

# Evaluación Interanual del Impacto de las Pesquerías Industriales de Arrastre de Camarón sobre la Biodiversidad Marina de Colombia

## Interannual Assessment of Industrial Shrimp Trawl Fisheries Impact on Marine Biodiversity of Colombia

## Évaluation Annuelle de l'impact de la Pêche des Crevettes au Chalut sur la Biodiversité de la Colombie

DIANA BUSTOS MONTES, MARIO RUEDA, JORGE VIAÑA TOUS, ALFREDO RODRÍGUEZ,  
ALEXANDER GIRÓN, LUISA GARCÍA y ELKIN RAFAEL PARDO  
*Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR*  
*Cerro Punta Betín, A.A 1016, Santa Marta, Colombia*

### RESUMEN

En Colombia, la pesca industrial de arrastre de camarón, se realiza desde 1958 en la costa del Pacífico y desde 1969 en el Caribe, generando ingresos, divisas, alimento y empleo al sector pesquero, pero con un costo ambiental alto. Con el fin de evaluar en el tiempo el impacto de esta pesquería para ambas costas, se comparó la relación fauna acompañante/captura objetivo (FA/CO) de las flotas de camarón de aguas someras (CAS) y camarón de aguas profundas (CAP), con base en monitoreos a bordo y desembarques durante los últimos 4 años. En el Caribe, las diferencias en el poder de pesca de las dos flotas existentes en aguas someras, hicieron que la relación fluctuara entre 3,4 a 12,4 por año. En el Pacífico los mayores valores se presentaron en el CAS (hasta 40,4) y los menores en el CAP (1); mientras la fauna acompañante de las pesquerías del CAS posee un mayor número de taxones (109 a 168) que las del CAP (61 a 126), sin embargo en todos los casos el descarte es superior a la captura incidental. Los invertebrados tienen mayor representatividad en el Caribe (15% de la FA) que en el Pacífico (< 5%) y en general, fracciones considerables de los descartes pertenecen a juveniles de peces que en estado adulto son captura objetivo de pesquerías artesanales, generándose externalidades tecno-ecológicas. Los resultados evidencian un alto impacto acumulado de pesca de arrastre de Colombia sobre la biodiversidad marina, lo cual implica la implementación de medidas de control de la selectividad del arte de pesca ya evaluadas en diferentes investigaciones, sumadas a vedas espacio-temporales.

PALABRAS CLAVE: Fauna acompañante, pesca de arrastre, biodiversidad, camarón, Colombia

### INTRODUCCIÓN

La pesca del camarón genera importantes beneficios económicos, en especial para los países en desarrollo (FAO 2012), ya que estos crustáceos figuran entre los productos con mayor volumen de comercio a nivel mundial, equivalente al 16% del total de las exportaciones pesqueras. En Colombia, la pesca industrial de arrastre de camarón se realiza desde hace 40 años en el Caribe y 55 años en el Pacífico, generando ingresos, divisas, alimento y empleo al sector pesquero, pero con un costo ambiental alto.

La pesca industrial de arrastre de camarón en el Caribe colombiano, se ha desarrollado básicamente en dos puertos de desembarque: en Cartagena desde 1969 y en Tolú desde 1981. Más del 70% de los barcos de Cartagena ejercen actividades entre Cartagena y el Golfo de Urabá, mientras el restante esfuerzo se ejerce entre Cartagena y La Guajira al norte de Colombia. Las embarcaciones que tienen su puerto base en Tolú, son unidades menores de baja autonomía, cuya área de pesca está en zona alejada del Golfo del Morrosquillo. En el Pacífico colombiano, existen dos tipos de flotas: la de camarón de aguas someras (CAS), que faena desde la línea de costa hasta 40 m de profundidad y la de camarón de aguas profundas (CAP) que tiene lugar entre los 40 y 400 m de profundidad.

La pesquería de CAS en el Caribe colombiano, tiene como captura objetivo las siguientes especies: *Farfantepenaeus notialis* (Pérez Farfante, 1967) o camarón rosado, *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) o camarón rojo o rosado con manchas, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez Farfante, 1967) o camarón café y *Litopenaeus schmitii* (Burkenroad, 1936) o camarón blanco (García y Le Reste 1981, Viaña et al. 2004, Páramo et al. 2006). Las principales especies de CAS en el Pacífico son *Litopenaeus occidentalis* (Street, 1871) o camarón blanco y *Xiphopenaeus riveti* (Bouvier, 1907) o camarón tití. En el caso del CAP del Pacífico, las principales especies objetivo son *Farfantepenaeus brevisrostris* (Kingsley 1978) o camarón pink y *Solenocera agassizi* (Faxon 1893) o camarón coliflor (Díaz et al. 2011).

La industria camaronera de Colombia no escapa a la problemática mundial: signos de sobrexplotación, elevados descartes, amenazas a la biodiversidad y bajo desempeño social y económico. En el caso del CAS (Caribe y Pacífico), estos factores combinados con los altos costos de combustible y la caída de los precios en los mercados internacionales (De la Pava y Mosquera 2001, INVEMAR 2012), han ocasionado una reducción significativa del esfuerzo (Rueda et al. 2006). Teniendo en cuenta la importancia económica, social y ecológica de este recurso, la presente investigación pretende evaluar el impacto de las pesquerías industriales de arrastre de camarón sobre la biodiversidad marina de Colombia.

## METODOLOGÍA

Para ambas costas, se realizaron monitoreos a bordo de las flotas en embarcaciones representativas de cada puerto de desembarco. El rango de profundidades de los lances de pesca monitoreados estuvo entre 18 m y 52 m para el CAS del Caribe; entre 4 m y 80 m para el CAS del Pacífico y entre 80 m y 238 m para el CAP del Pacífico. Se analizaron en total 72 lances para la flota de CAS del Caribe: 23 lances en 2010, 24 en 2011 y 25 en 2012. Para la flota de CAS en el Pacífico, se analizaron 175 lances de pesca 45 lances en 2008, 51 en 2009, 45 en 2010 y 34 en 2011; mientras en el caso del CAP se muestrearon 184 lances (38 en 2007, 45 en 2008, 44 en 2009, 11 en 2010 y 46 en 2011).

Para cada lance la captura en cubierta se clasificó en camarón o captura objetivo (CO) y fauna acompañante (FA). Para esta última categoría la captura se separó en especies de peces e invertebrados con valor económico (captura incidental; CI) y en la captura devuelta al mar (descarte; D). Se cuantificó la CO total y de una muestra de aproximada de 2,5 kg, se determinó su composición específica y se midieron las longitudes totales. De la CI se determinó su composición específica y pesos por especie sobre toda la captura obtenida. El descarte se pesó en su totalidad y se tomó una muestra equivalente al 20% del total, la cual fue almacenada en frío para posterior identificación taxonómica y pesaje en laboratorio. La identificación del material biológico se realizó hasta el nivel taxonómico más bajo posible siguiendo a Bussing y López (1953), Fischer et al. (1995) y Robertson y Allen (2002).

Se determinó la magnitud y composición de la CO, CI y D para cada lance y se estimó el cociente fauna acompañante/captura objetivo (FA/CO) por zonas de pesca, mediante el método del estimador de la proporción (Schaeffer et al. 1990, Levy y Lemeshow 1991), siguiendo los criterios sugeridos por Ye (2002).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El monitoreo evidenció un alto impacto sobre la biodiversidad en ambas costas dados los valores de diversidad y el alto porcentaje de captura descartada. Así mismo, la fauna incidental fue importante en las comunidades locales, ya que constituye una fuente importante de proteína animal, situación que plantea una encrucijada entre reducir el nivel de fauna acompañante y el bienestar socioeconómico de las comunidades. En el Caribe colombiano el continuo descenso en las capturas de camarón y por tanto en los ingresos percibidos por su venta, redundó en un aprovechamiento económico importante de la captura incidental (INVEMAR 2012). A pesar de esto, la CI está compuesta por especies que tradicionalmente tienen bajo valor comercial (Tabla 1) y los porcentajes de descarte son muy elevados para toda el área. Lo anterior, conlleva a que el desempeño de la actividad, desde el punto de vista económico, sea bajo. El cociente FA/CO no refleja tendencias temporales o

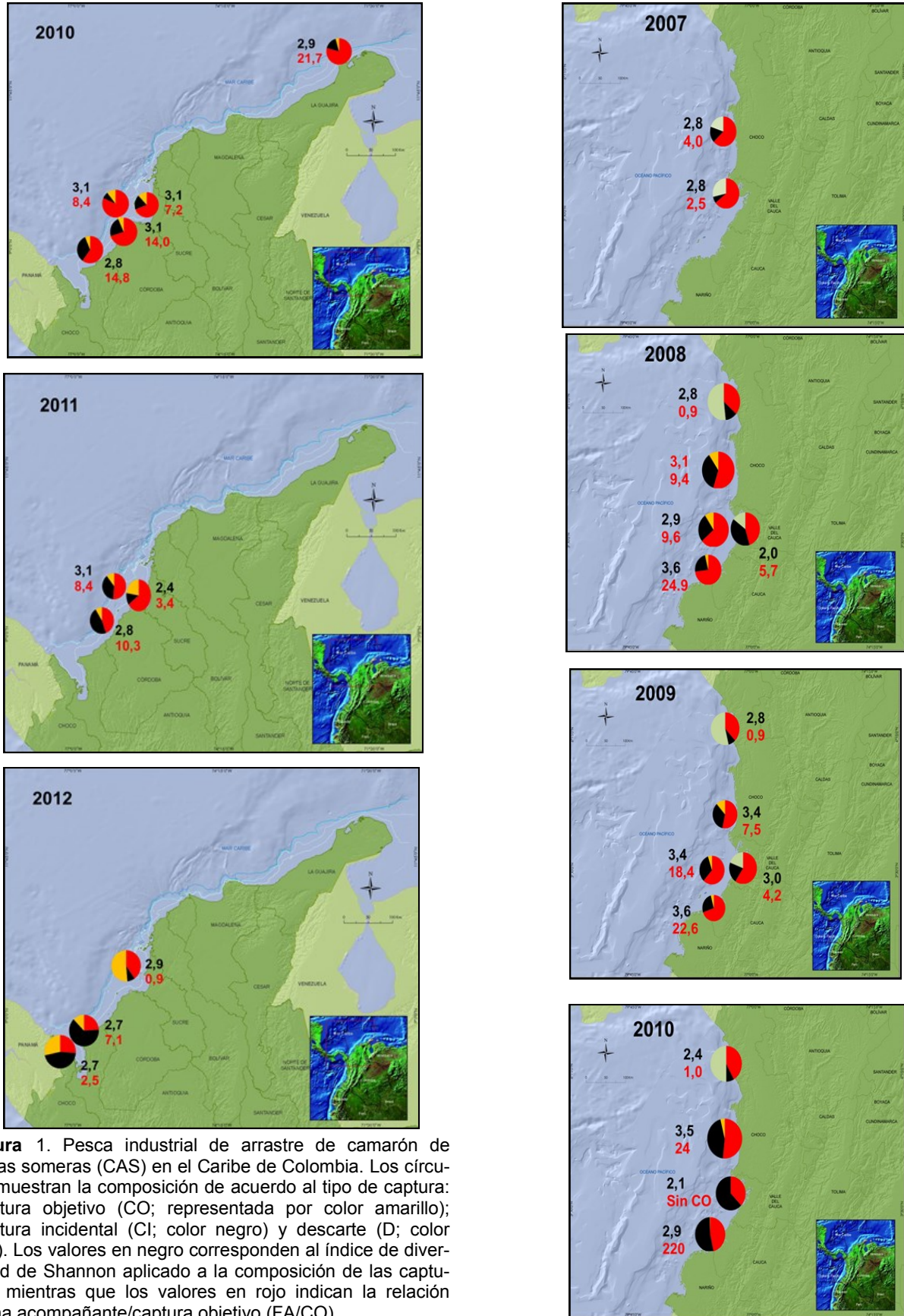
espaciales (Figura 1), sin embargo es muy común que tenga valores altos, que indican a su vez fuerte impacto sobre la biodiversidad (entre 85 y 119 taxones componen la fauna acompañante).

**Tabla 1.** Taxones más representativos en las capturas de la pesca industrial de arrastre de camarón de aguas someras (CAS) en el Caribe de Colombia.

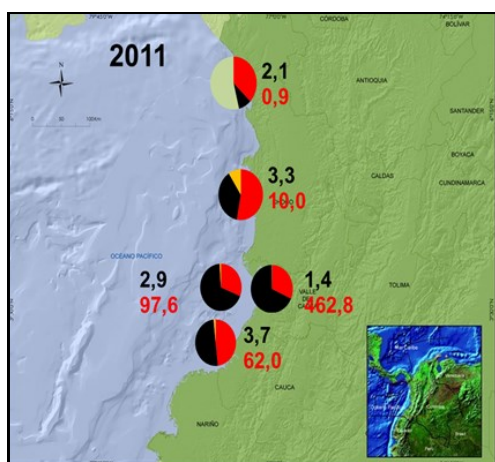
	Taxones	% peso
CI	<i>Lutjanus synagris</i>	6.13%
	<i>Bagre marinus</i>	5.00%
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	4.48%
	<i>Diapterus rhombeus</i>	3.99%
	<i>Lepophidium profundorum</i>	3.37%
CO	<i>Farfantepenaeus notialis</i>	4.13%
	<i>Farfantepenaeus subtilis</i>	0.25%
	<i>Litopenaeus schmitti</i>	0.05%
	<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	0.01%
	<i>Diapterus rhombeus</i>	8.68%
D	Brachiuros	3.31%
	<i>Dasyatis guttata</i>	2.97%
	<i>Synodus foetens</i>	2.25%
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1.78%

En el Pacífico colombiano, los lances monitoreados de la flota del CAP se ubicaron desde el centro de la zona costera del país hacia el Chocó en el norte; mientras que la flota de CAS se ubicó desde el centro de la costa hacia el sur (Figura 2). Se observó que las capturas de camarón han disminuido (principalmente las de CAS) y que los ingresos de la actividad provienen de capturas incidentales, aunque una gran proporción de individuos son descartados. El cociente FA/CO presenta los mayores valores en el CAS (hasta 40,4) y los menores en el CAP (1). La FA de la pesquería del CAS generalmente está compuesta por un mayor número de taxones (109 a 168), respecto a la del CAP (61 a 126), reflejando el impacto sobre la biodiversidad marina (Rueda et al. 2010 y Girón et al. 2010). La captura incidental (Tabla 2) se constituye en parte importante para cubrir los elevados costos de operación de la flota, principalmente en el CAS, donde los ingresos por este grupo de especies llegan a ser más del 50% de los ingresos totales de una faena (INVEMAR 2012).

La alta variabilidad del impacto ambiental acumulado de la pesquería industrial de arrastre en Colombia, deja en evidencia la necesidad de continuar el monitoreo de la misma a fin de evaluar el efecto de medidas operacionales de manejo ya propuestas con base en investigaciones recientes: I) Control de la selectividad de redes de arrastre mediante introducción de dispositivos reductores de fauna acompañante (Rueda et al. 2006, Manjarrés et al. 2006) y cambios en tamaños de malla (Rodríguez et al. 2012); y II) tallas mínimas legales, vedas espacio-temporales y áreas arrastrables (INVEMAR 2012, Rodríguez et al. 2012, Páramo et al. 2006). Lo anterior sobre la base que medidas de manejo adecuadas y efectivas, minimicen el efecto ambiental de estas pesquerías y mantengan su función económica y social con principios de la pesca responsable y el enfoque ecosistémico.



**Figura 1.** Pesca industrial de arrastre de camarón de aguas someras (CAS) en el Caribe de Colombia. Los círculos muestran la composición de acuerdo al tipo de captura: Captura objetivo (CO; representada por color amarillo); Captura incidental (CI; color negro) y descarte (D; color rojo). Los valores en negro corresponden al índice de diversidad de Shannon aplicado a la composición de las capturas, mientras que los valores en rojo indican la relación fauna acompañante/captura objetivo (FA/CO).



**Figura 2.** Pesca industrial de arrastre de camarón en la costa del Pacífico colombiano. Los círculos muestran la composición de acuerdo al tipo de captura: Captura objetivo (CO) que su vez puede ser camarón de aguas someras (CAS; color amarillo) o camarón de aguas profundas (CAP; color verde); Captura incidental (CI; color negro) y descarte (D; color rojo). Los valores en negro corresponden al índice de diversidad de Shannon aplicado a la composición de las capturas, mientras que los valores en rojo indican la relación fauna acompañante/captura objetivo (FA/CO).

### AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos por el apoyo financiero y logístico de: Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través del Banco de Programas de Inversión Nacional BPIN; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, proyecto Código: 2105-327-18502. También se agradece el invaluable apoyo del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER, de las empresas pesqueras camarónicas: Pezatlán, Pestolú, Maquillas del Pacífico S.A y C.I. Pez A Mar Ltda. y de la Asociación Colombiana de Industriales y Armadores Pesqueros – ACODIARPE.

### LITERATURA CITADA

- Bussing, W.A. y M.I López. 1953. Peces demersales y pelágicos costeros del Pacífico de Centro América Meridional. Universidad de Costa Rica. Vol. 1. Costa Rica. 164 pp.
- De La Pava, M.L. y C. Mosquera. 2001. Diagnóstico Regional de la Cadena Camarón de Pesca en el Pacífico Colombiano. Documento Técnico presentado al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. ACODIARPE, Buenaventura, 41 pp.
- Díaz, J.M., C.A. Viera, y G.J. Melo (eds.). 2011. *Diagnostico de las Principales Pesquerías del Pacífico Colombiano*. Fundación MarViva, Bogotá, Colombia. 242 pp.
- FAO. 2012. Departamento de Pesca y Agricultura. La pesca de camarón, a examen. En <http://www.fao.org/news/story/es/item/10164/icode/>. Febrero del 2012.
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem. 1995. *Guía FAO para la Identificación de las Especies para los Fines de la Pesca. Pacífico Centro-oriental. Vol. I – III*. FAO, Roma, Italia. 1813 pp.
- García, S. y L. Le Reste. 1981. *Ciclos Vitales, Dinámica, Explotación y Ordenación de las Poblaciones de Camarones Pendidos Costeros*. FAO, Roma, Italia. 180 pp.
- Girón, A., F. Rico-Mejía y M. Rueda. 2010. Evaluación experimental de dispositivos excluidores de fauna acompañante en redes de arrastre para camarón de aguas someras en el pacífico colombiano. *Boletín Investigaciones del Mar y Costeras* 39(2):337-357.
- INVMAR. 2012. Valoración ecológica y económica del uso potencial de recursos y servicios ambientales de la zona marino-costera. Año 2012. INFORME Banco de proyectos de Inversión nacional - BPIN - VAR 2012. INVMAR. Santa Marta, Colombia. 353 pp.
- Levy, P.S. y S. Lemeshow. 1991. *Sampling of Populations: Methods and Applications*. John Wiley & Sons, Inc., New York, New York.
- Manjarrés, L., L. Duarte, J. Altamar, J. Páramo, F. Escobar, F. Cuello, H. Zúñiga, P. Gómez, C. García, D. Pérez, J. Viaña, H. González, D. De Los Ríos, K. Tejada, N. Correa y E. Egurrola. 2006. Valoración biológico-pesquera y ecológica de la pesca industrial de arrastre camarónero e impacto de la introducción de dispositivos reductores de fauna acompañante, en el mar Caribe colombiano. Informe Técnico Final. Universidad del Magdalena, Universidad Nacional de Colombia, COLCIENCIAS, INCODER. Santa Marta, Colombia.
- Páramo, J, N. Correa y E. Egurrola G. 2006. Dinámica de la pesquería del camarón de aguas someras (*Farfantepenaeus notialis*) (Pérez Farfante, 1967), en el Caribe colombiano. Informe Final Proyecto Valoración biológico-pesquera y ecológica de la pesca industrial de arrastre camarónero e impacto de la introducción de dispositivos reductores de fauna acompañante, en el Mar Caribe colombiano. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. 20 pp.

**Tabla 2.** Taxones más representativos en las capturas de la pesca industrial de arrastre de camarón de aguas someras (CAS) y profundas (CAP) en la costa colombiana del océano Pacífico.

	Taxones CAP	% peso	Taxones CAS	% peso
	<i>Brotula clarkae</i>	28.09%	<i>Cyclopsetta querna</i>	10.99%
	<i>Peprilus medius</i>	6.01%	<i>Sciadeops troscheli</i>	6.07%
CI	<i>Peprilus snyderi</i>	5.16%	<i>Dasyatis longus</i>	5.47%
	<i>Cynoscion</i> spp.	4.80%	<i>Lutjanus guttatus</i>	5.23%
	<i>Mustelus</i> spp.	4.77%	<i>Lobotes pacificus</i>	3.91%
CO	<i>Farfantepenaeus brevirostris</i>	3.10%	<i>Litopenaeus occidentalis</i>	1.75%
	<i>Solenocera agassizii</i>	3.06%	<i>Xiphopenaeus riveti</i>	0.33%
	<i>Trichiurus lepturus</i>	1.71%	<i>Selene peruviana</i>	1.18%
	<i>Diplectrum</i> spp.	0.88%	<i>Synodus scituliceps</i>	0.38%
D	<i>Physiculus nematopus</i>	0.83%	<i>Cyclopsetta querna</i>	0.34%
	<i>Cynoscion</i> spp.	0.69%	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	0.33%
	<i>Porichthys margaritatus</i>	0.68%	<i>Stellifer mancorensis</i>	0.32%

- Robertson, D.R y G.R. Allen. 2002. Peces costeros del Pacífico oriental tropical: Un sistema de información. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá.
- Rodríguez, A., M. Rueda, J. Viaña, C. García, F. Rico, L. García y A. Girón. 2012. Evaluación y manejo de la pesquería de camarón de aguas profundas en el Pacífico colombiano 2010-2012. INVEMAR, COLCIENCIAS, INCODER. Serie de publicaciones generales No. 55. Santa Marta, Colombia. 79 pp.
- Rueda, M., J. Angulo, N. Madrid, F. Rico y A. Girón. 2006. La pesca industrial de arrastre de camarón en aguas someras del pacifico colombiano: su evolución, problemática y perspectivas hacia una pesca responsable. Instituto de investigaciones Marinas y costeras "Jose Benito De Andrés"- INVEMAR. Santa Marta, Colombia 60 pp.
- Rueda, M., F. Rico-Mejía y W. Angulo. 2010. Evaluación y manejo de la pesquería industrial de camarón de aguas someras. En: Diagnostico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. MARVIVA. Bogotá, 42 pp.
- Scheaffer, R.L., W. Mendenhall y L. Ott. 1990. *Elementary Survey Sampling (Fourth Edition)*. Duxbury Press, Pacific Grove, California USA.
- Viaña, J., A. Medina, L. Manjarres, M. Barros y J. Altamar. 2004. Evaluación de la ictiofauna demersal extraída por la pesquería industrial de arrastre en el área norte del Caribe colombiano (enero/2000-junio/2001). En: *Pesquerías Demersales del Área Norte del Mar Caribe de Colombia y Parámetros Biológico-pesqueros y Poblacionales del Recurso Pargo*. (INPA-COLCIENCIAS) 115-151.
- Ye, Y. 2002. Bias in estimating bycatch-to-shrimp ratios. *Aquatic Living Resources* **15**:149-154.