



TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS FLOTAS PESQUERAS  
RIBEREÑAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA EN EL AÑO 2006.  
VOLÚMEN I: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

REPORTE DEL  
PROGRAMA GOLFO DE CALIFORNIA DE WWF-MÉXICO

José Alejandro Rodríguez Valencia  
María López Camacho  
Diana Crespo  
Miguel Ángel Cisneros-Mata\*

Julio 2008

\*Adscripción actual: Instituto Nacional de Pesca/SAGARPA. Pitágoras 1320, Santa Cruz Atoyac. CP 03310. México, DF.



Este documento debe citarse como:

J.A. Rodríguez-Valencia, M. López-Camacho, D. Crespo y M.A. Cisneros-Mata. 2008. Tamaño y distribución espacial de las flotas pesqueras ribereñas del Golfo de California en el año 2006. Volumen I: Resultados y Discusión. 21 p. Disponible en <http://www.wwf.org.mx/wwfmex/publicaciones.php?tipo=reps>

## CONTENIDO

I.	Resumen.....	1
II.	Introducción.....	2
	II.1. Relevancia de las flotas pesqueras ribereñas del Golfo California.....	3
	II.2. Recursos capturados por las flotas pesqueras ribereñas del Golfo California.....	3
	II.3. Problemática actual de las flotas pesqueras ribereñas del Golfo California.....	4
III.	Metodología.....	6
	III.1. Temporalidad y cobertura espacial de los sobrevuelos.....	6
	III.2. Mecánica de los sobrevuelos.....	7
IV.	Resultados.....	11
V.	Discusión.....	14
VI.	Agradecimientos.....	16
VII.	Literatura citada.....	16
VIII.	Anexos.....	21



## I. RESUMEN

WWF sobrevoló la costa del Golfo de California (Cabo San Lucas - San Blas) en dos momentos del año 2006 (mayo y noviembre-diciembre), para estimar el número de pangas de las flotas ribereñas y el número de puntos de desembarco en la región. Los momentos seleccionados fueron representativos de las condiciones de veda (mayo) y captura comercial del camarón (noviembre-diciembre). Regionalmente, la pesquería de camarón define marcadas diferencias en la dinámica de las flotas ribereñas.

En condiciones de veda encontramos 16,178 pangas y durante la temporada de pesca comercial 19,192 pangas. En ambas condiciones, el mayor número de pangas se ubicó entre Guaymas y San Blas. El tramo Los Cabos-Loreto presentó el menor número y el tramo entre Guaymas y San Felipe presentó números intermedios. El tramo Guaymas-San Blas presentó casi el triple del número de pangas encontrado en la península y el Alto Golfo de California. El número de puntos de desembarque identificados también fue mayor durante la temporada de pesca comercial de camarón respecto a la temporada de veda (438 localidades vs. 346 localidades), incrementándose principalmente el número de localidades sin urbanización. Esto refleja que las flotas ribereñas son capaces de desembarcar prácticamente en cualquier lugar.

Estos datos pueden servir como referencia para evaluar la efectividad de políticas de ordenamiento y regionalización de flotas ribereñas. En términos generales, nuestras estimaciones coinciden con los resultados de otros estudios. En general, los datos sugieren una ligera tendencia decreciente en el número de pangas. Es recomendable hacer estimaciones periódicas para confirmar las tendencias.



## II. INTRODUCCIÓN

Para ordenar pesqueramente una región es necesario conocer el número de embarcaciones que componen a las flotas pesqueras, su estado físico y distribución dentro de la región, así como la infraestructura existente para desembarcar las capturas. Esta información sirve también para tomar decisiones relacionadas al fomento pesquero, prever reducciones al esfuerzo pesquero permitido y diseñar programas de observadores a bordo de las flotas, etc. (Jefferson et al. 1994; Babcock et al. sin año). La distribución espacial de las flotas influye sobre la producción pesquera y al interactuar con la distribución espacial de la biodiversidad, se modifican tasas de captura incidental y mortalidad por pesca. De esta forma, es necesario conocer la distribución espacial de las flotas para poder manejar recursos con un enfoque ecosistémico, pues podemos distribuir a las flotas de forma que sean más productivas e impacten menos al ecosistema.

Normalmente, la pesca ribereña se practica de la orilla de la costa hasta profundidades máximas de 50 m. Ya que comúnmente el volumen de captura por embarcación es modesto, se cree que tiene un menor impacto negativo hacia el ecosistema que la pesca industrial y que tiene poco valor agregado (Fuentes Castellanos 1996, Mora Guillén 2001, Jiménez-Badillo et al. 2004). Algunos la perciben como una actividad de subsistencia, practicada por los más pobres (Squires et al. 1998). En este sentido se considera un alivio a la pobreza que debe ser subsidiado con combustible y equipo (FAO 2004). La pesca ribereña es el sector pesquero más complejo y dinámico en el mundo, pues afecta a una gran diversidad de ambientes y especies y usa una amplia variedad de artes de pesca (ver en el Anexo I una relación de las artes de pesca utilizadas en las flotas ribereñas del Pacífico mexicano).

El dinamismo y volatilidad de la pesca ribereña dificultan las estimaciones de esfuerzo. En el Golfo de California existe además una población flotante de pescadores del centro y sur del país (Chenaut 1985; Contreras y Zabalegui 1988; Alcalá Moya 1999; Méndez Bellami 2004; Sala et al. 2004).

Aquí estimamos el tamaño de la flota pesquera ribereña del Golfo de California en el año 2006, mediante conteos aéreos de pangas y estimamos el número de puntos de desembarco y su nivel de urbanización. Esta información permite definir líneas base para evaluar cambios por mejoras en el ordenamiento y regionalización pesquera. Este volumen del reporte presenta los resultados y los discute. El segundo volumen muestra las fotografías obtenidas durante los sobrevuelos y en base a las cuales parcialmente se llegó a estimar el tamaño de las flotas.



## II.1. Relevancia de las flotas pesqueras ribereñas del Golfo California

El Golfo de California es la zona pesquera más importante de México. Aproximadamente 80% de las capturas pesqueras del Pacífico mexicano se generan, o al menos se desembarcan, en costas de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit (Sevilla 1983, CONAPESCA 2003; Instituto Nacional de la Pesca 2004). La producción pesquera del Golfo ha disminuido en el tiempo, al igual la producción pesquera total del Pacífico mexicano (Instituto Nacional de la Pesca 2004), debido a sobrepesca; modificación de los grupos dominantes de las comunidades por el efecto prolongado del arrastre camarero intensivo; modificación de los balances hidrológicos en la zona costera; así como contaminación, eutrofización y destrucción de hábitats costeros (Galindo-Bect et al. 2000; Aragón-Noriega y Calderón-Aguilera 2000; Arias 2003; Sala et al. 2004; Arias Patrón 2005; Lercari y Arreguín-Sánchez 2005).

La explotación intensiva del Golfo por flotas pesqueras industriales y ribereñas inició en 1920, cuando el camarón, la totoaba y los grandes tiburones eran abundantes. Hasta ahora, el uso intensivo de redes agalleras ha puesto en peligro de extinción a la totoaba, la vaquita marina, y por lo menos seis especies de peces serránidos, ciánidos, lutjánidos y serránidos (Barrera-Guevara 1990; Cisneros-Mata et al. 1995; True et al. 1996; Cudney Bueno y Turk Boyer 1998; Musick et al. 2000a,b; Pedrín-Osuna et al. 2001). Actualmente, las flotas ribereñas del Golfo de California descargan 114,000 toneladas/año (31% en Baja California Sur, 28% en Sonora, 22% en Sinaloa y 19% en Baja California). En general, 10% de esa captura se compone de tiburones y cazones, 17% de peces óseos, 15% de moluscos, 6% de crustáceos, pero aproximadamente 50% son especies no identificadas (Instituto Nacional de Ecología 2005). Las flotas ribereñas de algunas zonas pueden capturar hasta 200 especies en una temporada de pesca, las cuales por desgracia, no son registradas apropiadamente (Ramírez-Rodríguez et al. 2005). Con excepción del camarón, los recursos explotados por las flotas ribereñas generalmente no son de alto valor económico (Fernández-Méndez y Ramírez-Soberón 2004; Reyes Benítez et al. 2005).

## II.2. Recursos capturados por las flotas pesqueras ribereñas del Golfo California

Las masas de agua oceánica que influyen al Golfo son de aguas frías y templadas de la corriente de California, acarreadas por la costa occidental de la península de Baja California, y de aguas



tropicales de la corriente de Costa Rica. Estas son mezcladas por un complejo y activo sistema de mareas (Mann y Lazier 1991).

En el Alto Golfo de California las flotas ribereñas se concentran en el camarón (el de más alta calidad en el Pacífico mexicano), jaiba, curvina, chano, sierra y tiburón, usando predominantemente redes de enmalle. En el Golfo central se captura calamar gigante, jaiba, rayas y almejas; utilizando poteras, trampas, redes de enmalle y buceo manual. En el sur del Golfo se pesca camarón con atarrayas, tapos y redes, así como tiburón y dorado con palangres. A lo largo de todo el Golfo los “peces de escama” son un grupo genérico ampliamente explotado (de la Cruz González et al. 2005; Ramírez-Rodríguez et al. 2005; Rodríguez Quiroz et al. 2005).

Los principales recursos pesqueros ribereños de la costa oeste de Baja California y Baja California Sur son langosta, abulón, erizo, caracol, tiburón y pepino de mar; en las capturas realizadas en sus costas orientales predominan cabrillas, pierna, jureles, dorado, cochito y guachinango (Ramírez Rodríguez 1984; Notarbartolo-di-Sciara 1987; Rodríguez Medrano 1990; Ramírez y Rodríguez 1990; Ramírez Rodríguez 1992; Pombo y Escofet 1996; Zavala González 1999; Quiñónez-Velásquez y Montemayor-López 2002; Singh-Cabanillas y Michel-Guerrero 2002; de la Cruz González et al. 2005; Gorostieta-Monjaraz y Chávez 2005). En Sinaloa se capturan más de 60 especies, pero el volumen queda representado por camarón, jaiba y tiburón (Díaz e Iturbide 1985; Saucedo Barrón 1992; Saucedo-Barrón y Ramírez-Rodríguez 1994; Salazar-Navarro et al. 2002). La pesca ribereña de Nayarit es principalmente de aguas interiores (Díaz e Iturbide 1985). En la última década, el calamar gigante ha sido un recurso relevante para las flotas de Baja California, Sonora y Sinaloa (Morales-Bojorquez et al. 1997).

En los sistemas lagunares de Sonora, Sinaloa y Nayarit se pesca camarón, jaiba, ostión, lisa, robalo, pargo, mero, mojarra, langostino, pata de mula, charal y pulpo (Instituto Nacional de la Pesca 2004), pero en la mayoría sus balances hídricos han sido alterados y existe asolvamiento y contaminación.

### **II.3. Problemática actual de las flotas pesqueras ribereñas del Golfo California**

Actualmente se reconoce que la mayoría de los recursos pesqueros mexicanos están explotados al máximo de su capacidad, o bien han sido sobre-explotados (Instituto Nacional de la Pesca 2004, Hernández y Kempton 2003). El esfuerzo pesquero ribereño ha sido calificado como excesivo y se le ha comparado con el comercio ambulante, fomentado por bajos gastos operativos, requerimientos



técnicos mínimos y vigilancia escasa o inexistente (Flores Hernández et al. 1997). En el Golfo el esfuerzo pesquero ribereño representa una amenaza a la biodiversidad (WWF 2005).

El Golfo alberga la mayor población de pescadores ribereños y el mayor número de organizaciones pesqueras ribereñas del Pacífico mexicano (CONAPESCA 2003; Fig. 1 a y b). También es de esperarse que concentre el mayor número de pangas del país. Actualmente, Sinaloa concentra el mayor esfuerzo pesquero ribereño de todo el Pacífico mexicano para capturar camarón (Chicuate-Huicho et al. 2005).

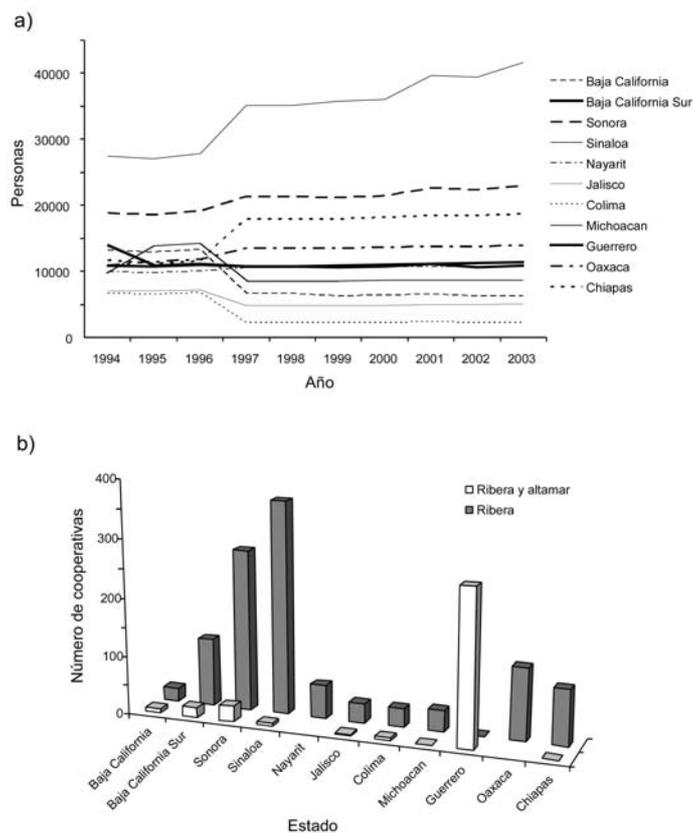


Figura 1. a) Población registrada en captura pesquera y acuicultura a lo largo del litoral del Pacífico mexicano (1994-2003); b) Sociedades cooperativas de producción pesquera registradas en 2003 en el litoral del Pacífico mexicano (Datos de CONAPESCA 2003).

Entre 1970 y 1980, el gobierno mexicano invirtió millones de pesos para proveer de pangas y motores fuera de borda a los pescadores ribereños, así como subsidios para los combustibles (Alcalá 2003; Hernández y Kempton 2003). Entre 1970 y 1980, Sinaloa y Sonora tenían la mayor disponibilidad de pangas en el país (SEPESCA 1985). Durante la década de 1990 el gobierno



federal contempló reducir 82% el esfuerzo pesquero nacional, pero el plan no se concretó por temor a la impopularidad (Hernández y Kempton 2003). En 1996 se detectó la reducción en decremento el rendimiento por embarcación ribereña, en comparación al que había 14 años atrás 1982 (9 vs. 13 toneladas/embarcación/año, respectivamente), revelando que la misma disponibilidad de recursos debía repartirse entre un número mayor de embarcaciones (Fuentes Castellanos 1996). En el 2000, hubo propuestas para transformar las pangas en embarcaciones más grandes, con mayor seguridad para las tripulaciones, capacidad de congelación y mayor autonomía, pero era necesario que los pescadores invirtieran. La falta de liquidez de los pescadores y las restricciones que tenían para acceder a créditos impidieron la transformación (Marín Monroy 2002).

Actualmente, las flotas ribereñas del Golfo compiten por los mismos recursos con flotas industriales y deportivas. Así mismo, los pescadores locales e inmigrantes compiten por caladeros y zonas de pesca, usan artes de pesca no selectivas, y la gran mayoría carece de prestaciones sociales y fuentes formales de financiamiento (Friedrich Ebert Stiftung 1993; Páez Lizárraga 1988; Vázquez Ruiz 1999; Cevallos 2003; Sánchez Brito 2003; CoBi/Conservation International 2004; Zúñiga Flores 2004; Ríos Jara et al. 2004; Trigueros-Salmerón et al. 2005).

### III. METODOLOGÍA

#### III.1. Temporalidad y cobertura espacial de los sobrevuelos.

Una avioneta de tres plazas de *Environmental Flying Services* sobrevoló la línea de costa comprendida entre Cabo San Lucas (Baja California Sur) y San Blas (Nayarit) en dos períodos del año 2006: i) 8 al 17 de mayo y ii) 24 de noviembre al 4 de diciembre. Estos períodos son representativos de dos condiciones que marcan diferencias notorias en la actividad pesquera ribereña del Golfo: el período de veda de camarón (primera mitad de marzo - primera mitad de septiembre) y la temporada de captura comercial de camarón (segunda mitad de septiembre – segunda mitad de marzo). Durante la temporada comercial de camarón la pesca ribereña está en apogeo y prácticamente todas las pangas se dedican exclusivamente a la captura de esa especie. Durante la veda, las flotas disminuyen de tamaño pero amplían la variedad de los recursos capturados. .



### III.2. Mecánica de los sobrevuelos

Durante los sobrevuelos se hicieron conteos directos de pangas sobre las playas y muelles. Los conteos fueron efectuados entre el mediodía y las 16:00 hrs, para evitar que las pangas pudieran estar alejadas de sus atracaderos. Cuando había demasiadas pangas juntas para tener un conteo confiable, se tomaron las fotografías digitales necesarias para construir un mosaico impreso y hacer el conteo en gabinete. Los conteos directos fueron corroborados por los tres ocupantes de la avioneta: el piloto, el copiloto (encargado de tomar las fotografías) y una persona que registró el número de pangas y aseguró la correlación entre los conteos, las fotografías (si las hubo) y las posiciones geográficas obtenidas con el GPS de la avioneta. La avioneta voló a 300 pies de altura y mantuvo velocidades de hasta 130 Km/h. Las fotografías tomadas en los sobrevuelos se muestran en el segundo volumen del reporte.

Los lugares donde había un evidente uso como sitio de desembarque se clasificaron, según su nivel de urbanización, como:

- Urbanizados: Inmersos o aledaños a una ciudad, con construcciones de cemento y vías de comunicación encementadas o pavimentadas.

- Medianamente urbanizados: Con influencia de una ciudad a <10 Km, con construcciones de lámina, cartón, madera, o cemento y vías de comunicación no pavimentadas.

- Sin urbanización: Con la ciudad más cercana >10 Km, construcciones de lámina, cartón o madera y vías de comunicación de terracería.

Los tramos en que se distribuyeron los sobrevuelos a lo largo de la costa se representan en la Fig. 2, respondiendo estos principalmente a la disponibilidad de combustible. El número de pangas se reporta de acuerdo a esos tramos, ofreciendo una noción de distribución espacial.

Las Figs. 3 y 4 muestran las rutas seguidas en los sobrevuelos de mayo y noviembre-diciembre, respectivamente.



Fig. 2. Tramos en los que se dividieron los sobrevuelos sobre la costa del Golfo de California.

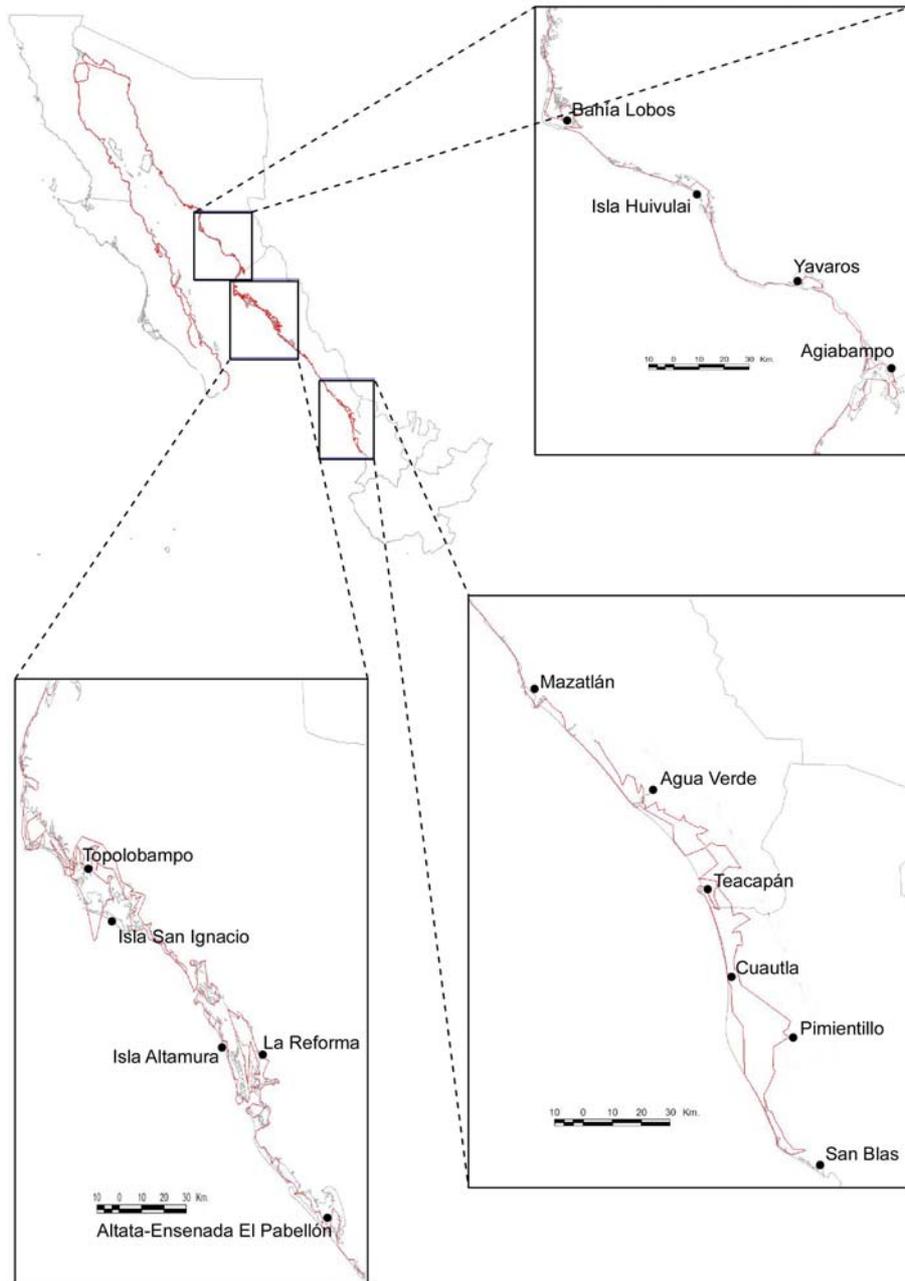


Fig. 3. Ruta efectuada en los sobrevuelos efectuados entre el 8 y 17 de mayo 2006. Los recuadros muestran a detalle el recorrido sobre lagunas costeras y marismas.

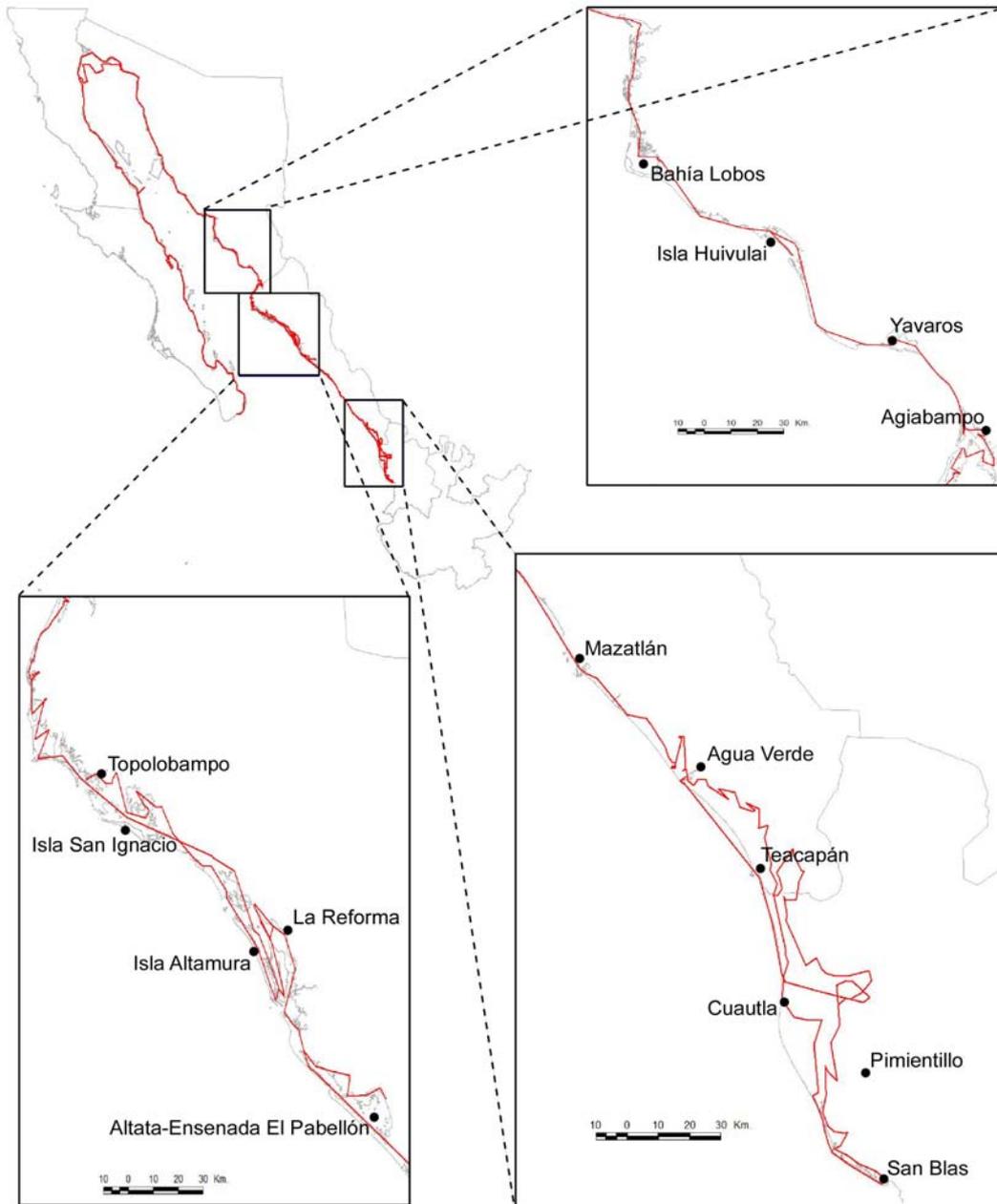


Fig. 4. Ruta efectuada en los sobrevuelos efectuados entre el 24 de noviembre y el 4 de diciembre 2006. Los recuadros muestran a detalle el recorrido sobre lagunas costeras y marismas.



#### IV. RESULTADOS

Durante los sobrevuelos de mayo (período de veda de camarón) se contaron 16,178 pangas en total, mientras que en noviembre-diciembre (temporada de pesca de camarón) se contaron 19,192. En ambas condiciones se conservó el siguiente patrón espacial del número de pangas: la mayor abundancia entre Guaymas y San Blas, la más baja entre Los Cabos y Loreto y la intermedia entre Guaymas y San Felipe (Fig. 5). La abundancia de pangas en el tramo Guaymas-San Blas fue casi el triple de la que hubo en la península de Baja California y el Alto Golfo.

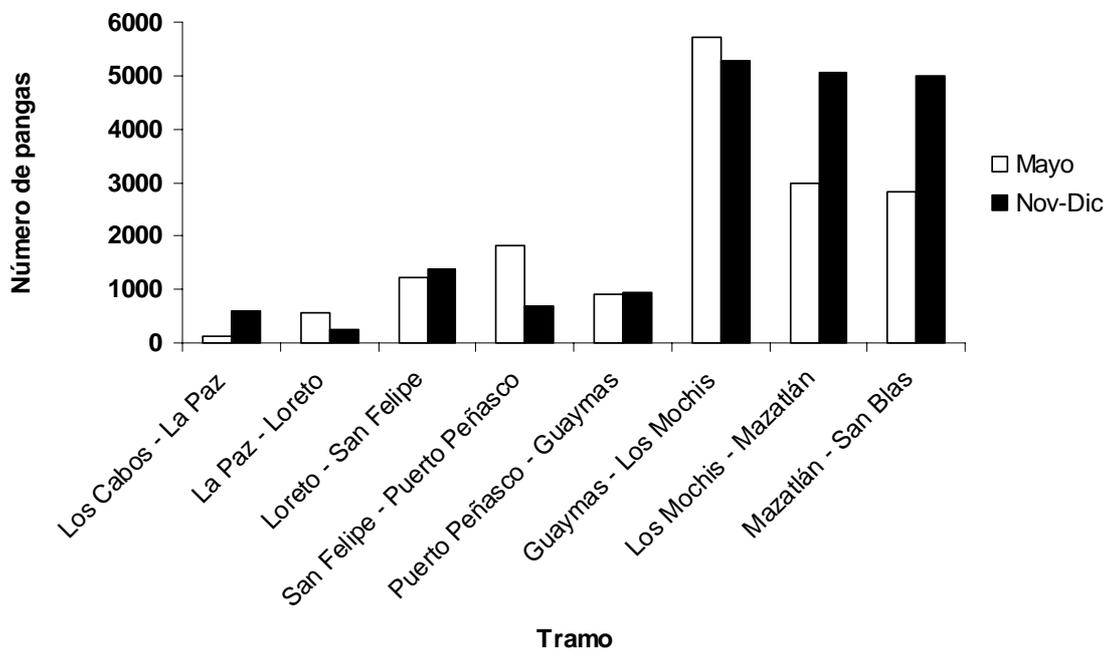


Fig. 5. Número de pangas por tramo sobrevolado a lo largo de la costa del Golfo de California, en condiciones de veda y pesca comercial de camarón (año 2006).

En los sobrevuelos de mayo registramos 346 puntos de desembarque y entre noviembre-diciembre registramos 438. El número de atracaderos sin urbanización registrados durante noviembre-diciembre fue más del doble detectado en mayo (Fig. 6).

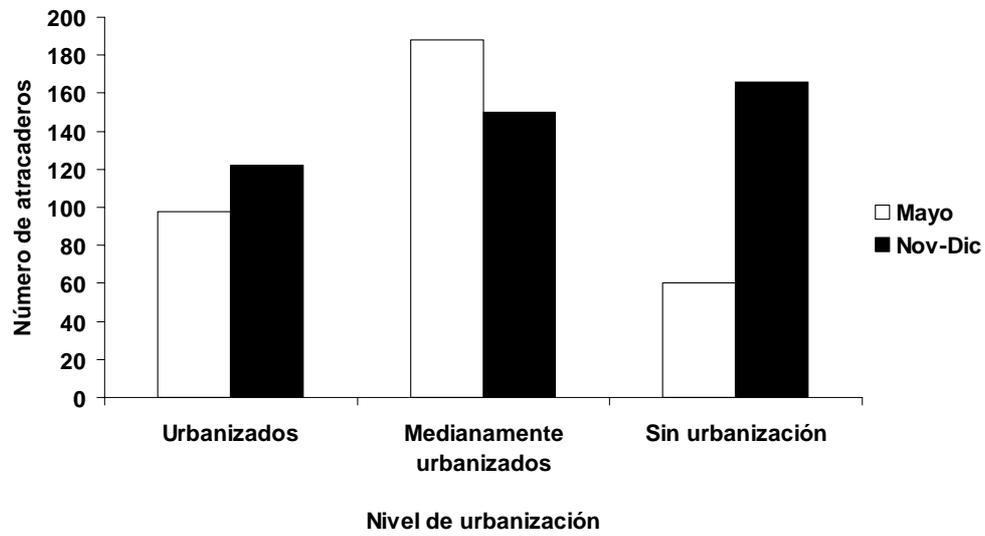


Fig. 6. Número de atracaderos detectados durante los sobrevuelos a lo largo de la costa del Golfo de California, clasificados según su nivel urbanización.

La costa entre San Felipe y Bahía de los Ángeles, así como Bahía Kino a Puerto Peñasco, presentó el menor número de puntos de desembarque (Fig. 7).

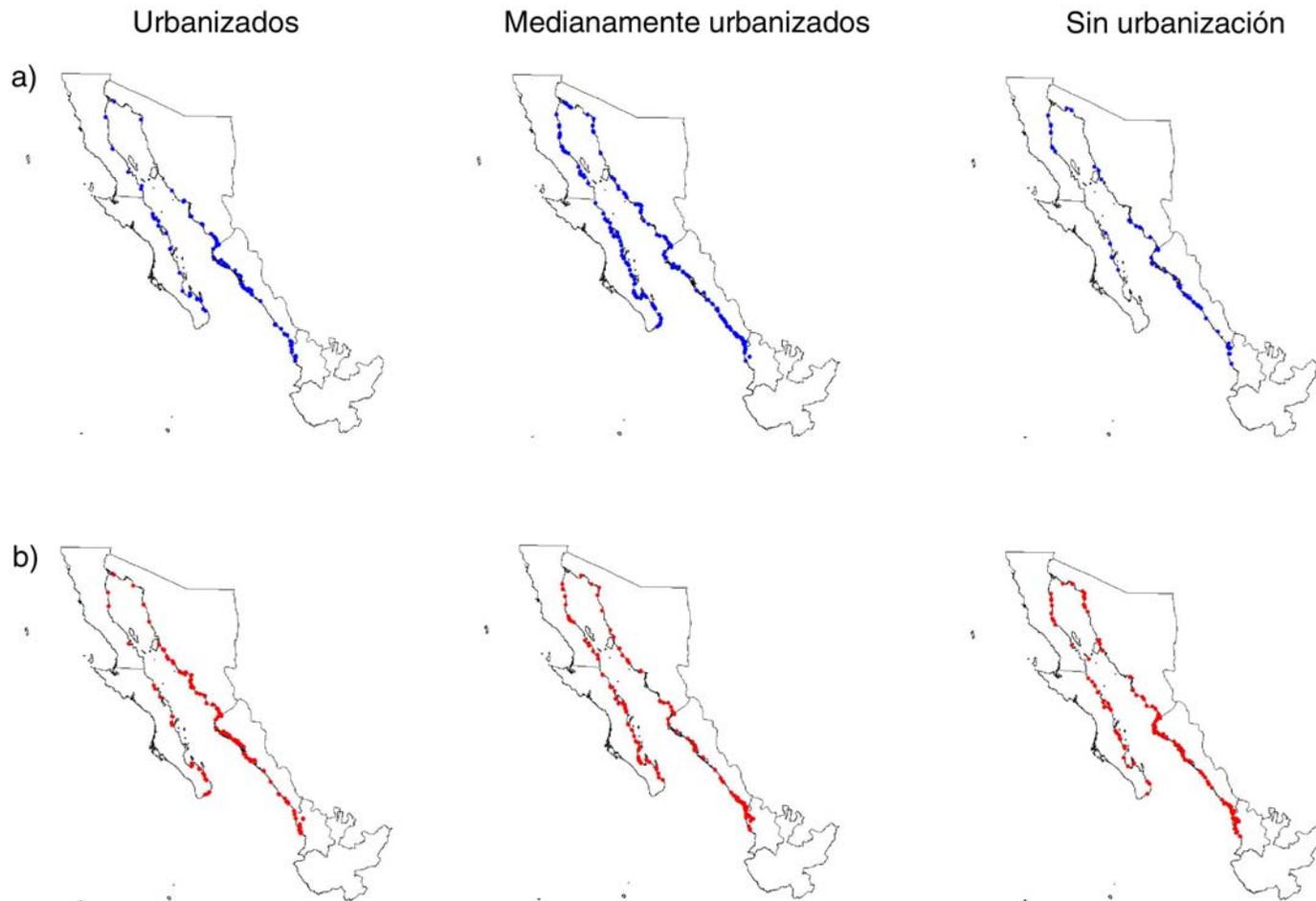


Fig. 7. Distribución de los puntos de desembarque detectados durante los sobrevuelos a lo largo de la costa del Golfo de California, según su nivel urbanización. a) Mayo 2006, b) Noviembre-Diciembre 2006.



## V. DISCUSIÓN

La temporada de pesca comercial de camarón influye notoriamente a la actividad pesquera ribereña del Golfo. En esos momentos, los sobrevuelos detectaron  $\approx 3$  mil pangas y 90 atracaderos más que durante la veda. Esto corrobora el hecho de que el camarón tiene alto valor económico y es motor de la economía regional. La detección de la mayor concentración de pangas entre el sur de Sonora y Nayarit coincide con lo reportado por Chicuate-Huicho (2005), en el sentido de que ahí puede ubicarse el mayor esfuerzo pesquero ribereño del Pacífico mexicano. Durante buenas temporadas de pesca puede ser más fácil detectar pangas desde el aire, pues durante malas temporadas, muchas pangas pueden estar inactivas o activas solo en breves momentos, dificultando su detección. Las temporadas de pesca de calamar y dorado también imprimen actividad a las flotas ribereñas, por lo que también valdría la pena hacer estimaciones en esos momentos.

El incremento en el número de puntos de desembarque sin urbanización durante la temporada de pesca comercial de camarón refleja el dinamismo de las operaciones de las flotas, las cuales pueden desembarcar prácticamente en cualquier lugar, representando un enorme reto para la vigilancia pesquera.

En el año 2002, la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca estimaba que en el país había 102,807 embarcaciones menores de pesca, sin especificar cuántas podrían estar en el Pacífico ([http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona\\_indicadores](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_indicadores)). Otros autores reportaron 9,000-18,000 pangas durante la década de 1990 en el Golfo (<http://www.propeninsula.org/content/1/2/33.html>) y 23,304 pangas en el año 2001 (Méndez Bellami 2004). Conservation International efectuó en noviembre de 1998 un censo aéreo similar al nuestro, encontrando 17,681 pangas en el Golfo (com. pers. M.A. Cisneros-Mata). Nuestros resultados encajan en esos rangos, pero sugieren un ligero descenso. Algo similar se observa al analizar las estimaciones históricas para Sonora (Fig. 8). En Sinaloa, Chicuate-Huicho et al. (2005) reportaron 11,758 pangas para pescar camarón. El estudio de Conservation International estimó 9,019 pangas y nuestros sobrevuelos de noviembre-diciembre 2006 registran 10,185 pangas para ese Estado. Complementario a las estimaciones del número de pangas, debería haber un registro del número de pangas destruidas y/o inhabilitadas, para poder confirmar las tendencias.

Todos estos conteos no representan necesariamente al esfuerzo pesquero real, sino al potencial, ya que algunas pangas podrían estar dedicadas al turismo o cualquier otra actividad no relacionada a la



pesca. La utilidad de las estimaciones radica en generar hipótesis que deben ser comprobadas con muestreos de campo específicos.

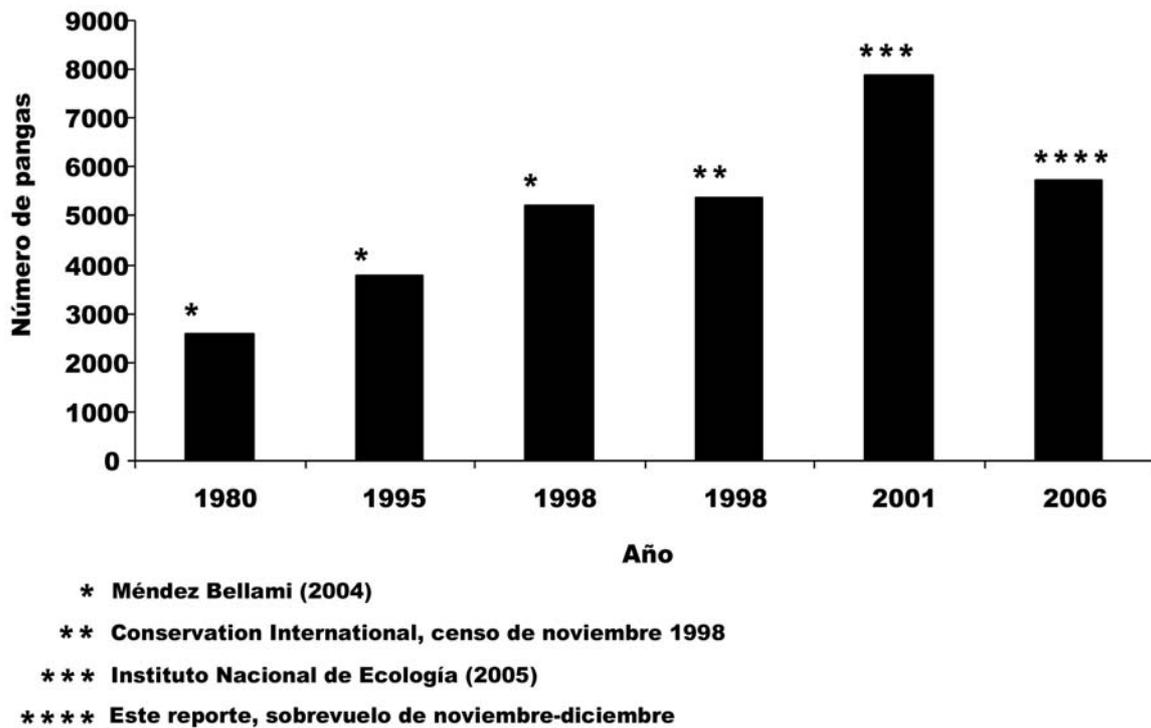


Fig. 8. Estimaciones históricas del número de pangas ribereñas en Sonora (México).

En lo referente a los puntos de desembarque, nuestro esfuerzo seguramente subestimó el número existente en el Golfo. Nosotros registramos hasta 438 puntos de desembarque, mientras que Ramírez Rodríguez et al. (2004) registraron 569 puntos en Baja California, 673 puntos en Baja California Sur, 319 puntos en Nayarit, 365 en Sinaloa y 474 en Sonora, analizando los registros oficiales de captura. Esto sugiere que deben complementarse metodologías para lograr la mayor precisión en las estimaciones. Nuestra precisión fue, seguramente, influida por: i) variabilidad en criterio y nivel de concentración entre observadores (ocho personas se rotaron para cubrir los tramos y solo el piloto se mantuvo constante) y ii) la necesidad de mantener la ruta más recta posible debido a limitaciones en autonomía de la avioneta. Esto último evitó hacer sobrevuelos más detallados en las zonas de lagunas costeras y manglares. De cualquier forma, consideramos no haber incurrido en sobre-estimaciones.



Ya que la mayoría de los recursos pesqueros mexicanos están alcanzando su máximo límite de explotación (Instituto Nacional de la Pesca 2004, Hernández y Kempton 2003) y que el esfuerzo pesquero seguramente es excesivo (Flores Hernández et al. 1997), el ordenamiento pesquero debe regular el tamaño de las flotas y establecer un manejo pesquero regionalizado estratégico para intentar revertir más de 40 años de políticas orientadas a incrementar el esfuerzo pesquero ribereño (SEPESCA 1985; Fuentes Castellanos 1996; Alcalá 2003; Hernández y Kempton 2003) y arraigar territorialmente a las flotas para limitar el alcance espacial de sus impactos (Geljich et al. 2004, Almudi et al. 2004). Retos adicionales para lograr esa meta son la pobreza, que obliga a migrar hacia las costas; la falta de subsidios y apoyos para pescar sustentablemente; y la falta de regulaciones contra el libre acceso a los recursos pesqueros (Christy 1983).

## VI. AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a la excelente piloto Sandra Lanham (*Environmental Flying Services*). Fue un gusto compartir su experiencia y agradable compañía en este ejercicio. Juan Manuel García (*Terra Peninsular*) colaboró en los sobrevuelos del Alto Golfo de California. Agradecemos a nuestros colegas de WWF por haber participado voluntariamente en los sobrevuelos (Karina Morales Árias, Fernando Domínguez y Luís Servín de la Mora).

## VII. LITERATURA CITADA

- Alcalá Moya, G. 1999. Con el agua hasta los aparejos: pescadores y pesquerías en el Soconusco, Chiapas. CIESAS, UNICACH, CIAD. 288 p.
- Alcalá, G. 2003. Políticas pesqueras en México (1946-2000). Contradicciones y aciertos en la planificación de la pesca nacional. El Colegio de México. CICESE, EL Colegio de Michoacán. 106 p.
- Almudi, T. D.C. Kalikoski & J.P. Castello. 2004. Territorial control as a fisheries management instrument: the case of artisanal fisheries in the estuary of Patos Lagoon. 4th World Fisheries Congress. Vancouver, Canada.
- Aragón-Noriega, E.A. & L.E. Calderón-Aguilera. 2000. Does the Colorado River damming affect the nursery area of blue shrimp *Litopenaeus stylirostris* (Decapoda: Penaeidae) in the Upper Gulf of California? *Rev. Biol. Trop.* 48(4):867-871.
- Arias, E. 2003. Subregión XXVII Gulf of California. GIWA UNEP/GEF Report. 91 p.
- Arias Patrón, E. 2005. Plan de acción para el uso eficiente de agua dulce en la region del Golfo de California. Reporte Técnico para WWF. PGC-05-QR76-C41. 74 p.



- Babcock, E.A.; E.K. Pikitch & C.G. Hudson. Sin año. How much observer coverage is enough to adequately estimate bycatch? 36 p.
- Barrera-Guevara, J.C. 1990. The conservation of *Totoaba macdonaldi* (Gilbert), (Pisces:Sciaenidae), in the Gulf of California, Mexico. J. Fish Biol. 37(suppl. A):201-202.
- Cevallos, D. 2003. America Latina: Mares convertidos en cloacas. Disponible en <http://www.tierramerica.net/2001/0923/noticias1.shtml>
- Chenaut, V. 1985. Los pescadores de Baja California (Costa del Pacífico y Mar de Cortés). Cuadernos de la Casa Chata 111. 180 p.
- Chicuate-Huicho, E; R. López-Lugo; J.A. Trigueros-Salmeron; B. Villegas-Soto; R. García-Morales y S. Valdez-Greco. 2005. Formación de una cultura sobre la pesca responsable en el estado de Sinaloa. Simposio sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, B.C.S., México.
- Cisneros-Mata, M.A.; G. Montemayor-López & M.J. Román-Rodríguez. 1995. Life history and conservation of *Totoaba macdonaldi*. Conserv. Biol. 9(4):806-814.
- CoBi/Conservation International 2004. De pescador a pescador: Buscando mejorar la pesca a través de las reservas marinas. Memoria de la Reunión. 21-24 de marzo 2003. Bahía de Kino, Sonora. 80 p.
- CONAPESCA. 2003. Anuario estadístico de pesca 2003. 265 p.
- Contreras, F. y L.M. Zabalegui. 1988. Aprovechamiento del litoral mexicano. SEPESCA. 128 p.
- Cudney Bueno, R. y P. J. Turk Boyer. 1998. Pescando entre mareas del Alto Golfo de California. CEDO Intercultural. 166 p.
- de la Cruz González, F.J.; M.A. Cisneros Mata; J.A. Rodríguez; M.C. Luna Raya y L.F. Beltrán Morales. 2005. Estudio socioeconómico de la pesca ribereña de San Felipe, B.C. Simposio sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, B.C.S., México.
- Díaz, M. y G. Iturbide. 1985. Los pescadores de Nayarit y Sinaloa. Serie: Los pescadores de México. Vol. 11. Cuadernos de la Casa Chata. 205 p.
- FAO. 2004. Report of the Technical Consultation on the Use of Subsidies in the Fisheries Sector. Rome, 30 June – 2 July 2004. FAO Fisheries Report. No. 752. 31p.
- Fernandez-Mendez, J.I. & G. Ramirez-Soberon. 2004. Management of a Mexican shrimp fishery; allocation over conservation? 4th World Fisheries Congress. Vancouver, Canada.
- Flores Hernández, D.; P. Sánchez Gil; J.C. Seijo y F. Arreguín Sánchez. 1997. Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México. Universidad Autónoma de Campeche/EPOMEX. Ser. Cient. 7. 496 p.
- Friedrich Ebert Stiftung. 1993. Memoria del encuentro nacional de pescadores ribereños, 30-31 de enero de 1993. 81 p.
- Fuentes Castellanos, D. 1996. Panorama de la pesca ribereña nacional. En: Pesquerías relevantes de México (Instituto Nacional de la Pesca, Tomo II.639-648 p.
- Galindo-Bect, M.S.; E.P. Glenn, H.M. Page, K. Fitzsimmons, L.A. Galindo-Bect, J.M. Hernández-Ayon, R.L. Petty, J. García-Hernández & D. Moore. 2000. Penaeid shrimp landings in the upper Gulf of California in relation to Colorado River freshwater discharge. Fish. Bull. 98(1):222-225.



- Gelcich, S.; G. Edwards-Jones & M. Kaiser. 2004. The human dimension of common property right policy aimed at reconciling conservation and development in Chilean artisanal fisheries. 4th World Fisheries Congress. Vancouver, Canada.
- Gorostieta-Monjaraz, M. y E.A. Chávez. 2005. Evaluación y diagnóstico de las pesquerías de la Bahía de la Paz, México. Simposio sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, B.C.S., México.
- Hernández, A. y W. Kempton. 2003. Changes in fisheries management in México: effects of increasing scientific input and public participation. *Oc. Coast. Management* 46:507-526.
- Instituto Nacional de Ecología. 2005. Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (Borrador de Septiembre 2005).
- Instituto Nacional de la Pesca. 2004. Carta Nacional Pesquera. SEMARNAP. Diario Oficial de la Federación 15 de marzo 2004.
- Jefferson, T.A.; B.E. Curry & N.A. Black. 1994. Harbor porpoise mortality in the Monterrey Bay halibut gillnet fishery, 1989. *Rep. Int. Whal. Comm. (Spec. Issue 15):*445-448.
- Jimenez-Badillo, L.; H. Pérez-España y L.G. Abarca-Arenas. 2004. The conservation-exploitation paradox in a Mexican coral reef protected area. 4th World Fisheries Congress. Vancouver, Canada.
- Lercari, D. y F. Arreguín-Sánchez. 2005. Modelo trófico del ecosistema del Alto Golfo de California: Estructura trófica y flujos de energía. Simposio sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, B.C.S., México.
- Mann, K.H. & J.R.N. Lazier. 1991. Dynamics of Marine Ecosystems. Biological-physical Interactions in the Oceans. Balckwell. Sci. Publ., Boston, 466 p.
- Marín Moroy, E.A. 2002. Memoria de participación en el proyecto de investigación: "Programa estratégico para desarrollar una flota de mediana altura en Baja California Sur". Tesis profesional UABCS. 66 p.
- Méndez Bellami, D. 2004. Pesca ribereña en Bahía de Kino, Sonora. Metodologías participativas en una comunidad de pescadores. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. 85 p.
- Mora Guillén, T. 2001. Sin título. Siempre! No. 2501.
- Morales-Bojórquez, E; A. Hernández-Herrera; M.O. Nevarez-Martínez; A.J. Díaz de León-Corral; G.I. Rivera-Parra y A. Ramos Montiel. 1997. Population abundance of the giant squid (*Dosidicus gigas*) from the coast of Sonora, Mexico. *Oceanides* 12(2):89-95.
- Musick, J.A.; S.A. Berkeley; G.M. Cailliet; M. Camhi; G. Huntsman; M. Nammack & M.L. Warren Jr. 2000a. Protection of Marine Fish Stocks at Risk of Extinction *Fisheries* 25(3):6-8.
- Musik, J.A.; M.M. Harbin; S.A. Berkeley; G.H. Burges; A.M. Eklund; L. Findley; R.G. Gilmore; J.T. Golden; D.S. Ha; G.R. Huntsman; J.C. McGovern; S.J. Parker; S.G. Wright. 2000b. Marine, estuarine, and diadromus fish stocks at risk of extinction in North America (exclusive of Pacific salmonids). *Fisheries* 25(11):6-30.
- Notarbartolo-di-Sciara, G. 1987. Myliobatiform rays fished in the southern Gulf of California (Baja California Sur, Mexico) (Chondrichthyes:Myliobatiformes). *Mem. V Simp. Biol. Mar.* pp. 109-115.
- Páez Lizárraga, M.I. 1988. Cambio social y conflicto en una comunidad de pesca ribereña: caso Puerto Libertad, Sonora. Tesis Maestría. UNISON-Colegio de Sonora. 236 p.
- Pedrín-Osuna, O.; J.H. Córdova-Murueta y M. Delgado-Marchena. 2001. Crecimiento y mortalidad de la totoaba, *Totoaba*



- macdonaldi*, del alto golfo de California. Ciencia Pesquera 14:131-140.
- Pombo, O. y A. Escofet. 1996. Effect of exploitation on the limpet *Lottia gigantea*: A field study in Baja California (Mexico) and California (U.S.A.) Pac. Sci. 50(4):393-403.
- Quiñónez-Velásquez, C. y G. Montemayor-López. 2002. Biología y dinámica poblacional de *Scomberomorus concolor* en el Golfo de California. 1er Foro Científico de Pesca Ribereña (<http://cripson1.tripod.com/hipertextos/extensos.htm>).
- Ramírez Rodríguez, M. 1984. Analisis preliminar de las pesquerías artesanales del area de Bahía Magdalena, B.C.S., durante 1982 y 1983. V Simp. de Biología Marina, La Paz, B.C.S. (Mexico).
- Ramírez Rodríguez, M. 1992. Producción pesquera artesanal en la Bahía de La Paz, B.C.S., México. Boletín CICIMAR No. 12.
- Ramírez, M. y M.C. Rodríguez. 1990. Composición específica de la captura artesanal de peces en la Isla Cerralvo, Baja California Sur, Mexico. Oceanides 5(2):137-141.
- Ramírez-Rodríguez, M.; C. López y A. Hernández. 2006. Desarrollo de un sistema de información geográfico como apoyo para la administración de la pesca artesanal en México. pp. 200-207. En S. Salas, M.A. Cabrera, J. Ramos, D. Flores y J. Sánchez. (eds). Memorias Primera Conferencia de Pesquerías Costeras en América Latina y el Caribe. Evaluando, Manejando y Balanceando Acciones. Mérida, Yucatán, 4-8 Octubre, 2004.
- Ramírez-Rodríguez, M.; A. Hernández-Herrera y C. López-Ferreira. 2005. Tendencias de la producción pesquera artesanal en el norte del Golfo de California. Simposio sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, B.C.S., México.
- Reyes Benítez, E.N.; J. López Martínez; M.O. Nevárez Martínez; E. Herrera Valdivia y R. Morales Azpeitia. 2005. Dinámica poblacional de la jaiba azul *Callinectes arcuatus* (Ordway, 1863) y la jaiba verde *Callinectes bellicosus* (Stimpson, 1859) en la Bahía de las Guásimas, Sonora, México. Simposio sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, B.C.S., México.
- Rios Jara, E.; M. Perez Peña; E. Juarez Carrillo; E. Lopez Uriarte; M.A. Esquivel Hernandez y E.C. Plascencia Reyes. 2004. La pesca artesanal en las costas de Jalisco y Colima. Universidad de Guadalajara. 100 p.
- Rodríguez Medrano, M. C. 1990. Composición específica de la captura artesanal de escama de Isla Cerralvo, B.C.S., México. Tesis Profesional. UABCS. 61 p.
- Rodríguez Quiroz, G.; M.A. Cisneros Mata y E. Alberto Aragón Noriega. 2005. Evaluación socio económica de las comunidades pesqueras en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California. Simposio sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, B.C.S., México.
- Sala, E.; O. Aburto-Oropeza; M. Reza; G. Paredes y L.G. López-Lemus. 2004. Fishing down coastal food webs in the Gulf of California. Fisheries 29(3):19-25.
- Salazar-Navarro, I., V. Macías-Sánchez y Á. Ramos-González. 2002. Estudio biológico pesquero para el manejo sustentable de la pesquería de jaiba *Callinectes bellicosus*, (Stimpson, 1859) y *C. arcuatus*, (Ordway, 1863) en las bahías de: Topolobampo (T), Navachiste (N), Santa María La Reforma (SMA), Ensenada del Pabellón-Altata (E-P) y Ceuta (C) en las costas de Sinaloa, México. Periodo: Enero de 1999 a diciembre del 2001. 1er Foro Científico de Pesca Ribereña (<http://cripson1.tripod.com/hipertextos/extensos.htm>).



- Sánchez Brito, I. 2003. Bienestar y ambiente en la pesca ribereña artesanal en el Golfo de California. Tesis de Maestría en Ciencias. UABCS. 98 p.
- Saucedo Barron, C.J. 1992. Análisis de la composición específica de la captura comercial de peces (pesca artesanal) en el sur del estado de Sinaloa. Tesis Maestría en Ciencias. CICIMAR-IPN. 99 p.
- Saucedo-Barrón, J. y M. Ramírez-Rodríguez. 1994. Fish of commercial importance in the south of Sinaloa State, Mexico (artisanal fishery). Invest. Mar. CICIMAR, 9(1):51-54.
- SEPESCA. 1985. Programa de pesca ribereña. 30 p.
- SEPESCA 1990. Manual de procedimientos de regulación pesquera. Disposiciones reglamentarias por pesquería. 214 p.
- Sevilla, M.L. 1983. Biología Pesquera. Los conocimientos biológicos y su aplicación a las actividades pesqueras. CECSA. México. 98 p.
- Singh-Cabanillas, J y E. Michel-Guerrero. 2002. Aspectos biológicos del callo de hacha, *Pinna rugosa* Sowerby, 1835, en Bahía Concepción, B.C.S. 1er Foro Científico de Pesca Ribereña (<http://cripson1.tripod.com/hipertextos/extensos.htm>).
- Squires, D.; R. Q. Grafton; M.F. Alam & I.H. Omar. 1998. Where the land meets the sea: Integrated sustainable fisheries development and artisanal fishing. UCSD Discussion paper 98-26. 34 p.
- Trigueros-Salmerón, J.A.; A. Velderraín-Ramos; M. López-Wilson; S. Hernández-Aguilar; M. Bravo-Olivas y M. Cota-Martínez. 2005. Problemas históricos y perspectivas a futuro de la pesquería artesanal del camarón en el centro y norte de Sinaloa. Simposio sobre Ciencias Pesqueras en México. La Paz, B.C.S., México.
- True, C.D.; A. Silva-Loera y N. Castro Castro. 1996. Is aquaculture the answer for the endangered totoaba? World Aquacult. 27(4):38-43.
- Vázquez Ruíz, M.A. 1999. La pesca en Sonora. Estructura, actores, y conflictos. Dpto. de Economía. UNISON. 114 p.
- WWF. 2005. Diagnóstico de la pesca ribereña del estado de Sonora, México (2004). (Editado por J.A. Rodríguez Valencia, M. Rodarte Harispu y M.A. Cisneros-Mata). Reporte Técnico para WWF. 32 p. Disponible en <http://www.wwf.org.mx>
- Zavala González, A. 1999. El lobo marino de California *Zalophus californianus* y su relación con la pesca en la región de las grandes islas, Golfo de California, México. Tesis Doctoral. CICESE. 169 p.
- Zúñiga Flores, M.S. 2004. Variación estacional e interanual de las tasas de captura de dorado (*Coryphaena hippurus*), en Cabo San Lucas, B.C.S. México. Tesis Maestría en Ciencias. CICIMAR-IPN.



## VIII. ANEXOS

Anexo I. Artes de pesca utilizados por las flotas pesqueras ribereñas en el Pacífico mexicano (SEPESCA 1990, Instituto Nacional de la Pesca 2004).

Arte de pesca	Recurso objetivo
Red de enmalle para tiburón en embarcaciones menores (malla de 125-457 mm)	Tiburones pelágicos
Red agallera para robalo (malla de 100-203 mm)	Especies de robalo
Red agallera para escama pelágica (malla de 63-150 mm)	Sierra, peto, jurel, barrilete
Red agallera de fondo para escama (malla de 60-200 mm)	Pargo, huachinago, corvina, berrugata, ronco
Red agallera para esteros y línea de costa (malla de 51-100 mm)	Mojarra, berrugata, pargo, corvina
Red agallera para lisa, liseta o lebrancha (malla de 70-89 mm)	Lisa y lebrancha
Red de enmalle para camarón (chinchorro de línea) (malla de 63 mm)	Camarón blanco y azul
Red de enmalle de fondo para tiburones costeros (malla de 152 mm)	Rayas y tiburones pelágicos
Red de arrastre para camarón Magdalena I (malla de 44.5 mm)	Camarón café, azul y cacahuete
Chinchorro playero (malla de 37.5 mm)	Sierra, mojarra y jurel
Chinchorro de línea: agallera de arrastre para camarón (malla de 37.5 mm)	Camarón
Atarraya para camarón (malla de 37.5 mm)	Camarón blanco, azul, café, rosado y rojo
Atarraya para escama (malla de 60-89 mm)	Mojarra, cuchumite, constantino
Suripera (malla de 13 mm)	Camarón azul y blanco
Curricán para escama de esteros o línea de costa	Pargo, besugo, cabrilla, baqueta, robalo
Curricán para escama pelágica	Peto, bonito, jurel, sierra, pámpano, barracuda
Línea de mano para escama en esteros (anzuelos de #3 al #10)	Besugo, pargo, botete, robalo, cabrilla, baqueta
Línea de mano de fondo para escama (anzuelos de #3 al #12)	Besugo, pargo, ronco, cabrilla, baqueta
Potera para calamar gigante	Calamar gigante
Palangre para tiburón oceánico y pelágicos mayores (anzuelo atunero, redondo o recto equivalentes a Mustad 8/0 y 9/0)	Tiburones pelágicos, atún, barrilete, pez espada, dorado, marlin, pez vela
Palangre de fondo para escama (anzuelo garra de águila de #3 a #6)	Berugata, corvina, baqueta, chano, huachinango, besugo, pargo, tiburón y rayas
Palangre para escama en esteros (anzuelo recto o curvo #3 a #10)	Besugo, pargo, botete, robalo, cabrilla y baqueta
Palangre para embalse (anzuelos rectos o curvos variables)	Bagre y chihuil
Palangre de deriva para pelágicos costeros (anzuelo recto mayor a #6 o curvo #2 a #6)	Atún, jurel, pámpano
Palangre de deriva para tiburones pelágicos costeros (anzuelo atunero o recto equivalente a Mustad 9/0 y circular equivalente a Mustad 16/0)	Tiburón, atún, barrilete, jurel, pámpano
Palangre de fondo para tiburones pelágicos costeros (anzuelo atunero o recto equivalente a Mustad 7/0-9/0 y circular equivalente a Mustad 12/0-15/0)	Tiburones pelágicos
Nasa para jaiba (malla de 25-38 mm)	Jaiba azul y roma
Trampa para langosta	Langosta roja y verde
Gancho para langosta	Langosta roja y verde
Buceo de recolección	Abulón, algas, pepino, erizo, almejas
Buceo con arpón	Peces de escama