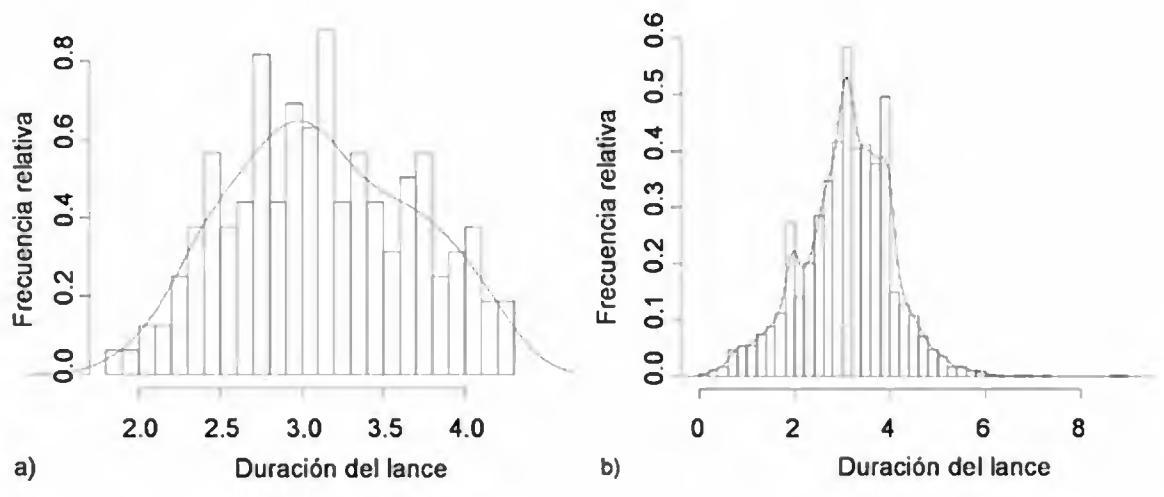


Fig. 157. Duración de los lances realizados por la flota camaronera de altamar (temporada 2009-2010): *a)* 159 promedios por viaje de duración de lance y *b)* 13 355 tiempos de duración de lance.

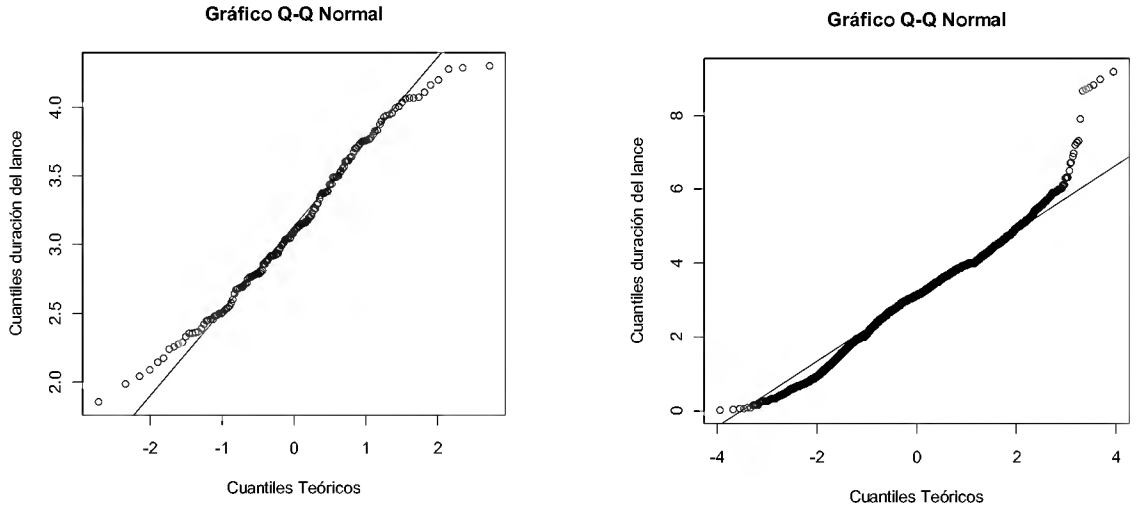


Fig. 158. Fig. 158. Gráficos de cuantiles de la distribución empírica contra los cuartiles de la distribución normal: *a)* 159 promedios por viajes de duración de lance y *b)* 13 355 tiempos de duración de lance.

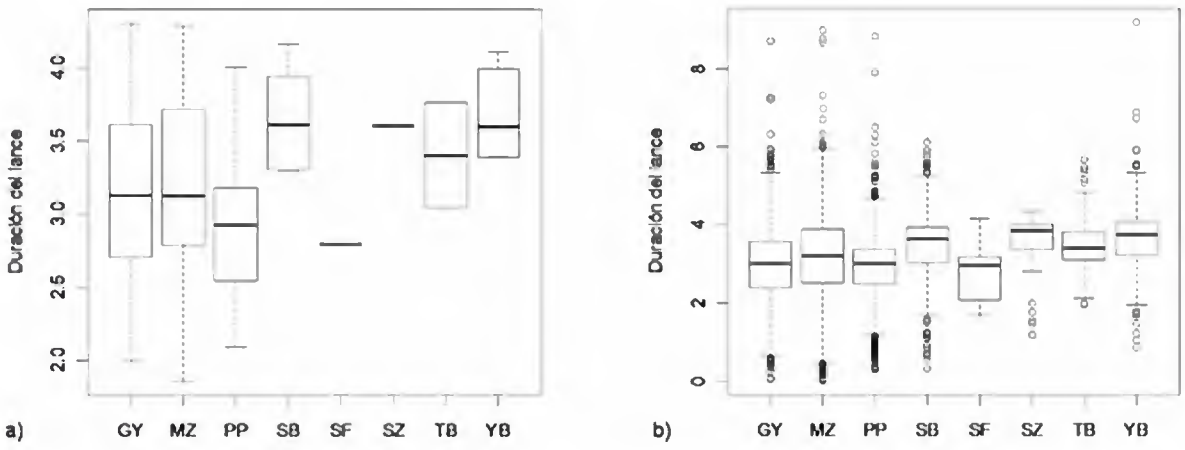


Fig. 159. Gráfica de cajas y bigotes: *a)* del promedio de la duración del lance y *b)* la duración del lance de acuerdo con el puerto de salida.

los valores más altos fueron las zonas 70 y 80 con profundidades promedio de 36.62 y 32.33 brazas, respectivamente. Las más bajas son la 20 con 13.22 brazas y las zonas 30 y 40 con 14.8 brazas (Figs. 161 y 162).

Captura por zona

El camarón café predominó en las zonas 10, 20, 50 y 90 rebasando 50% en las tres primeras. En esta temporada, el porcentaje de captura de camarón azul sólo rebasó 50% en la zona 30. El camarón blanco rebasó 50% en la zona 60 y predominó también en la zona 40. En las zonas 70, 80 y 90 destaca la captura de

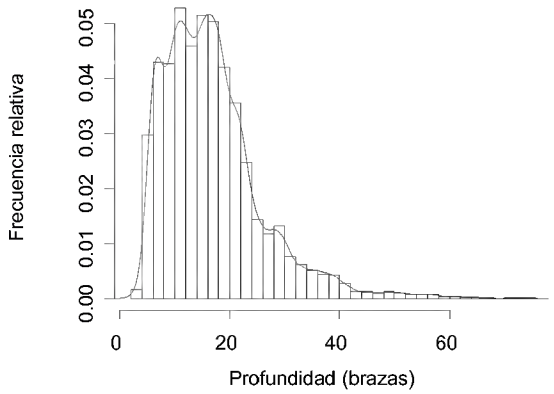


Fig. 160. Frecuencia relativa de la profundidad del lance.

camarón cristal. Resalta en esta temporada el camarón japonés en la zona 50 con 23.7% de la captura obtenida. La captura de camarón café en viajes con observador fue de 254 920 kg, la de camarón azul fue de 193 067 kg, del blanco 49 969 kg, 12 768 kg de cristal y 13 129 kg de japonés (Fig. 163).

Rendimiento por especie

Del análisis de los rendimientos promedio de kilogramo de camarón por hora de arrastre por especie y por zona se ubica al camarón café con el más elevado de la temporada (7.45 kg/h), con un máximo en la zona 50 (31.92 kg/h); le sigue el azul (5.91 kg/h) con su máximo en la zona 30 (12.75 kg/h). El blanco tuvo un valor promedio de 1.28 kg/h con su máximo en la zona 60 (4.22 kg/h).

El resto de las especies presenta valores muy bajos, con excepción del camarón cristal que muestra un valor significativo en la zona 80 de 16.69 kg/h y el camarón japonés en la zona 50 con un rendimiento de 15.58 kg/h (Fig. 164).

La zona 50 presentó el rendimiento promedio más alto con un valor de 49.26 kg/h, seguida por las zonas 30 y 80 con valores de 21.83 kg/h y 18.99 kg/h, respectivamente; la zona con menor rendimiento fue la 70 con 4.89 kg/h.

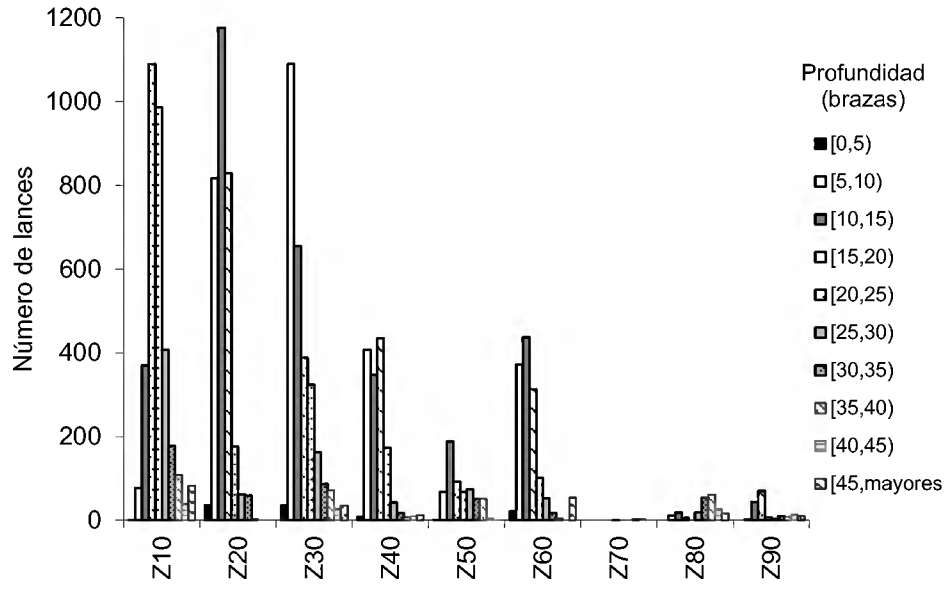


Fig. 161. Profundidades promedio por zona de arrastre.

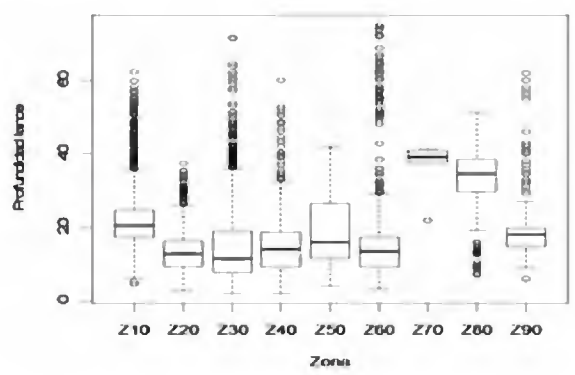


Fig. 162. Gráfica de cajas y bigotes para la profundidad.

Para obtener los intervalos de confianza para el rendimiento promedio de la totalidad de las especies, se hizo la comparación de los rendimientos por zona mediante un análisis de varianza, encontrando diferencias significativas con un nivel de significancia prácticamente de cero. En general se sabe que los rendimientos no tienen distribución normal; en la gráfica de cajas y bigotes (Fig. 165) se percibe que hay demasiados puntos por encima del límite superior; además se omitieron en esta gráfica 269 valores mayores de 80, lo que está por debajo de los 396 que se omitieron la temporada pasada.

A continuación se presenta la serie mensual de mapas con el rendimiento por especie para la zona noroeste. De las zonas 70 y 80 se presentan los mapas de los camarones cristal y café y de la zona 90 los mapas de los camarones blanco y cristal (Figs. 166 a 176).

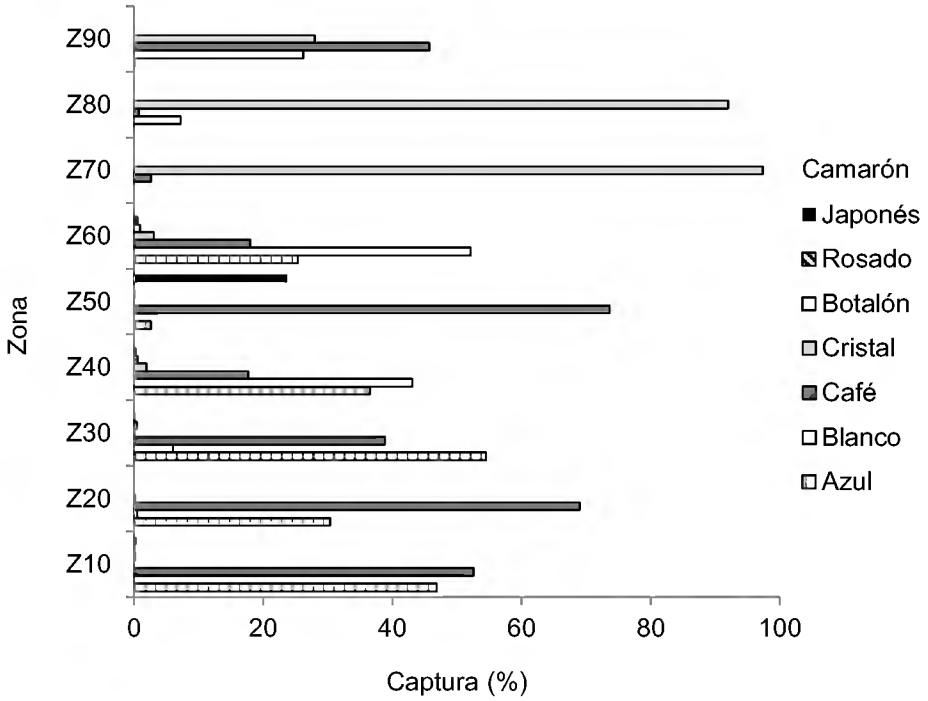


Fig. 163. Porcentaje de las especies capturadas por zona.

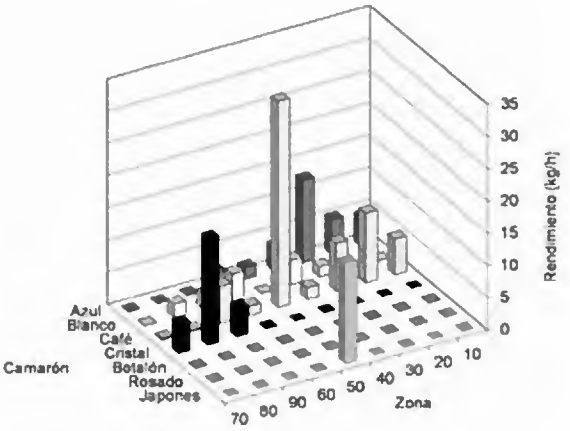


Fig. 164. Rendimiento en kilogramos por hora de arrastre de las distintas especies de camarón por zona.

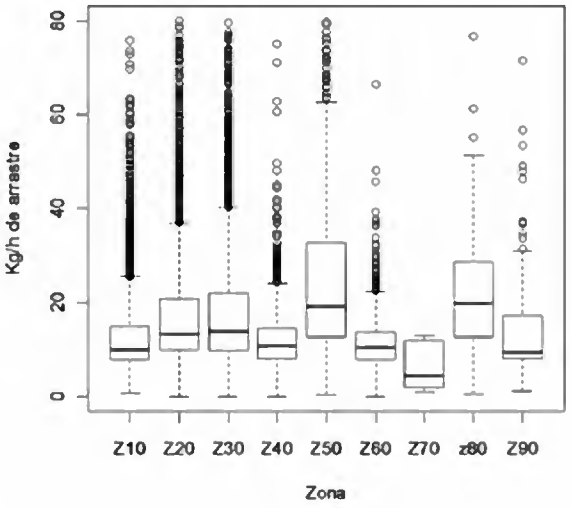


Fig. 165. Gráfica de cajas y bigotes para el rendimiento de camarón.

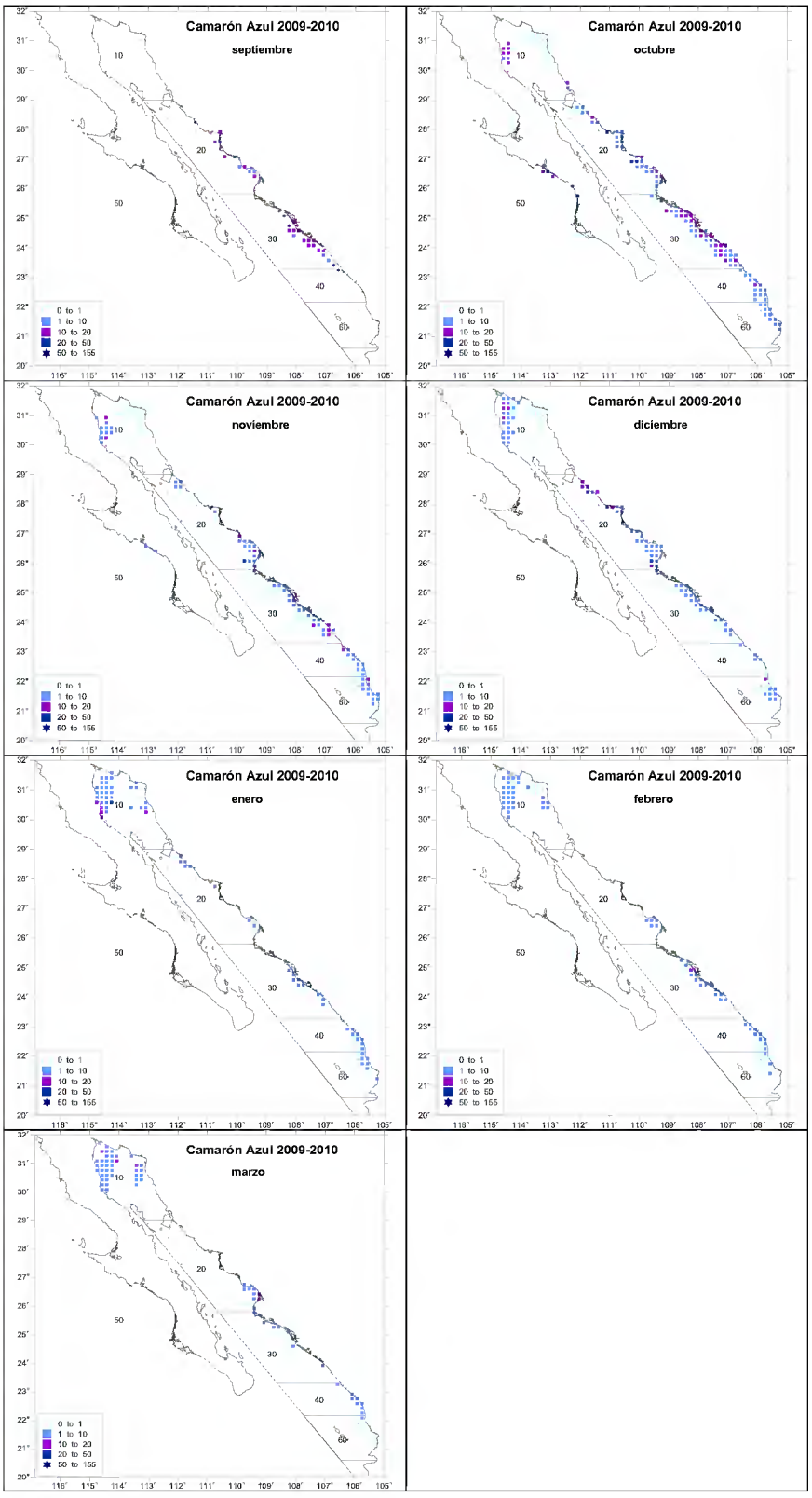


Fig. 166. Rendimiento promedio mensual de camarón azul (zonas 10 a 60).

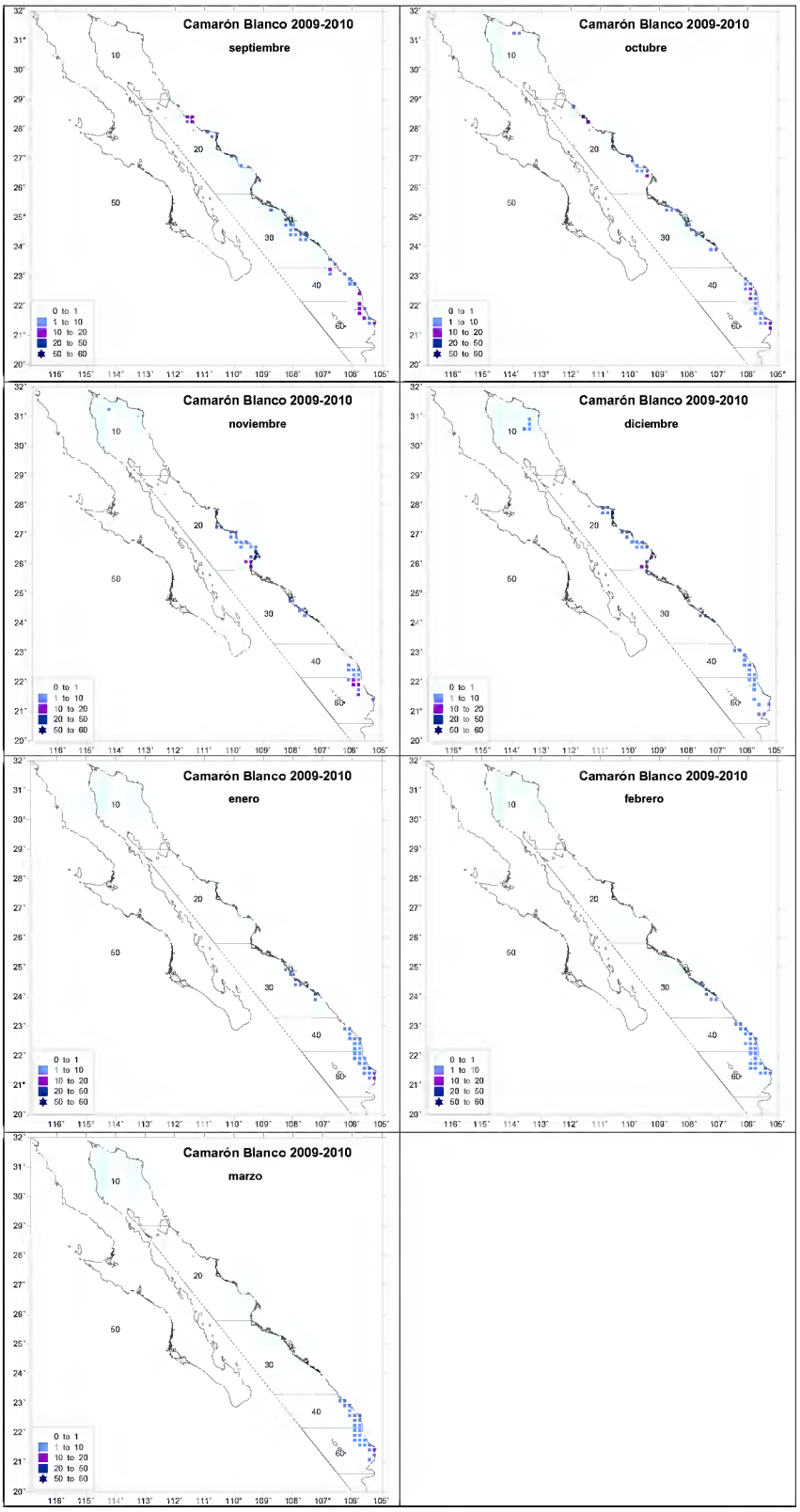


Fig. 167. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco (zonas 10 a 60).

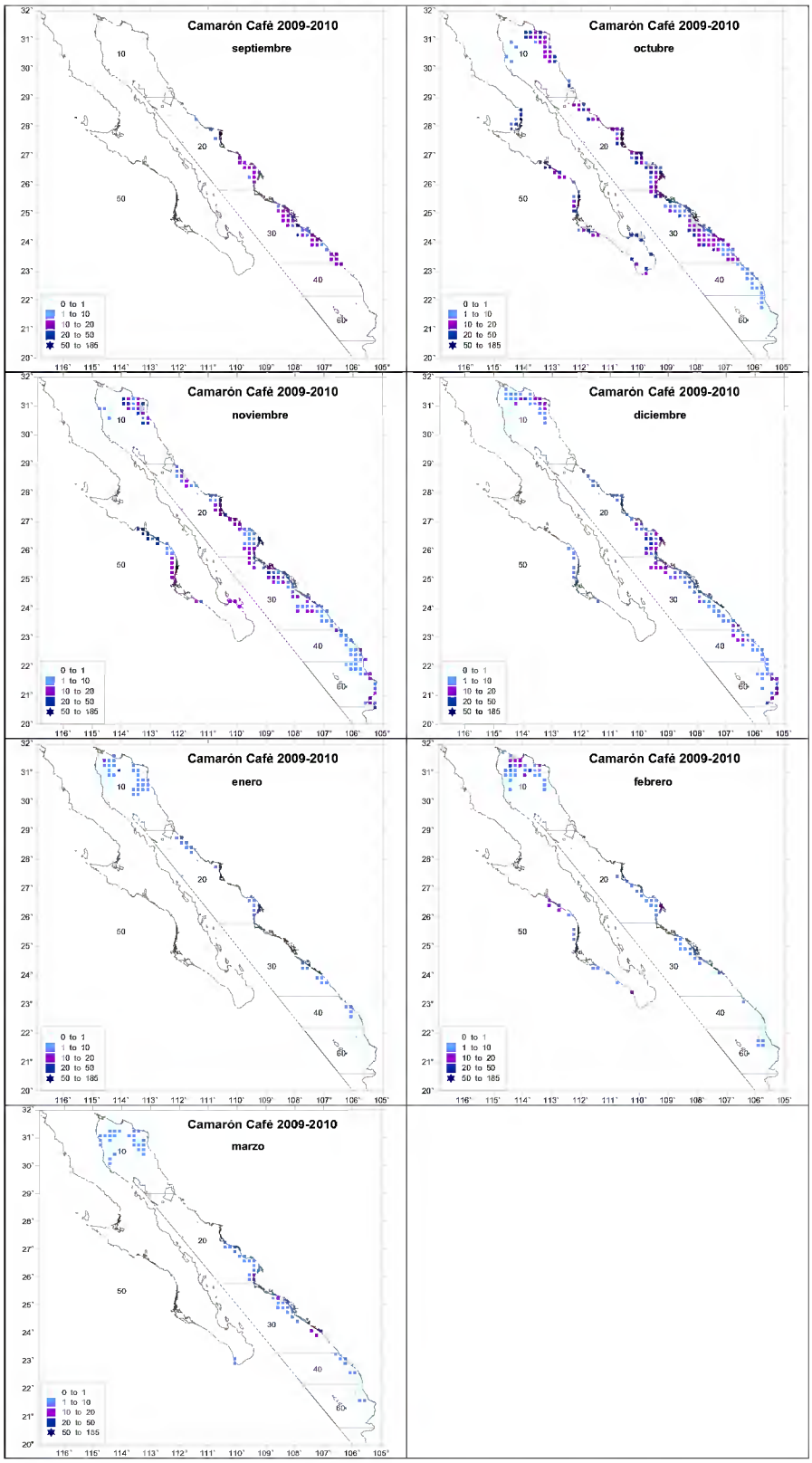


Fig. 168. Rendimiento promedio mensual de camarón café (zonas 10 a 60).

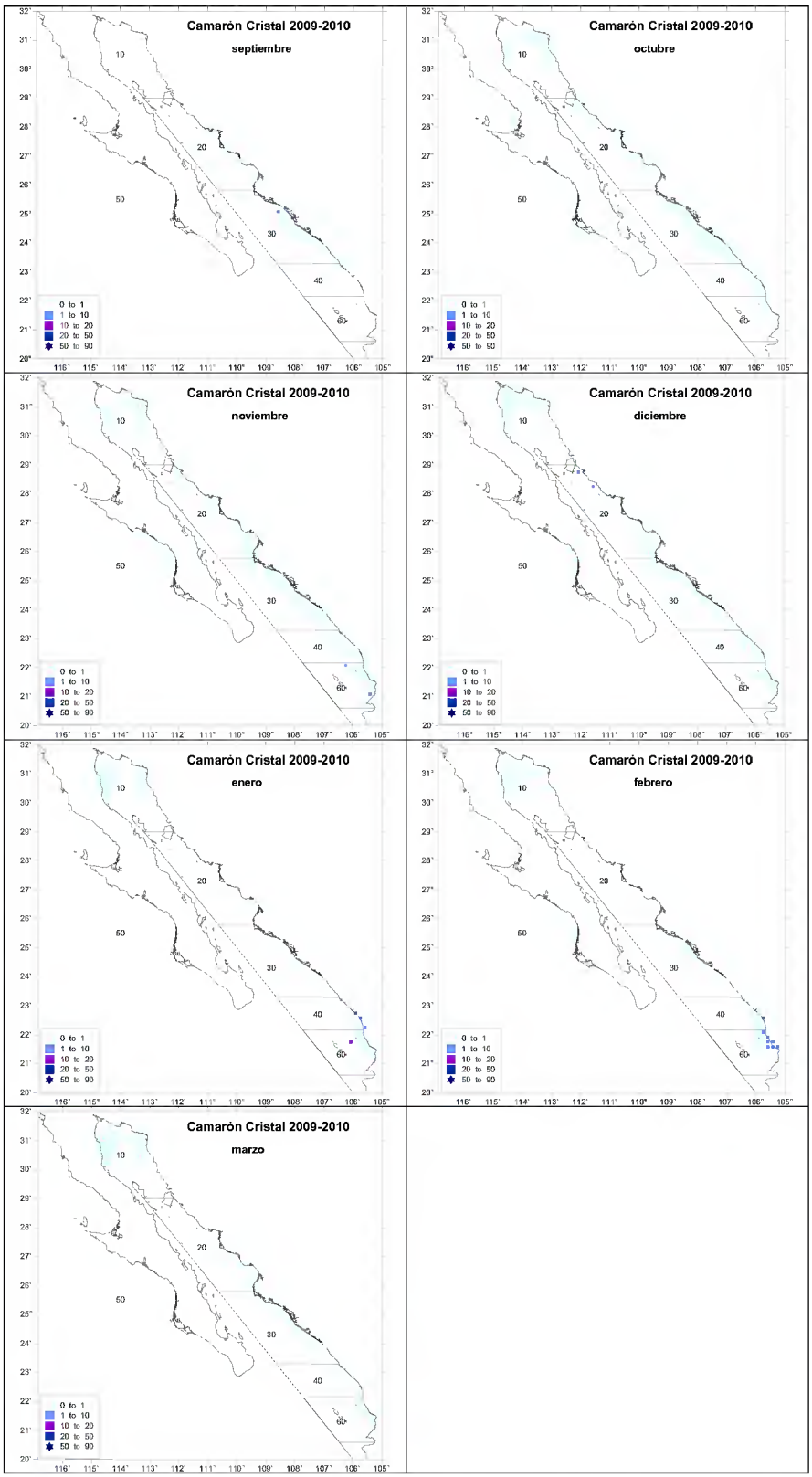


Fig. 169. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal (zonas 10 a 60).

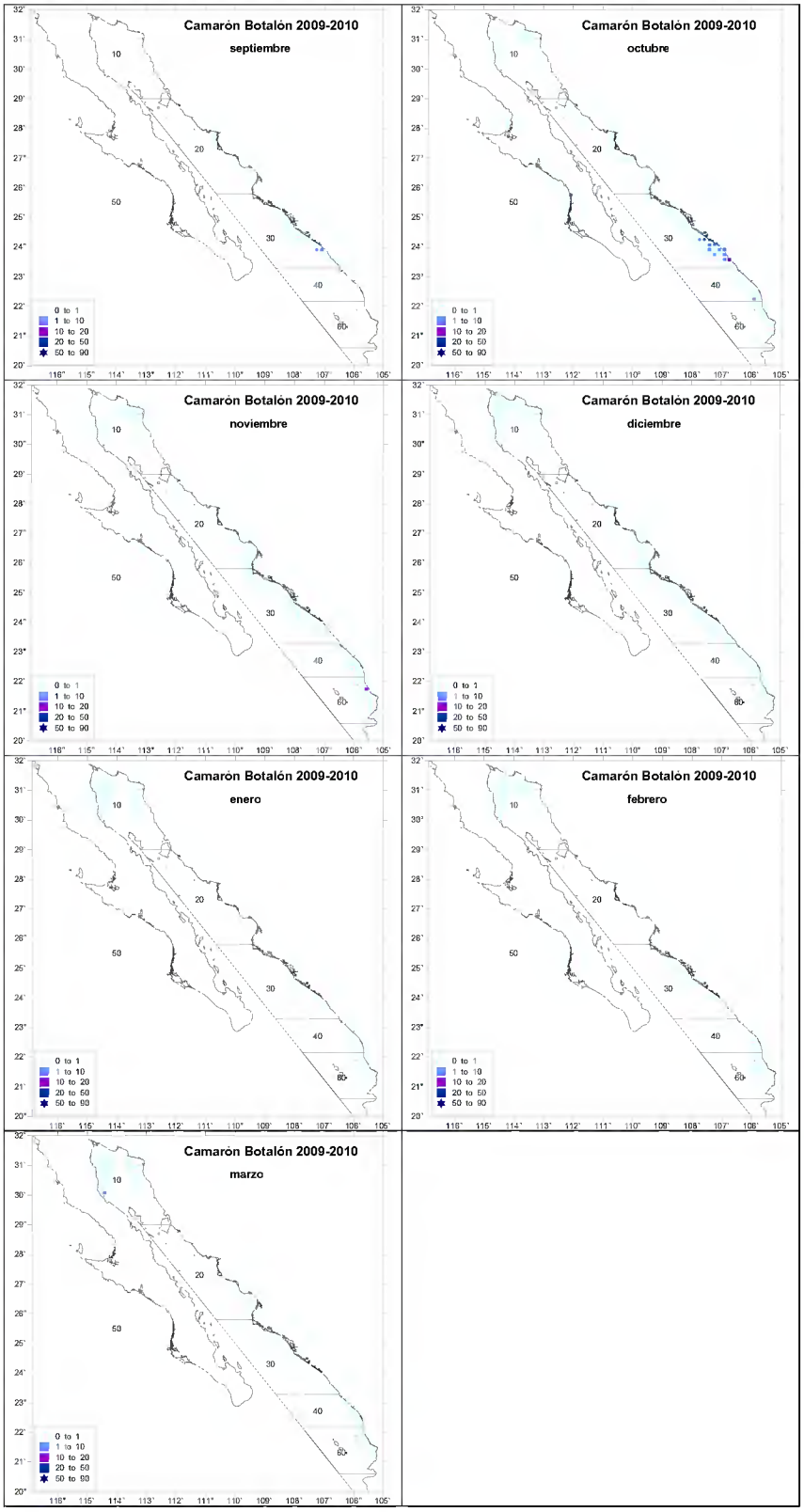


Fig. 170. Rendimiento promedio mensual de camarón botalón (zonas 10 a 60).

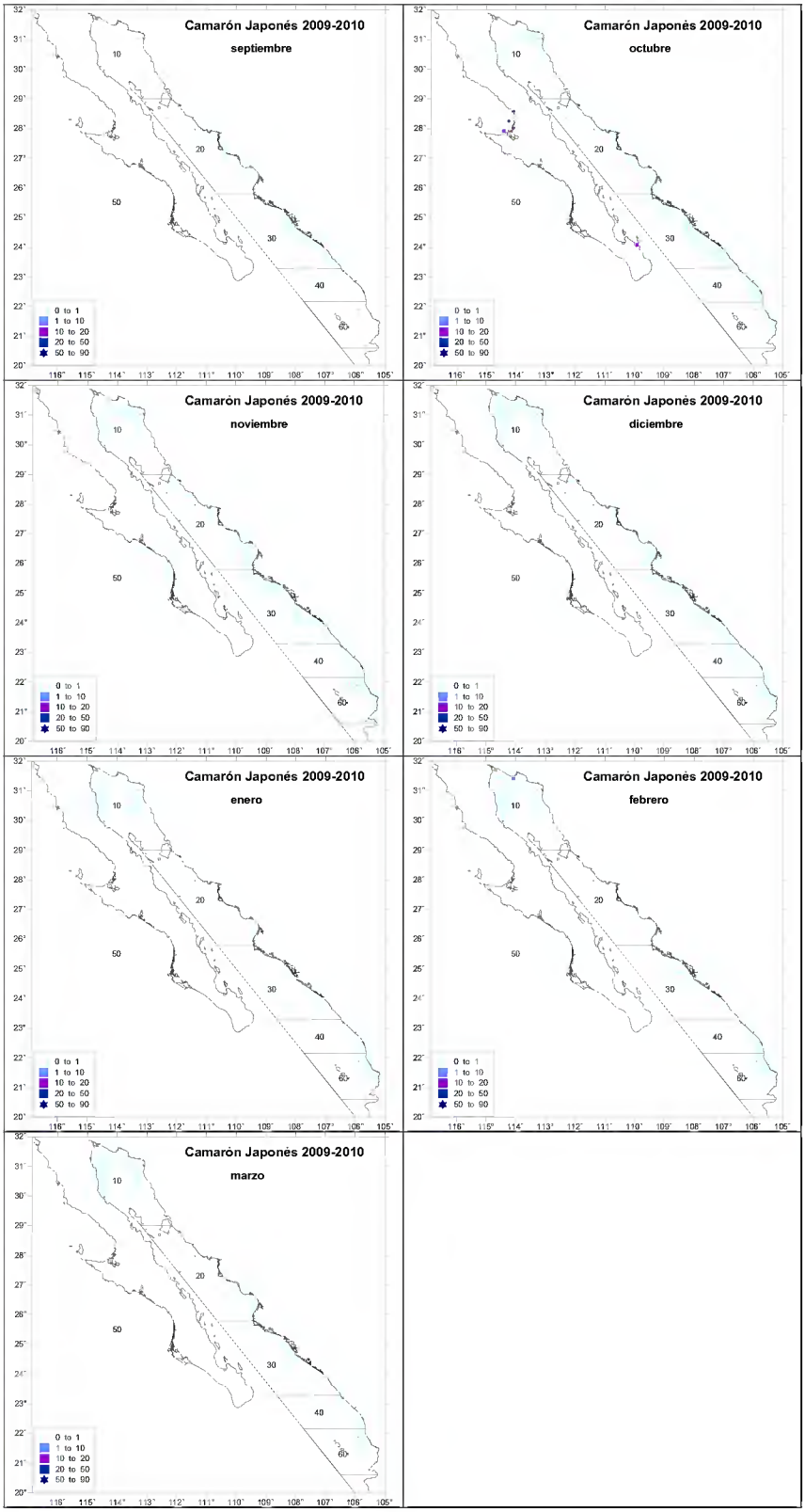


Fig. 171. Rendimiento promedio mensual de camarón japonés (zonas 10 a 60).

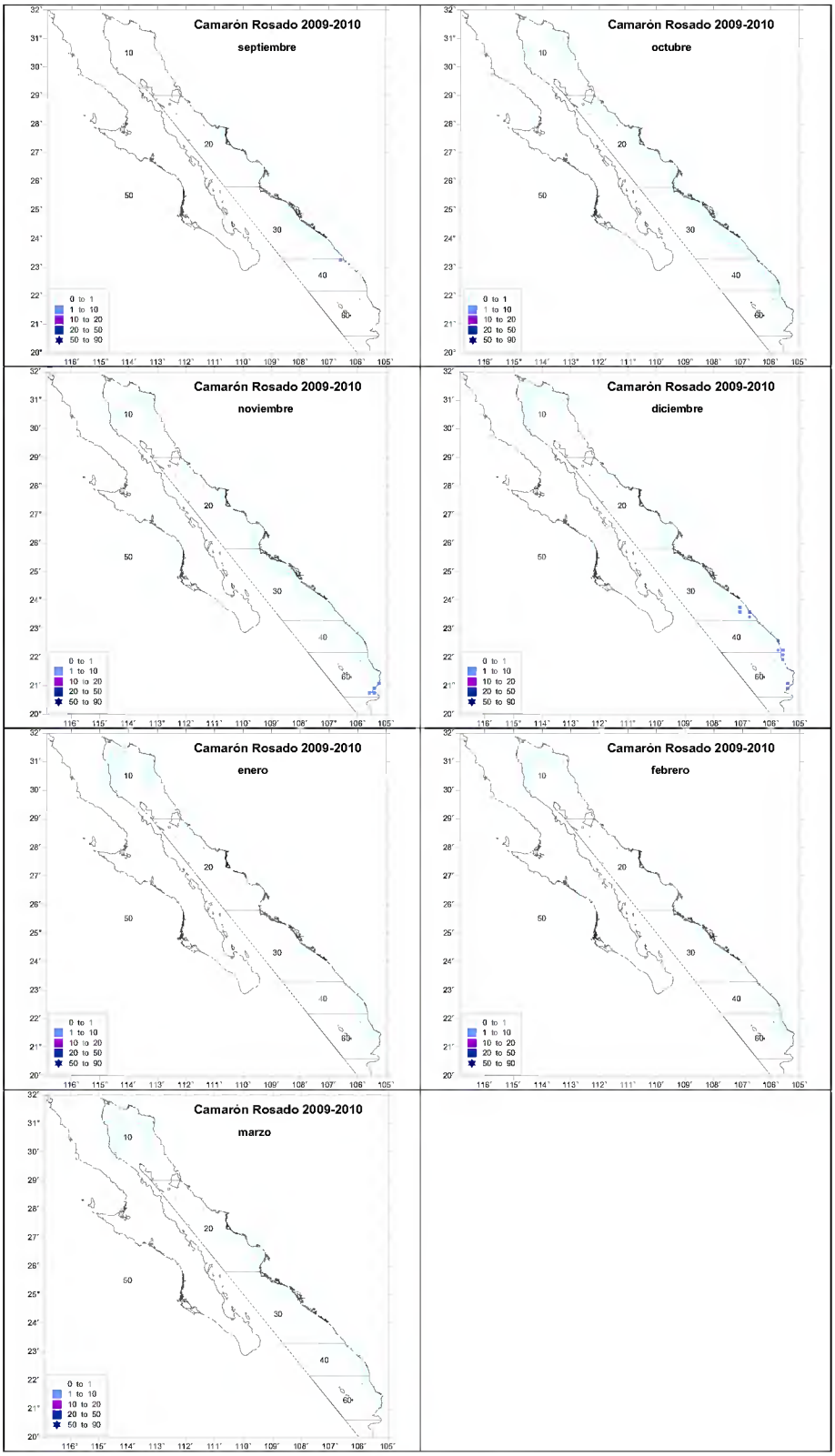


Fig. 172. Rendimiento promedio mensual de camarón rosado (zonas 10 a 60).

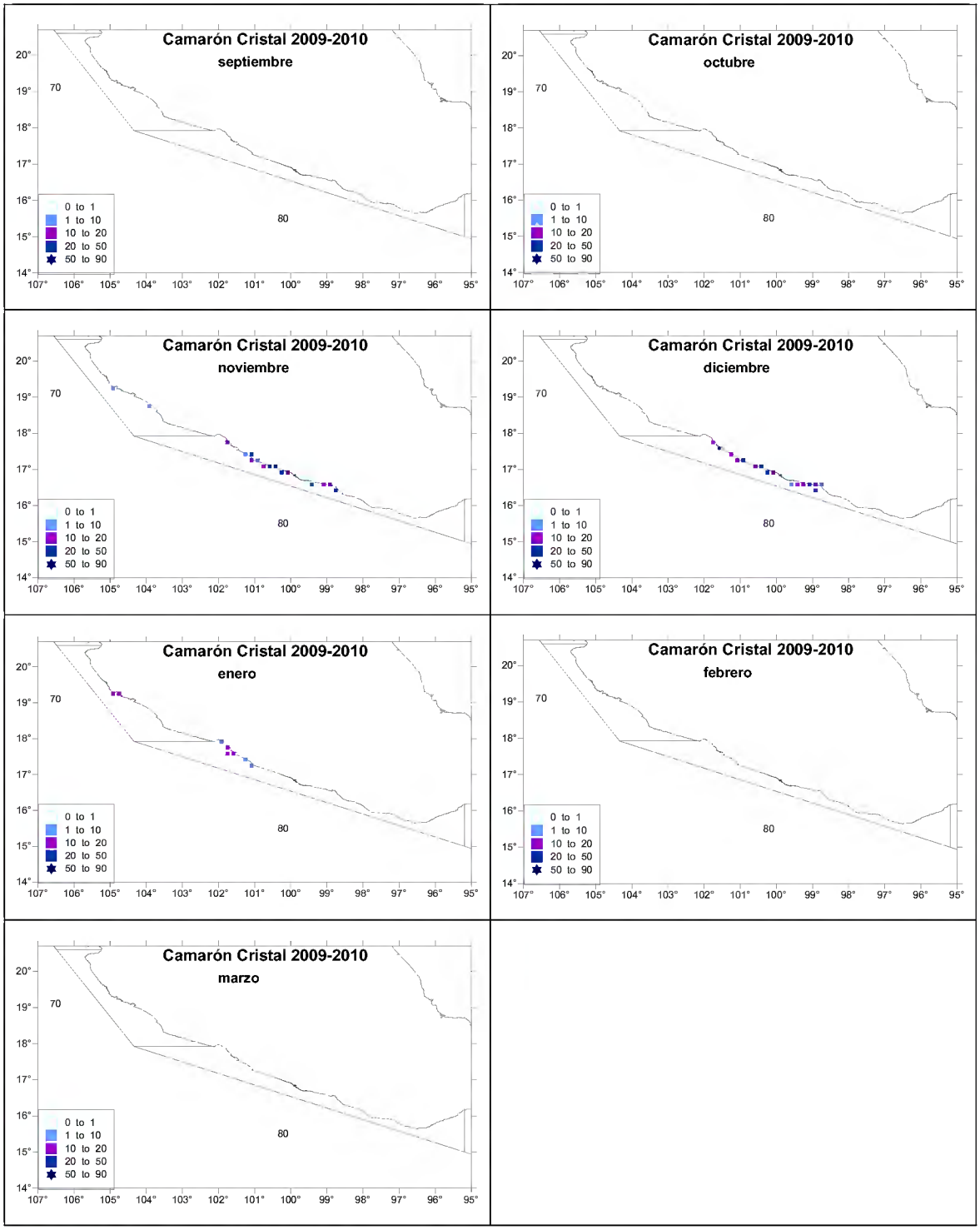


Fig. 173. Rendimiento promedio mensual de camarón cristal (zonas 70 y 80).

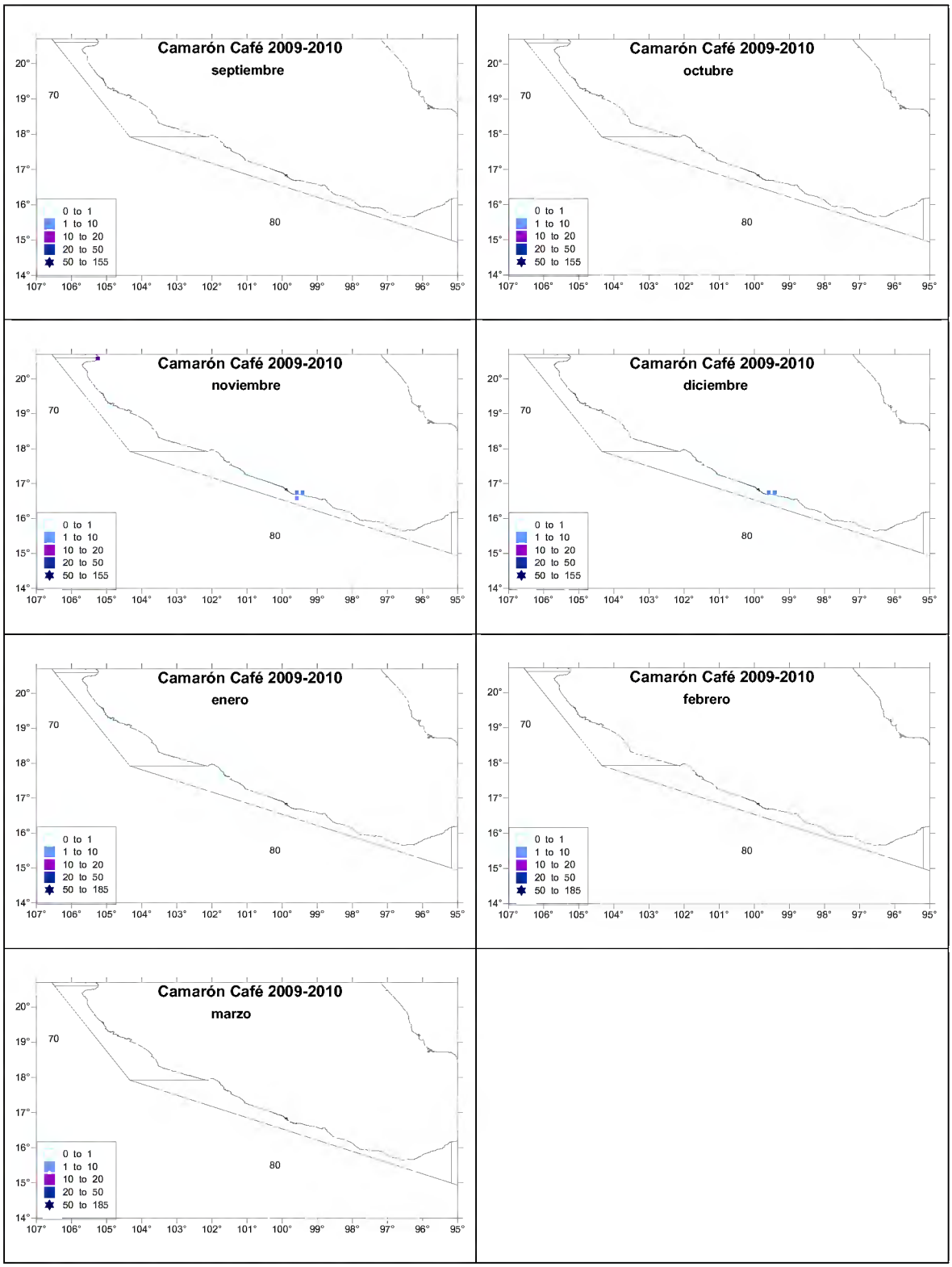


Fig. 174. Rendimiento promedio mensual de camarón café (zonas 70 y 80).

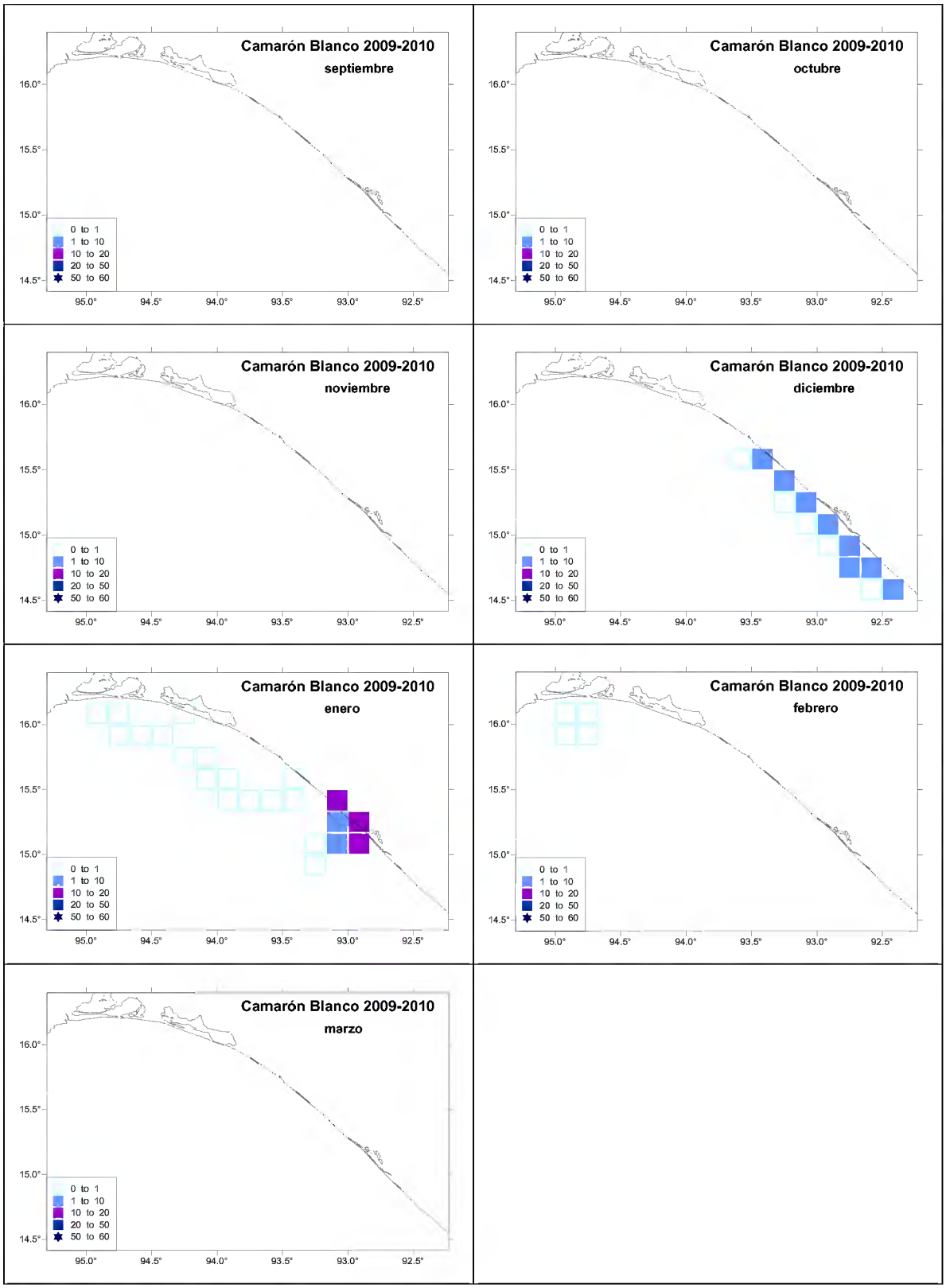


Fig. 175. Rendimiento promedio mensual de camarón blanco (zona 90).

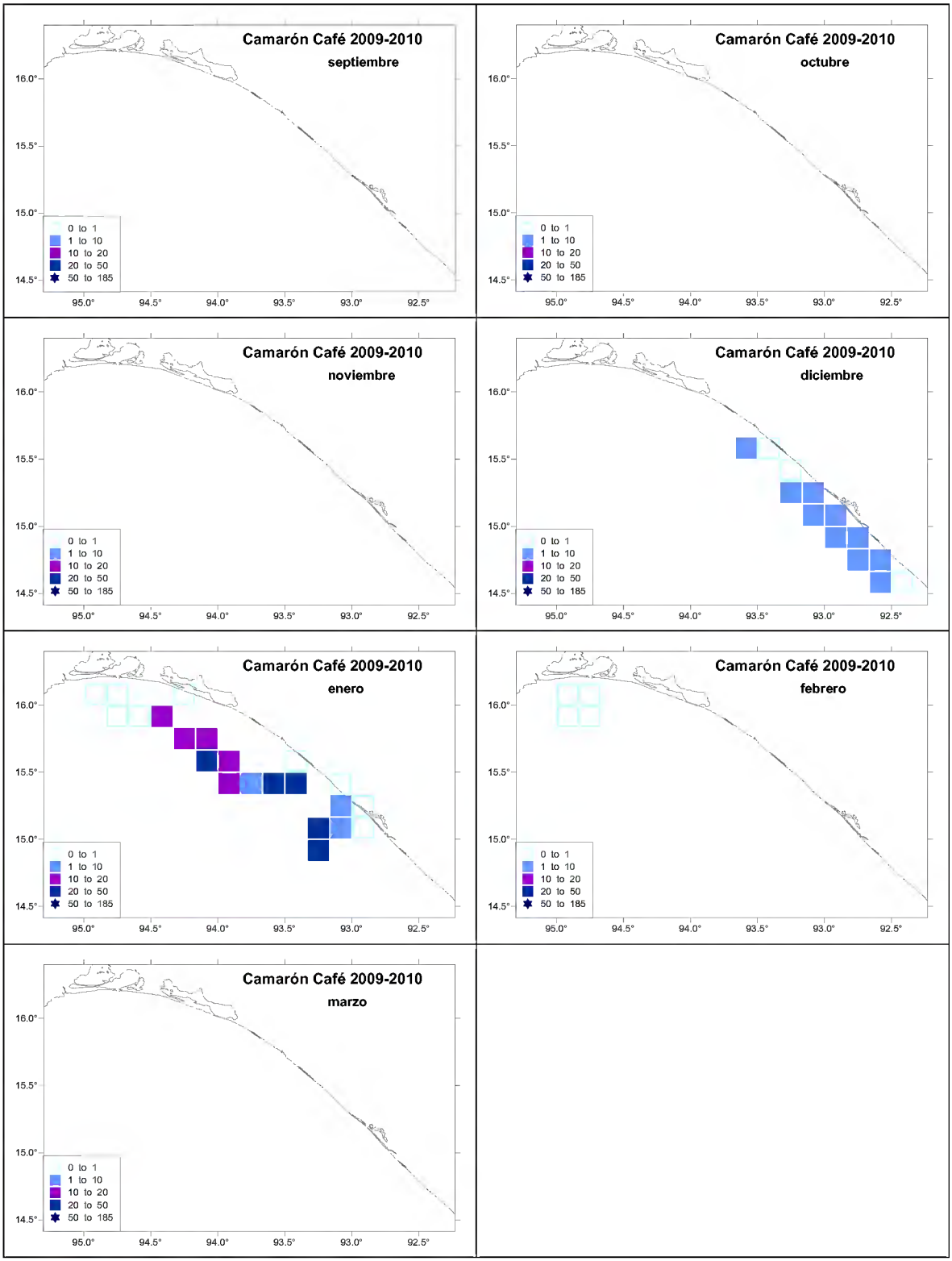


Fig. 176. Rendimiento promedio mensual de camarón café (zona 90).

Segmento

Con el fin de probar la hipótesis de que los cuatro segmentos tienen la misma representación, se aplicó una prueba de χ^2 y estadísticamente resultó significativo (nivel de significancia observado prácticamente cero); el segmento 4 fue el que presentó mayor actividad con 4 923 lances, seguido por el segmento 1 con 4 122 (Fig. 177).

Se estimó el promedio de los rendimientos por segmento para los camarones azul, blanco y café por ser los de mayor importancia. Se conserva el patrón observado en las especies de los informes anteriores. El rendimiento del camarón café es mayor en los segmentos 1 y 4 (nocturnos): 10.0 kg/h en el segmento 1; a diferencia del azul y el blanco en los que se observa que los rendimientos son mayores en los segmentos 2 y 3 (diurnos), con valores de rendimiento de 10.59 y 2.76 kg/h en el segmento 2, respectivamente. Los resultados se muestran en la *figura 178.*

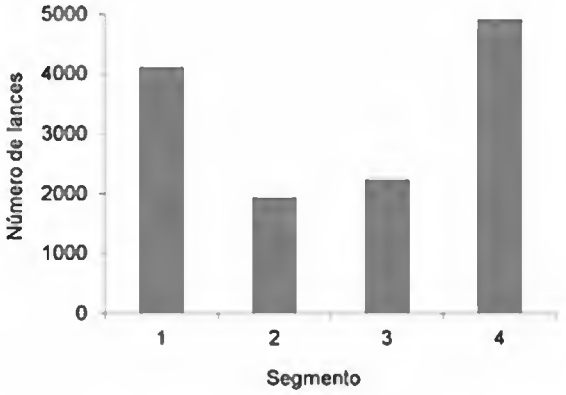


Fig. 177. Número de lances por segmento.

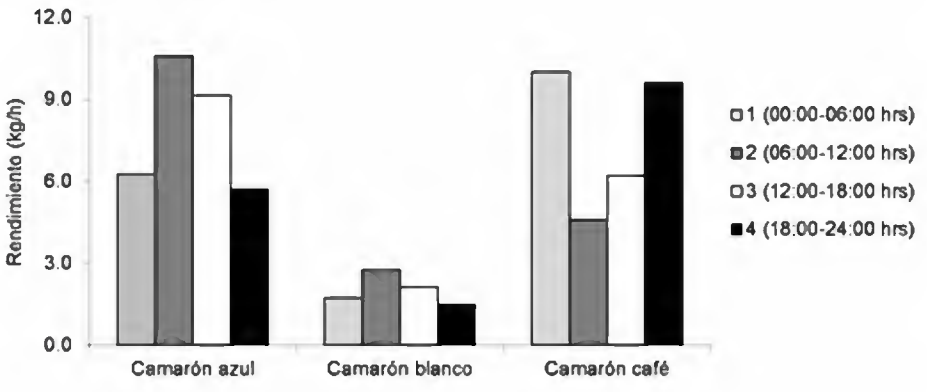


Fig. 178. Rendimientos promedio por especie y por segmento.

La *tabla 16* compara la información en la composición de las capturas reportadas en el Plan de Manejo (INP, 2004) y la obtenida en cada una de las temporadas.

Tabla 16

Comparación entre la composición de las capturas del Plan de Manejo de Camarón (INP, 2004) y los resultados del análisis de las temporadas 2004-2005 a 2009-2010 con observadores a bordo

Zona de pesca	*Zona*	*Plan de manejo*	*Composición de las capturas (%)*					
			2004-2005	*2005-2006*	*2006-2007*	*2007-2008*	*2008-2009*	*2009-2010*
Alto Golfo de California	10	Azul 80 / café 20	Azul 34 /Café 56 / otras 10	Azul 51 / café 46 / otras 3	Azul 47 / café 52 / otras 1	Azul 30 / café 68 / otras 1	Azul 71 / café 28 / otras 1	Azul 47 / café 53
Costa Occidental de Baja California	50	Café 53 / azul 47	Café 100	Café 99 / otras 1	Café 94 / otras 6	Café 98 / otras 2	Café 96 / otras 4	Café 74 / azul 3 / otras 23
Sonora Centro-sur	20	Café 57 / azul 43	Café 66 / azul 20 / b lanco 9/otras 5	Café 71 / azul 24 / blanco 4 / otras 1	Café 80/ azul 19 / blanco 1	Café 71 / azul 24 / blanco 3	Café 30 / azul 63 / blanco 3	Café 70 / azul 30
Sinaloa-Nayarit	30, 40 y 60	Café 58 / azul 26 / blanco12 / cristal 4	Café 75 / azul 10 / blanco 6 / otras 8	Café 57 / azul 28 / blanco 4 / otras 11	Café 34 / azul 33 / blanco 27 / otras 6	Café 45 / azul 17 / blanco 22 / otras 16	Café 25 / azul 62 / blanco 11 / otras 2	Café 32 / azul 47 / blanco 20 / cristal 1
Golfo de Tehuantepec	Sur	Café 47 / blanco 41 / azul, cristal y resto 12	Café 66 / blanco 21 / otras 14	Café 29 / blanco 32 / otras 39	Café 38 / blanco 19 / otras 43	Café 28 / blanco 24 / otras 47	Café 60 / blanco 36 / otras 4	Café 46 / blanco 26 / cristal y resto 28

Discusión

Temporada 2004-2005

El esfuerzo desplegado por los barcos con observador presenta una cobertura apropiada para las zonas 10, 20 y 30 en todos los meses debido a la sobre-representación de las flotas de Puerto Peñasco, San Felipe y Guaymas, así como al tamaño de la flota de Mazatlán que, aunque está sub representada, realizó 10 viajes con observador, además de que fue en estas zonas donde se obtuvieron mejores rendimientos. Las zonas 40, 50 y 60 tuvieron una baja cobertura en casi todos los meses, probablemente relacionado con los bajos rendimientos que se obtuvieron y los costos de operación requeridos para desplazarse a esas zonas, ya que la 40 y la 60 fueron cubiertas por la flota de Mazatlán y la 50 por la de Guaymas.

De acuerdo con lo mencionado en capítulo Camarón del libro *Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo* (Sierra *et al.*, 2001), el camarón blanco en México se distribuye desde la Bahía de Yavaros, Sonora, hasta la frontera con Guatemala; sin embargo, durante esta temporada en los meses de octubre y noviembre se le capturó al norte de dicha bahía.

Los porcentajes de las diferentes especies de camarón muestran una divergencia importante respecto a lo expresado en el *Plan de Manejo de Camarón* (INP, 2004). Se registró un incremento en el porcentaje de participación del camarón café, así como disminución en la captura de camarón azul en todas las zonas. La del camarón blanco menguó en las zonas 30, 40, 60 y 90, pero se observó un incremento en la zona 20. En cuanto al camarón cristal, llama la atención la baja representación en las capturas ya que esta especie se considera como la cuarta en importancia.

Temporada 2005-2006

El esfuerzo desplegado por los barcos con observador presenta buena cobertura para la mayor parte de las zonas en todos los meses, salvo en la zona 70 y en la 80 sin lances y la zona 50 y 90 con una cobertura parcial. Los rendimientos (kg/h de arrastre) fueron mejores que los de la temporada 2004-2005 y se sigue presentando el patrón de los mejores rendimientos en las zonas ubicadas hacia el norte de Mazatlán (30, 20 y 10).

En esta temporada, durante los meses de octubre y noviembre, el camarón blanco se capturó al norte de la Bahía de Yavaros. Los porcentajes de las diferentes especies de camarón muestran una divergencia importante respecto a lo expresado en el *Plan de Manejo de Camarón* (INP, 2004). Se encontró un incremento del porcentaje de participación del camarón café en las zonas 10, 20 y 50, del blanco

en las zonas 10 y 20; el azul en la 30, 40 y 60 y el grupo "Otras" aumentó en todas las zonas.

Las disminuciones se presentan para el camarón azul en todas las zonas excepto Sinaloa-Nayarit (30, 40 y 60), el blanco en todas excepto las zonas 10 y 20, el café en Sinaloa-Nayarit (30, 40 y 60) y en la zona 90 del Golfo de Tehuantepec incluyendo parte de las costas de Oaxaca y la costa de Chiapas. La zona que más se acerca a las proporciones enunciadas en el *Plan de Manejo* es la de Sinaloa-Nayarit y la más alejada es la zona 50.

Existen diferencias en las capturas registradas en esta temporada por los observadores a bordo, en comparación con las señaladas en el *Plan de Manejo*. En términos generales, se incrementó la captura del camarón azul en las zonas 30, 40 y 60; la del camarón blanco en las zonas 10 y 20, la del camarón café en las zonas 10, 20 y 50, mientras que la del resto de las especies mostró incremento en todas las zonas.

Temporada 2006-2007

El esfuerzo desplegado por los barcos con observador muestra una cobertura de entre 2.8 y 4% de los viajes realizados por la flota camaronera y se considera adecuada para la mayor parte de las zonas. En esta temporada ya se tienen lances en las zonas 70 y 80 realizados por las flotas de Mazatlán, Manzanillo y Salina Cruz. Las flotas que no presentaron viajes con observador son las que tienen su puerto base en Ensenada, Yavaros, San Carlos, La Paz, Lázaro Cárdenas y Acapulco.

En general, los rendimientos promedio (kilogramos por hora de arrastre) fueron más altos que los de las temporadas 2004-2005 y 2005-2006 en todas las zonas. En las zonas 70 y 80 se obtuvieron también rendimientos altos y predominantemente se capturó camarón cristal.

En esta temporada se observa que la profundidad promedio de los lances (16.25-15.81 brazas excepto en las zonas 70 y 80) resultó mayor que la temporada anterior (15.24 brazas), pero menor que en la 2004-2005 (18.28 brazas).

Comparando la composición de las capturas reportadas en el *Plan de Manejo* (INP, 2004) y las obtenidas en esta temporada, los porcentajes entre ambos trabajos difieren de manera notable. Los resultados de este trabajo muestran un incremento en la aportación del camarón café de las zonas 10, 20, 50 y una disminución en las zonas 30, 40, 60 y sur.

En comparación con las capturas señaladas en el *Plan de Manejo* (INP, 2004), la composición del camarón azul fue menor en las zonas 10, 20, 50 y se incrementó en las zonas 30, 40 y 60. Para el camarón blanco se encontraron pequeños porcentajes en las zonas 10 y 20 que no aparecen en el *Plan de Manejo*. En la zona de Sinaloa-Nayarit hay un importante aumento, mientras que en el Golfo de Tehuantepec se presentó una disminución en la participación de esta especie y la del camarón café en las zonas 10, 20 y 50, mientras que el resto de las especies mostró incremento en todas las zonas.

Temporada 2007-2008

El esfuerzo desplegado por los barcos con observador muestra una cobertura de entre 2.8 y 4% de los viajes realizados por la flota camaronera y se considera adecuada para la mayor parte de las zonas. En esta temporada ya se tienen lances en las zonas 70 y 80, realizados por las flotas de Mazatlán, Manzanillo y Salina Cruz. Las flotas que no presentaron viajes con observador, son las que tienen su puerto base en Ensenada, Yavaros, San Carlos, La Paz, Lázaro Cárdenas y Acapulco.

En general, los rendimientos promedio en kilogramos por hora de arrastre fueron más altos que los de las temporadas 2004-2005 y 2005-2006 en todas las zonas. En las zonas 70

y 80 se obtuvieron también rendimientos altos y predominantemente se capturó camarón cristal.

En esta temporada se observa que la profundidad promedio de los lances (16.25-15.81 brazas excepto en las zonas 70 y 80) resultó mayor que en la temporada anterior (15.24 brazas), pero menor que en la 2004-2005 (18.28 brazas).

Se hizo la comparación entre la composición de las capturas reportadas en el *Plan de Manejo* (INP, 2004) y las obtenidas en esta temporada analizada. Los resultados de ésta muestran un incremento en la aportación del camarón café de las zonas 10, 20, 50 y una disminución en las zonas 30, 40, 60 y sur. La composición del camarón azul fue menor en las zonas 10, 20, 50 y se incrementó en las zonas 30, 40 y 60. Se encontraron pequeños porcentajes de camarón blanco en las zonas 10 y 20 que no aparecen reportados en el *Plan de Manejo*; en la zona de Sinaloa-Nayarit hay un importante aumento, mientras que en el Golfo de Tehuantepec se presentó una disminución en la participación de esta especie, y del café en las zonas 10, 20 y 50. El resto de las especies mostró incremento en todas las zonas en comparación con lo señalado en el *Plan de Manejo*.

Temporada 2008-2009

El esfuerzo desplegado por los barcos con observador muestra una cobertura de entre 2.20% y 3.07% de los viajes realizados por la flota camaronera, considerando 1 202 barcos en la flota camaronera (lista de permisos 2004), o entre 3.15% y 4.40% si se consideran 841 barcos (lista de permisos 2008[5]), y se supone adecuada para la mayor parte de las zonas. En esta temporada se tienen lances en todas las zonas, realizados por las flotas de Guaymas, Mazatlán, Puerto Chiapas, Puerto Peñasco, San Blas, San Carlos y Yavaros. Las flotas que no hicieron viajes con observador son las que tienen su puerto base en Ensenada, San Felipe, La Paz, Manzanillo, Salina Cruz y Topolobampo. Los puertos de Acapulco y Lázaro Cárdenas aparecen con cero permisos en la lista de 2008[5], lo que supondría su ausencia hasta un futuro otorgamiento de permisos.

En general, los rendimientos promedio en kilogramos por hora de arrastre fueron mayores que en la temporada 2007-2008 y sólo superados en la temporada 2006-2007. La diferencia más importante radica en que en esta temporada hubo muy buenos rendimientos de camarón azul, por encima de los del camarón café y esto ocurre por primera vez desde que inició el programa de observadores a bordo en la temporada 2004-2005.

En la comparación entre la composición de las capturas reportadas en el *Plan de Manejo* (INP, 2004) y las obtenidas en la temporada analizada en esta temporada, se nota un incremento en la aportación del camarón café de las zonas 10, 50 y 90 y una disminución en las zonas 20, 30, 40, 60 y sur. La aportación del camarón azul fue mayor en las zonas 20, 30, 40 y 60, y menor en el resto de las zonas. Se encontraron aumentos de porcentajes de camarón blanco en todas las zonas excepto en la 90 y en el grupo de otros, igualmente, incrementó en todas las zonas salvo en la 90.

Temporada 2009-2010

El esfuerzo desplegado por los barcos con observador representa una cobertura de entre 1.9% y 2.6% considerando 1 202 barcos activos (lista de permisos de 2004), o si se estima con la lista de 2008 (841 barcos), entre 2.7% y 3.8%, ambas por abajo del límite inferior de la estimación que hace FIDEMAR (de entre 5% y 10%). En esta temporada hay escasa cobertura de las zonas 70, 80 y 90, que en conjunto acumulan menos de 1 500 horas de arrastre en los meses de noviembre, diciembre y enero.

En la zona 50 se aplicaron un poco más de 1 500 horas de arrastre, mucho menos que las 2 688 de la temporada anterior; en general, en todas las zonas bajó el número de horas de arrastre con observador respecto a la temporada anterior, pero la disminución fue más notoria en las zonas señaladas (50, 70, 80 y 90).

Los viajes con observador partieron de los puertos de Guaymas, Mazatlán, Puerto Peñasco, Salina Cruz, San Blas, San Felipe, Yavaros y Topolobampo. Puerto Chiapas con 30 permisos no tuvo viajes con observador, lo mismo que Manzanillo (con 17 permisos). Los rendimientos bajaron respecto a la temporada anterior, principalmente el de camarón azul, que en la temporada 2008-2009 fueron altos. Globalmente, los rendimientos de la temporada 2009-2010 quedan por debajo de los de las temporadas 2006-2007 y 2008-2009, pero por encima de los de las temporadas 2004-2005, 2005-2006 y 2007-2008.

En esta temporada, la profundidad promedio de los lances fue de 16.89, que resultó mayor que todas las temporadas anteriores, con excepción de la 2004-2005, lo que concuerda con el hecho de que en proporción se pescó más camarón café y "otros" (principalmente cristal y japonés) en la mayoría de las zonas.

Como en el resto de las temporadas, se hizo la comparación entre la composición de las capturas reportadas en el *Plan de Manejo* (INP, 2004) y las obtenidas en esta temporada. Los resultados muestran un incremento en la aportación del camarón café de las zonas 10, 20 y 50 y una disminución en las zonas 90, 30, 40, 60. El porcentaje de camarón azul es mayor en la zona de Sinaloa-Nayarit (zonas 30, 40 y 60), mientras que en todas las demás zonas está por abajo del sugerido en el *Plan de Manejo*; el blanco en las mismas zonas así como en la 20; el café en todas las zonas excepto en las 30, 40, 60 y 90; el grupo "otros" aumentó en las zonas 10, 20, 50 y 90.

Conclusiones

En general, se observa que las flotas operan en las zonas más cercanas a su puerto base y algunas se desplazan a zonas contiguas, como se observó en las de Guaymas y Mazatlán, que son las de mayor tamaño. La flota de Puerto Peñasco y la de San Felipe concentraron su operación en la zona 10, que corresponde al Alto Golfo de California, tal vez debido a que el rendimiento ahí obtenido cubre sus expectativas, o a que el costo de operación es tan elevado como para desplazarse también a otras zonas.

A pesar de que la duración del viaje es semejante entre las flotas (entre 20-23.7 días), se puede suponer que si hay una gran abundancia del recurso y éste fuera accesible a la pesquería, se harían viajes más cortos, contrario a lo que sucedería si el recurso fuera escaso o poco accesible a la pesquería. Esto puede confirmarse o refutarse con los resultados de siguientes temporadas en donde se observa que los rendimientos se relacionan con el número de viajes, los lances y su duración, es decir, los rendimientos altos se deben a una elevada abundancia del recurso. En estos casos, se registran viajes ligeramente más largos con más lances por día, aunque un poco más cortos en su duración.

Los rendimientos en kilogramo de camarón por hora de arrastre fueron variables según las temporadas. El camarón café es el principal sostén de la pesquería (temporadas 2004-2005, 2005-2006 y 2006-2007), seguido por el camarón azul. Los segmentos con mayor número de lances fueron el 4 y el 1 (18:00 a 24:00 h y 0:00 a las 6:00 h) lo que refuerza la idea de que el camarón café fue el sostén de la pesquería en la mayoría de las temporadas, ya que esta especie presenta mejores rendimientos durante la noche.

La mayor parte de los lances se realizó en profundidades superiores a cinco brazas, según lo establecido en la NOM-002-PESC-1993 (DOF, 1993), y aunque hubo diferencias entre las profundidades promedio entre las flotas, esto pudiera deberse a las características de cada zona y a la disponibilidad del recurso.

La temporada 2009-2010 presentó el menor número de viajes con observador (159) desde la temporada 2005-2006. La flota de Mazatlán alcanzó la mayor cobertura con lances en ocho de las nueve zonas, la única zona sin lances de esta flota fue la 10. También resulta importante destacar que fue la única flota con lances en las zonas 50, 70 y 80. Por primera vez desde que inició el programa de observadores, la flota de Mazatlán fue la que hizo el mayor número de lances con observador, mientras que la flota de Puerto Peñasco, que había sido la de más lances, pasó a segundo lugar.

La disminución observada en algunas temporadas del esfuerzo pesquero en horas de arrastre, se puede atribuir a la baja en el número de lances por día, que no fue compensada por el aumento en la duración de los viajes (sin considerar las diferencias entre las flotas).

Recomendaciones

En las siguientes temporadas sería conveniente programar las asignaciones de viajes con observador para que haya mejor proporción entre el número de barcos o permisos por puerto.

Dar seguimiento a la contribución de las especies y su distribución en las zonas, que pueden detectar síntomas de sobrepesca de aquellas cuyos efectos acumulados pudieran provocar daños irreversibles.

Comparar los valores de duración del viaje, lances por día, duración promedio del lance y los rendimientos en kilogramos por hora de arrastre entre las diferentes temporadas, con el fin de caracterizar la temporada. Evaluar la combinación de estas variables para establecer un punto de referencia límite para plantear el cierre de la temporada.

Es importante señalar que la distribución de zonas de rendimientos altos está asociada a planicies costeras en las que hay gran actividad agrícola, como en el norte de Sinaloa y el centro sur de Sonora, por lo que convendría explorar la relación entre la agricultura en esas zonas y la pesca.

Debido a que en las últimas temporadas disminuyó el número de viajes con observador, se aconseja mejorar la cobertura del programa de observadores aumentando el número de viajes para realizar un número similar al promedio de los viajes que se hicieron en las tres primeras temporadas, con un mayor número de viajes con observador. De esta forma, se propone programar 215 viajes con observador, lo que alcanzaría una cobertura de entre 3.5 y 5% de los viajes (suponiendo que haya 841 barcos activos).

Literatura citada

CONAPESCA. 2003. *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2003*. México. 252p.

CONAPESCA. 2005. *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2005*. México. 220p.

DOF. 1993. Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

DOF. 2000. Carta Nacional Pesquera. Capítulo IX. Glosario. Segunda Sección. 28 de agosto de 2000. pp:78-95.

DOF. 2006. Carta Nacional Pesquera. Capítulo Camarón. Primera Sección. 25 de agosto de 2006. pp: 18-20.

DOMÍNGUEZ-FLORES JD. 1999. Abundancia y distribución espacio-temporal de camarones peneidos comerciales en la costa de Sinaloa (1990-1994). Tesis de Licenciatura del ICMyL-UNAM.

FIDEMAR. 2009. Primer informe del programa de observadores a bordo de embarcaciones mayores y menores en la pesca de camarón del océano Pacífico, Golfo de México y Alto Golfo de California (Temporada de pesca 2008/2009). FIDEMAR/PAD/DG/13.09.018. Ensenada, B.C., México.

GARCÍA-BORBÓN JA, EF Balart, JJ Gallo R y PA Loreto C. 1996. La Pesquería de Camarón. *En:* M Casas y G Ponce (ed.). *Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur.* SEMARNAP, GOB. EDO. B.C.S., FAO/ONU, CIBNOR, CICIMAR/IPN, CRIP/INP, CETMAR/SEP. Tomo I: 187-206.

HENDRICKX ME. 1986. Resultados de las campañas SIPCO (sur de Sinaloa, México), a bordo del B/O "El Puma". Distribución y abundancia de los camarones Penaeoidea (Crustacea: Decapoda). *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol.* UNAM. *México* 13(1): 345-368.

HENDRICKX ME. 1996. Los camarones Penaeoidea bentónicos (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) del Pacífico Mexicano. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México. 147p.

INP. 2004. Manual de campo para los observadores científicos a bordo de la flota camaronera. INP, FIDEMAR. México. 73p.

INP. 2004. Plan de manejo para la pesquería de camarón en el litoral del océano Pacífico mexicano. INP, CONAPESCA. México. 76p.

INP. 2007. Resultados de los muestreos de las poblaciones de camarón durante la veda del 2007 en el litoral del Pacífico. Dictamen técnico (Documento interno). México. 78p.

LIEDO GA, LFJ Beléndez M, LC López G y ME Arenas A. 2008a. Análisis del esfuerzo pesquero a partir de la información del programa de observadores científicos a bordo de la flota camaronera de altamar en el océano Pacífico mexicano durante la temporada 2004 - 2005. Informe técnico (Documento interno). INAPESCA-DGIPPN. 48p.

LIEDO GA, LFJ Beléndez M, LC López G y ME Arenas A. 2008b. Análisis del esfuerzo pesquero a partir de la información del programa de observadores científicos a bordo de la flota camaronera de altamar en el océano Pacífico mexicano durante la temporada 2005 - 2006. Informe técnico (Documento interno). INAPESCA-DGIPPN. 52p.

LIEDO GA, LFJ Beléndez M, LC López G y ME Arenas A. 2009a. Análisis del esfuerzo pesquero a partir de la información del programa de observadores científicos a bordo de la flota camaronera de altamar en el océano Pacífico mexicano durante la temporada 2006 - 2007.

Informe técnico (Documento interno). INAPESCA-DGIPPN. 52p.

LIEDO GA, LFJ Beléndez M, LC López G y ME Arenas A. 2009b. Análisis del esfuerzo pesquero a partir de la información del programa de observadores científicos a bordo de la flota camaronera de altamar en el océano Pacífico mexicano durante la temporada 2007 - 2008. Informe técnico (Documento interno). INAPESCA-DGIPPN. 55p.

LIEDO GA, LFJ Beléndez M, LC López G y ME Arenas A. 2010. Análisis del esfuerzo pesquero a partir de la información del programa de observadores científicos a bordo de la flota camaronera de altamar en el océano Pacífico mexicano durante la temporada 2008 - 2009. Informe de investigación (Documento interno). INAPESCA-DGIPPN. 54p.

MADRID VJ, D Chávez-Herrera y JM Melchor-Aragón. 2002. Situación actual de las poblaciones de camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*), en las costas de Sinaloa y norte de Nayarit, México. Informe de investigación (Documento interno). INAPESCA. CRIP-Mazatlán, Sinaloa, México.

MÉNDEZ M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) del mar y ríos de la costa del Perú. *Bol. Inst. Mar Perú* 5: 1-170.

PNAAPD. 2008. Participación del EIDEMAR en otros programas de observador en México. *El Vigía*. julio-diciembre 2008. Año 13 núm. 34: 14-15.

Página web de CONAPESCA. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_22_de_septiembre_de_2006_mazatlan_sinaloa

RODRÍGUEZ DE LA CRUZ R.C. 1981. Aspectos pesqueros del camarón de altamar en el Pacífico Mexicano. *Ciencia Pesquera* 1(2): 1-19.

RODRÍGUEZ DE LA CRUZ RC y EA Chávez-Ortíz. 1996. La pesquería de camarón de alta mar. Pacífico de México. *En: Pesquerías relevantes de México*. INP. Tomo I, pp: 3-27.

SEMARNAP. 2000. Información especializada pesquera y acuícola. SEMARNAP. 55p.

SIERRA RP, C Acosta C, JA García B, AR García Juárez, A Liedo G, JM Melchor A, S Ramos C, A Rosas C, MP Toledo DR y E Zárate B. 2001. Camarón del Océano Pacífico. *En*: MA Cisneros-Mata, LF Beléndez-Moreno, E Zárate-Becerra, MT Gaspar-Dillanes, LC López-González, C Saucedo-Ruíz y J Tovar-Ávila (eds.). *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1999-2000.* Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, pp: 5-50.

VILLASEÑOR-TALAVERA R. 1997. Dispositivos excluidores de tortugas marinas. FAO Documento Técnico de Pesca. Núm. 372. Roma, FAO. 116p.

Especies examinadas

Camarón azul *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874)
Camarón blanco *L. vannamei* (Boone, 1931)
Camarón blanco del sur *L. occidentalis* (Streets, 1871)
Camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900)
Camarón rojo o cristal *F. brevirostris* (Kingsley, 1878)
Camarón botalón *Xiphopenaeus riveti* Bouvier, 1907, nombre válido *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)
Camarón rosado *Trachypenaeus pacificus* (Burkenroad, 1934), nombre válido *Rimapenaeus pacificus* (Burkenroad, 1934)
Camarón japonés *Sicyonia penicillata* Lockington, 1879

Nota: Nombres comunes y científicos según el Manual de Campo para Observadores Científicos.

Glosario de términos y abreviaturas

Altamar. Según lo establecido por la Convención de Derecho del Mar, son todas las partes del mar no incluidas en la zona económica exclusiva, en el mar territorial o en las aguas interiores de un Estado, ni en las aguas archipelágicas de un Estado archipelágico. En este trabajo se refiere a las zonas en las que pescan los barcos camaroneros y todas están dentro del mar territorial o en la zona económica exclusiva.

Arrastre. Se refiere al acarreo o barrido de las redes sobre el fondo para capturar el camarón, corresponde al periodo de operación del arte de pesca.

Arte de pesca. Instrumentos, implementos, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de las especies que son objeto de la captura.

Avería. Cuando el barco o equipo de pesca sufren cualquier desperfecto grave que interrumpa las actividades de la maniobra de pesca.

Aviso de arribo. El documento oficial en donde se manifiestan los volúmenes de las capturas obtenidas por especies durante una jornada o un viaje de pesca.

Bitácora de pesca. Documento de registro o control del quehacer pesquero en una embarcación, que la autoridad recibe del pescador sobre la actividad que se le ha concesionado, permisionado o autorizado.

Calado. Altura de una red. En este trabajo describe la acción de lanzar o inicio del largado de las redes al mar.

Captura incidental. La de cualquier especie no comprendida en la concesión, permiso o autorización respectivos, ocurrida de manera fortuita durante la realización de actividades de pesca y que se ejecute en las zonas, épocas y con las artes de pesca y características que para la correspondiente pesca comercial se haya autorizado.

Cobrado. Describe la acción de recuperar el equipo de pesca.

Deriva. Cuando el barco se detiene por lo menos cinco minutos o permanece inactivo por cualquier otra razón.

DET('s). Dispositivo(s) excluidor(es) de tortugas marinas. Aditamento cuyo objetivo es incrementar la selectividad de las redes de arrastre camaroneras, para disminuir la captura incidental de tortugas marinas en las operaciones de pesca comercial.

Embarcaciones mayores y menores. Son aquellas que tienen más de diez toneladas de capacidad y menos de diez, respectivamente. Es un concepto convencional adoptado en función del tipo de concesiones y permisos de pesca comercial que se otorgan.

Esfuerzo pesquero. Es la medida de trabajo, a través de parámetros operativos y económicos, que puede desarrollar una unidad de pesca en un periodo determinado.

Fauna de acompañamiento. Conjunto de especies que se atrapan incidentalmente durante la captura de especies con mayor importancia comercial.

FINCAL. Término del calado del lance de pesca, cuando concluye el largado y el equipo está a fondo (previo al arrastre).

FINCOB. Término del cobrado (posterior al arrastre).

GY. En este trabajo abreviatura de Guaymas, Sonora.

INICAL. Cuando inicia cada lance de pesca (previo al arrastre).

INICOB. Inicio del cobrado (posterior al arrastre).

LP. En este trabajo, abreviatura de La Paz, Baja California Sur.

Llegada. Cada vez que el barco arriba a un puerto durante el viaje.

MZ. En este trabajo, abreviatura de Mazatlán, Sinaloa.

NAV. Navegar.

Permiso. Facultad que otorga la autoridad pesquera a particulares y a entidades sociales o privadas, nacionales o extranjeras para el aprovechamiento de los recursos de la flora y la fauna acuáticas, sin que de su otorgamiento puedan derivar los permisionarios la permanencia de la actividad pesquera que haya sido permitida.

Pesquería. Actividad económica sustentada en el aprovechamiento de un recurso natural, constituido por una o varias especies, en el que intervienen medios técnicos y procedimientos de producción particulares y diferenciados, así como mano de obra con calificación específica; presentan regularidades tecnológicas y se conciben de manera integral (extracción, procesamiento y comercialización).

PM. En este trabajo, abreviatura de Puerto Madero, Chiapas.

PP. En este trabajo, abreviatura de Puerto Peñasco, Sonora.

Red de arrastre. Redes cuya función es atrapar a los organismos que se encuentren a su paso al ser arrastradas o jaladas por un barco; están compuestas por secciones de paños que, al unirse y armarse con las relingas superior e inferior, adquieren forma cónica.

SAL. Salida.

Salida. Cada vez que un barco zarpa de un puerto durante el viaje.

SF. En este trabajo, abreviatura de San Felipe, Baja California.

SB. En este trabajo, abreviatura de San Blas, Nayarit.

Suceso. Se refiere a las acciones que describe la actividad el barco (salida, llegada, arrastre, avería, deriva, navegación).

Unidad de esfuerzo pesquero. Conjunto de instrumentos, equipos y técnicas pesqueros que, operados por el hombre, permiten realizar la pesca.

Unidad de pesca. Es la unidad operacional ocupada en la pesca, es decir, en un complejo de mano de obra y equipo que puedan llevar a cabo las operacioneactividades de pesca *per se,* por ejemplo, un barco camaronero con sus equipos de pesca y tripulación.

Veda. Periodo durante el cual se prohíbe la captura de determinadas especies de la flora y la fauna acuáticas con objeto de proteger a sus poblaciones en sus zonas de distribución geográfica.

Fuentes

Glosario publicado en el Anexo de la Carta Nacional Pesquera, 2000 (DOF, 28 de agosto de 2000)

Glosario publicado en la Agenda Pesquera 2000 (SEMARNAP, 2000)

Análisis del Esfuerzo Pesquero
Programa de Observadores Científicos a bordo de la flota camaronera de altamar
en el Océano Pacífico mexicano (temporadas 2004-2005 a 2009-2010)
se terminó de imprimir en octubre de 2012
en los talleres de Ediciones de la Noche
Madero #687, Zona Centro
44100, Guadalajara, Jalisco
El tiraje fue de 1,000 ejemplares.

www.edicionesdelanoche.com