

Estimación de la Composición de las Capturas y la Cuasi-Renta de Diferentes Flotas Dirigidas a la Pesquería de Mero Rojo en Yucatán, México

Estimation of Catch Composition and Quasi-Rent of Different Fleets Focused on the Red Grouper Fishery in Yucatan, Mexico

Estimation de la Composition des Captures et de la Cuasi-Rente des Différentes Flottes ont Porté sur Mérou Rouge de la Pêche Dans le Yucatan, au Mexique

EVA CORONADO-CASTRO, SILVIA SALAS, y THIERRY BRULÉ

CINVESTAV-IPN. Unidad Mérida, Km 6 Antigua carretera a Progreso, C.P. 97310 Mérida, Yucatán, México.

RESUMEN

La presente investigación estima la composición de las capturas y la quasi-renta (beneficios-costos) obtenida por las flotas enfocadas al recurso mero americano en Yucatán, México. Las muestras fueron colectadas en cuatro puertos pesqueros entre 2007 y 2008, se realizaron registros de desembarques y se aplicaron entrevistas a los capitanes de las embarcaciones. Los resultados muestran diferencias ($p \leq 0.05$) en las características de operación de las flotas. El análisis de las capturas mostró diversidad en la composición de especies durante el año. La flota mayor dirige su esfuerzo exclusivamente al mero americano y especies demersales. La flota mediana registró capturas de mero americano del 70% del volumen total de enero a agosto, en septiembre las capturas corresponden a pulpo. La flota menor presentó la mayor diversidad de especies, cambiando entre especies alternativas a lo largo del año, incluyendo pulpo y langosta. La quasi-renta promedio anual fue positiva para las tres flotas, presentando variaciones en el año ($p \leq 0.05$). Las flotas menor y mediana presentaron quasi-renta más alta en septiembre, cuando las capturas estuvieron basadas en langosta/escama y pulpo respectivamente (especies con mayor valor que el mero). La flota mayor presentó valores de quasi-renta negativos en agosto, mes donde la captura fue conformada por mero de talla mediana. Se observa la complejidad de esta pesquería, dado el proceso de interacción entre las especies, esto tiene un impacto en la captura y quasi-renta obtenida por las flotas. Esos cambios podrían ser utilizados como indicadores de las fluctuaciones en la pesquería. En consecuencia, si la especie objetivo no supera los ingresos previstos, el esfuerzo pesquero tiende a centrarse en otros recursos. Estos patrones demandan su consideración dentro de los planes de ordenación.

PALABRAS CLAVE: Mero americano, pesca multi-específica, quasi-renta, flotas pesqueras

INTRODUCCION

Actualmente la actividad pesquera a nivel mundial afronta serios problemas, entre ellos la sobreexplotación de los principales recursos a nivel global, destrucción de hábitats, declinación de la productividad, sobrecapacidad de la flota, desempleos y dependencia a los subsidios, esto sin considerar el impacto económico, social y ambiental, aspectos de las ciencias pesqueras que usualmente no son integrados en estudios de evaluación de los recursos (FAO 2009, Grasalla et al. 2010, Pedroza y Salas 2011, Crilly and Esteban 2012).

El enfoque tradicional de aprovechamiento de pesquerías mixtas (múltiples especies y múltiples artes de pesca) ha estado basado por mucho tiempo en el análisis biológico de una sola especie. Generalmente se ignoran los cambios en la composición de las capturas, la dinámica de las flotas pesqueras, el uso de diferentes artes de pesca, así como los cambios en la distribución del esfuerzo pesquero (Pauly et al. 1998, Monroy et al 2010). A pesar de su importancia económica, repercusión social y biológica, estos aspectos raramente se presentan y se analizan desde el tema monetario y mucho menos junto a análisis costo-beneficio de la actividad pesquera (Crilly and Esteban 2012).

Un modelo de pesquería que permite observar la heterogeneidad e interacción de las flotas es aquel que toma en consideración entre otras cosas las denominadas pesquerías secuenciales, en donde intervienen dos o más flotas con diferente poder de pesca y tipos de operación y que operan sobre los diferentes componentes de un stock (Seijo et al. 1997, Burgos y Defeo 2004). En este tipo de pesquerías se observa el efecto de interacción entre flotas segregadas en el espacio, que explotan diferentes componentes poblacionales durante el ciclo de vida de una misma especie (*e.g.* juveniles y adultos). Esto puede generar un impacto en la abundancia de una manera desigual y provocar que las especies explotadas sean susceptibles de sobreexplotación, por el continuo incremento del esfuerzo pesquero así como efecto de externalidades entre flotas (Seijo et al. 1997, Burgos y Defeo 2004).

Un ejemplo de pesquerías secuenciales es el caso de la pesquería de mero americano y especies asociadas que se presenta en Yucatán, México. En esta pesquería los incrementos en el esfuerzo pesquero de la flota artesanal han dado lugar a una mayor incidencia sobre la pesca de juveniles y una disminución en la abundancia de adultos, generando externalidades negativas a pescadores de la flota mayor (Burgos y Defeo 2004, Coronado y Salas 2011). Análogamente con el aumento del esfuerzo pesquero por parte de la flota mayor ha ocasionado una disminución del stock de reproductores, afectando en periodos subsiguientes el reclutamiento de juveniles y adultos jóvenes en zonas donde opera la flota artesanal (Seijo et al. 1997, Burgos y Defeo 2004, Burgos et al. 2007, Monroy et al. 2010).

Como resultado de esta coexistencia competitiva de las flotas, se ha observado también una disminución en las percepciones económicas de los pescadores. Esto se atribuye a que conforme se introduce mayor esfuerzo pesquero, el stock tienden a reducirse, los costos medios de producción a aumentar y la cuasi renta (ingresos económicos por unidad de esfuerzo) a bajar (Seijo et al. 1997, Pérez 2007, Monroy et al. 2010, Pedroza y Salas 2011). La cuasi-renta obtenida en un sistema pesquero puede ser definida como el ingreso total generado en el viaje de pesca menos el costo de operación o costos variables. Por lo general la cuasi-renta representa un excedente de ingresos, los cuales son necesarios para mantener la actividad en condiciones de funcionamiento a corto plazo y esta información puede servir como indicador para entender porque los pescadores pueden tener un estímulo para ingresar o mantenerse en la pesquería (Seijo et al. 1997, Jain y Khanna 2009).

Variaciones en la cuasi-renta pueden resultar de cambios en las capturas, en la composición de especies, en fluctuaciones de precio y en el aumento de los costos de operación, entre otros. Por lo tanto puede ser un importante indicador de las operaciones en la flota y de cambios en la pesquería e de impacto sobre los recursos, ya que si las capturas de la especie objetivo no aportan ingresos, el esfuerzo pesquero se enfoca sobre otros recursos, con el fin de compensar los costos de operación y aumentar los ingresos.

A fin de entender las formas de operación de flotas que inciden sobre un mismo recurso y cómo esto se refleja en sus rendimientos económicos y en su volumen de captura, se analizó la composición de las capturas descargadas por la pesquería de mero americano en Yucatan en términos de composición de especies, volumen de captura, costos y retornos. Esta pesquería se define como multi-específica pero se maneja como mono-específica ya que la regulación es basada en una sola especie (*Ephinephelus morio*) y no son consideradas las interacciones entre las flotas que inciden en ella y en los diferentes recursos que se capturan. Esta interacción pudiera generar un impacto diferencial sobre el recurso y las especies asociadas.

METODOS

La información fue recabada dentro del marco del proyecto *Plan de Manejo y Operación del Comité de Administración Pesquera de Escama y Pulpo* promovido por el Gobierno del Estado de Yucatán y financiado por CONAPESCA. Se consideró fuentes de información primarias que comprende información de campo y secundaria que incluye estadísticas pesqueras, resultados de reportes internos, artículos científicos y bases de datos existentes en los laboratorios del CINVESTAV. El área de estudio se ubica en la plataforma continental de la Península de Yucatán, conocida como Banco de Campeche (Figura 1). La superficie total de dicho Banco es de aproximadamente 175,000 km², se extiende hasta 24° de latitud Norte y esta, limita por fuera por la isobata de 200 m (Giménez-Hurtado 2005, Brulé et al. 2008).

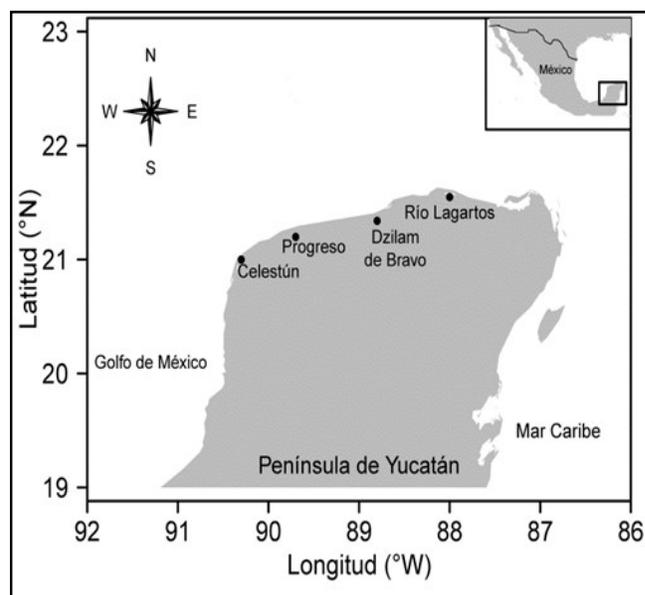


Figura 1. Mapa de ubicación del área de muestreo, Península de Yucatán, México.

Colecta de Datos y Estrategias de Muestreo

Los muestreos se realizaron en los puertos de Celestún, Progreso, Dzilam de Bravo y Río Lagartos (Figura 1). Dichos puertos fueron seleccionados a fin de tener una cobertura en términos de: a) ubicación geográfica y b) tipo de flota. Los criterios para la identificación de las flotas fueron basados en los propuestos por Salas et al. (2006) y Salas y Brulé (2007) y se presentan en la Tabla 1.

Se colectaron datos de febrero del 2007 a enero del 2008, colectando la información al momento de la descarga mensualmente visitando centros de acopio y congeladoras de los puertos seleccionados. Dados los volúmenes descargados por cada flota y los periodos de arribo, se definieron diferentes estrategias de muestreo.

En el caso de la flota menor se muestreo la totalidad de la captura descargada por cada embarcación. Las flota mediana y mayor presentaron volúmenes de desembarque elevados, por lo que se realizó un muestreo estratificado aleatorio, considerando para los muestreos parciales dos estratos de tamaño de peces definidos por los propios pescadores como medianos (entre 350 y 800 gramos) y grandes (≥ 800 gr), esto dado que presentan precios diferentes. Se tomó una muestra de 10% del total de los organismos presentes en cada estrato. Cuando el desembarque estuvo compuesto esencialmente por organismos de gran tamaño, (principalmente flota mayor) se optó por realizar un muestreo aleatorio de 50 organismos por especie o grupo de especies. Para todas las embarcaciones se registró el volumen total de la captura y se midieron los organismos (longitud furcal, mm).

Tabla 1. Características generales de las flotas que operan en Yucatán.

Características	Flota		
	Menor	Mediana	Mayor
Embarcación	Fibra de vidrio o madera (7-10 m de eslora)	Madera o fibra de vidrio con cabina (10-12 m de eslora)	Madera, metal o fibra de vidrio con cabina (> 12m de eslora)
Motor	Fuera de borda (40-65 HP)	Estacionario (120 HP)	Estacionario (120-365 HP)
Capacidad	≤ 1 toneladas	1-5 toneladas	³ 10 toneladas
Tripulación	1 a 3	3 a 6	8 a 13
Arte de pesca	Línea de mano, buceo, redes.	Palangre, cordel, buceo	Palangre, bicicleta, trampas, buceo.
Viaje de pesca	1 día	2-6 días	10-18 días
Profundidad de operación	5-35 m	5-50 m	Hasta 30-200 m

Los organismos se identificaron utilizando guías y en base a las características morfológicas descritas para cada especie de mero y de pargo, siguiendo los criterios sugeridos por Brulé et al. (2005) y Amezcua-Linares et al. (2005). Además se registraron los nombres comunes proporcionados por los pescadores. Se aplicó una entrevista a los capitanes de las embarcaciones muestreadas, la cual incluía preguntas sobre las características de la embarcación, años de experiencia en la pesca, zonas de pesca, costos de avituallamiento, prices, así como información sobre sus sitios de pesca.

Operación de las Flotas

Se analizaron diez variables colectadas mediante entrevistas relacionadas con las características de operación de las flotas y aspectos económicos. Estas fueron: años de experiencia del capitán en la actividad pesquera, profundidad y distancia de pesca, número de tripulantes, días del viaje de pesca, captura total del viaje de pesca, costo del viaje de pesca, ingreso del viaje de pesca y se obtuvo la captura total anual por flota y la cuasi-renta promedio por flota. Para cada variable se calculo el valor promedio por flota y se comparo mediante la prueba de Kruskal-Wallis. En los casos en el que la prueba resultó significativa se realizó la prueba a posteriori de Tukey para determinar que flota presentaba diferencias significativas (Sokal y Rohlf 2001).

Composición de las Capturas

Se analizo el total de los registros de las capturas y se estimo el volumen mensual en toneladas y el total de especies identificadas para cada una de las flotas. Se integro la información en términos de porcentaje de captura como lo sugiere Monroy et al. (2010). La contribución en porcentaje y volumen de captura se analizo utilizando únicamente los tres principales recursos del estado de Yucatán, mero americano, pulpo y langosta, y un grupo adicional en el que se incluyeron todas las especies demersales. Esta información permitió describir cambios en las especies objetivo y el comportamiento de los pescadores a lo largo del año. En el caso de la flota mayor, las capturas de mero americano se dividieron en organismos de talla mediana (entre 350 y 800 g) y grandes (≥ 800 g).

Estimación de la Cuasi-renta

Se utilizo la información de las entrevistas realizadas a los capitanes de las embarcaciones y se empleo la metodología propuesta por Seijo et al. (1997), Cabrera y Defeo (2001) y Pérez (2007). El valor de la captura de cada embarcación fue denominado como *retornos totales (RT)* de la embarcación (*i*) y fue estimado considerando los precios de las especies involucradas (Ecuación 1).

$$RT_i = iNP_n * V_n \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

P_n = Precio de la especie *n*

V_n = Volumen de captura en kilogramos de la especie *n*

Para la asignación de precios se utilizo el valor de cada especie (*n*), este fue calculado por mes, ya que en algunas especies los precios variaron entre meses y estos cambios fueron tomados en consideración en el análisis. Cabe mencionar que los productos pesqueros en el mercado tienen un comportamiento variable, dependiendo del ciclo en que se encuentren la demanda y la disponibilidad de los productos para su comercialización. Se han manejado cuatro tipos de precios: de playa, de mayoreo y de menudeo nacional y precio de exportación (Gobierno del estado de Yucatán 2008). En el presente trabajo el criterio tomado para la asignación del valor del producto fue el precio de playa, el cual es fijado por las cooperativas y congeladoras donde el producto es descargado. El pescador pocas veces tiene la oportunidad de establecer un precio por cada especie.

La estimación de los costos variables de operación para cada una de las embarcaciones analizadas (CV_i), se realizó con la información recopilada en las entrevistas, en la que se obtuvo los costos de avituallamiento, por viaje de pesca de cada embarcación (Ecuación 2).

$$CV_i = (Al + Cmi + Aci + Chi) \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde:

Al_i = Costos de alimento de la embarcación *i* por viaje de pesca

Cmi = Costo del combustible de la embarcación *i* por la cantidad consumida por viaje de pesca

Aci = Costo de aceite de la embarcación *i* por la cantidad consumida por viaje de pesca

Chi = Costo de carnada y hielo de la embarcación *i* por la cantidad consumida por viaje de pesca

Con el valor de captura estimado (retornos), menos los costos de operación se obtuvo el valor de la cuasi-renta (Ecuación 3) para cada embarcación, lo cual permitió obtener el valor promedio por flota y mes. No se contó con costos fijos, por lo que no se calculó la renta neta. De cualquier forma la cuasi-renta proporciona información sobre el comportamiento de los pescadores en el corto plazo, el cual es su respuesta ante la ganancia inmediata de su actividad. Una evaluación de la rentabilidad de la pesquería debe involucrar los costos fijos, depreciación de equipo y barcos, así como los costos de oportunidad de capital y mano de obra.

$$\text{QuasiTi} = \text{RTi} - \text{CVi} \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde:

QuasiTi = Cuasi-renta total de la embarcación *i*

RT i = Retornos totales de la embarcación *i*

CV i = Costos variables de la embarcación *i*

Los valores mensuales de la cuasi-renta generada para cada flota fueron comparados mediante pruebas de ANOVA. En los casos en el que la prueba resultó significativa se realizó la prueba a posteriori de Tukey para encontrar los meses en los cuales se registraban las diferencias observadas (Sokal y Rohlf 2001). Se realizaron gráficas comparativas utilizando el valor de la cuasi-renta mensual estimado con todas las especies y únicamente con el valor de cuasi-renta estimado con la captura de mero americano. Las pruebas estadísticas se realizaron con los paquetes estadísticos InfoStat y Statistica para Windows 2010.

RESULTADOS

Operación de las Flotas

Se analizó un total de 232 embarcaciones. Los análisis presentaron diferencias significativas en las características de operación de las flotas. En la Tabla 2, se muestran las

variables evaluadas y se observa que los años de experiencia de pesca del capitán es la única variable que no presentó diferencias entre flotas.

Composición de las Capturas

El análisis de las capturas de las 232 embarcaciones mostró diversidad en la composición de las capturas, siendo identificadas un total de 33 especies. El mero americano aportó 24.62 t, las cuales representaron el 57% del volumen total de las capturas analizadas. En la Tabla 3, se presenta el porcentaje de captura por cada flota y se enlistan las especies que contribuyeron con más del 1% de la captura total. Las especies demersales con menos de 1% de contribución fueron agrupadas.

Para cada una de las flotas analizadas se observó variaciones en el volumen de captura a lo largo del año, así como diferencias en la composición y los porcentajes de aportación de las especies.

En la Figura 2 se observa el volumen de captura y la proporción mensual por especie por cada flota. Se observa que la flota mayor dirige su esfuerzo de pesca al mero americano y especies demersales durante todo el año. Los volúmenes de captura mensual oscilaron entre 1.5 y 4 toneladas, siendo el mes de abril el que presenta diferencias significativas ($p \leq 0.05$), en cuanto a la proporción de capturas. En los meses de abril y diciembre el mero americano representó cerca del 95% de las capturas totales, en contraste con los meses de enero y septiembre donde el porcentaje de aportación fue menor al 40%.

La flota mediana registró un volumen de captura promedio mensual de media tonelada. Marzo fue el mes que presentó diferencias significativas. En cuanto a la composición de especies, se observó que al inicio del año las capturas estuvieron compuestas por mero americano y especies demersales. Sin embargo durante los meses de septiembre y noviembre el pulpo representó más del 70% de las capturas totales.

Tabla 2. Resultados de la comparación de las características de las flotas y de sus formas de operación

Variables	Flotas				
	Mayor	Mediana	Menor	H	P
No. de embarcaciones	21	33	173		
Experiencia de pesca	22.19	24.67	22.55	2.31	0.3115
Profundidad (metros)	63.22 *	20.3	18.3	52.37	0.0001
Distancia (kilometros)	158.62 *	22.16	20.51	58.45	0.0001
No. de tripulantes	7.05	4.06	2.42 *	69.05	0.0001
Días de viaje	15.86 *	2.24 *	1.12 *	66.36	0.0001
Eslora (metros)	15*	8.53	7.42	68.50	0.0001
Captura total anual por flota (T)	21.23 *	5.37 *	16.52 *	71.11	0.0001
Captura promedio por viaje (kg)	964.84 *	162.77 *	78.20 *	57.06	0.0001
Costo promedio del viaje (dólar US)	\$4,872.16*	\$183.00*	\$59.95*	64.77	0.0001
Ingreso promedio del viaje (dólar US)	\$5,326.80	\$671.17	\$282.18	70.61	0.0001
Cuasi-renta promedio (dólar US)	\$455.04	\$488.17	\$222.34	7.84	0.0199

(*) Indica diferencias significativas; \$ 10.92 pesos Mx = 1 Dólar US (promedio anual 2007, fuente: www.sat.gob.mx)

Tabla 3. Composición de las capturas y su aportación en porcentaje para cada una de las flotas. Se presenta para cada especie el volumen total en toneladas.

Especie	Nombre común	Captura (%)			Captura (T)
		F. Mayor	F. Mediana	F. Menor	
<i>Epinephelus morio</i>	Mero grande	50	24	12	13.99
<i>Epinephelus morio</i>	Mero mediano	14	47	31	10.63
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Canane	---	3	18	3.21
<i>Mycteroperca bonaci</i>	Negrillo	12	---	---	2.53
<i>Lutjanus campechanus</i>	Huachinango	10	---	---	2.14
<i>Octopus sp.</i>	Pulpo	---	21	1	1.23
<i>Lutjanus synagris</i>	Rubia	---	2	4	0.84
<i>Panulirus argus</i>	Langosta	---	---	2	0.32
	spp. escama	14	3	15	3.32
Total Muestreado (T)		21.23	5.37	16.52	43.12

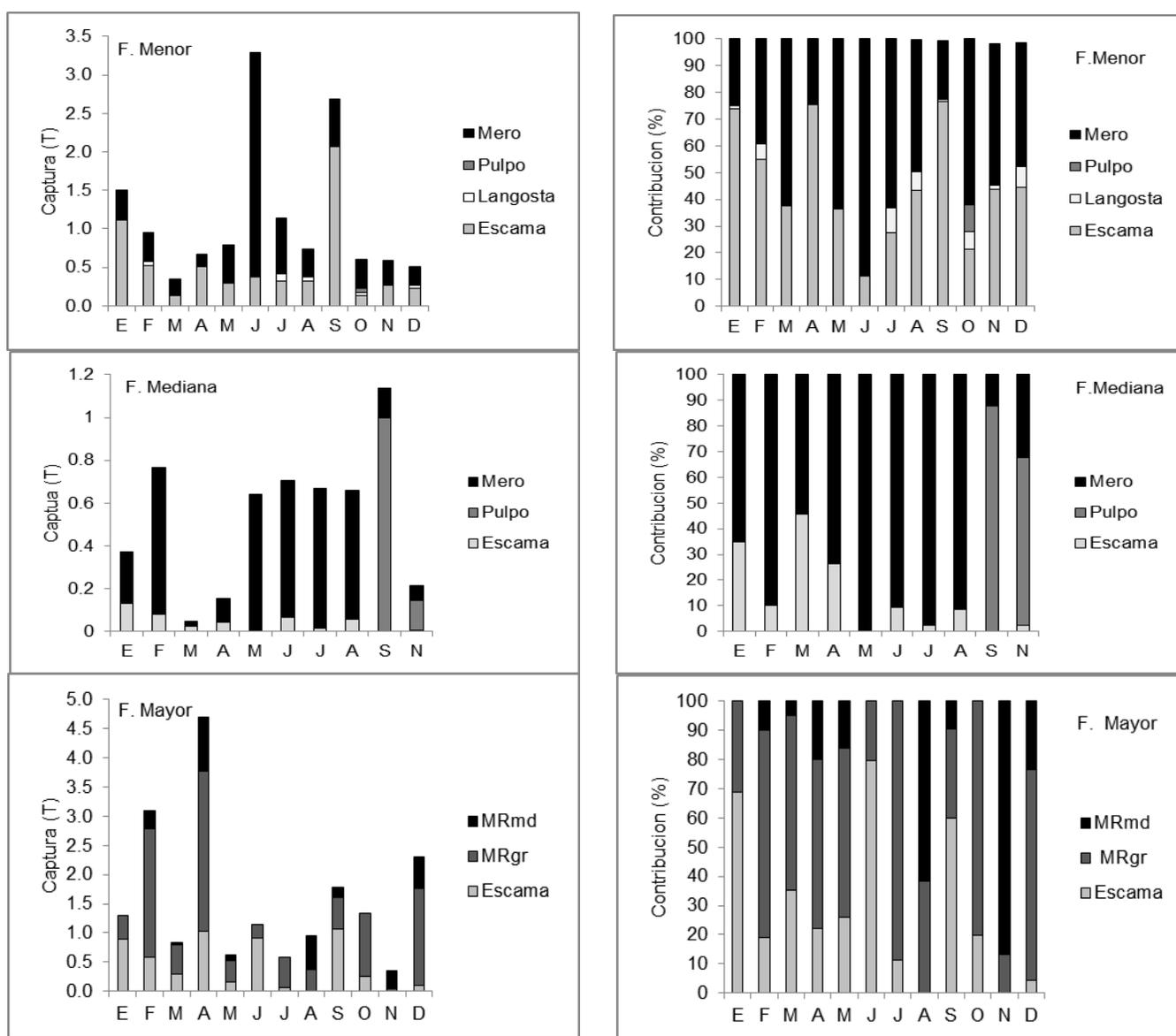


Figura 2. Volumen de captura mensual y proporción mensual por especies registrada por cada una de las flotas analizadas. Note la diferencia de escala entre flotas en las graficas izquierdas. Escama = especies demersales, MRgr = mero rojo ≤ 800 g, MR md = 300 y 800 g.

La flota menor presentó la mayor diversidad en la composición de las capturas, ya que además del mero americano y especies demersales, se registraron capturas de pulpo y langosta. A lo largo del año los mayores porcentajes de aportación fueron dados por las especies demersales y se observó la captura de langosta durante toda la temporada de pesca de este recurso (julio a febrero), siendo el mes de julio el de mayor volumen de captura de esta especie (Figura 2).

Cuasi-renta

La cuasi-renta promedio anual fue positiva por las tres flotas. El análisis mensual por flota presentó variaciones en el año ($p \leq 0.05$). La flota mayor presentó valores de cuasi-renta bajos e incluso se registraron meses con valores negativos (agosto, septiembre y noviembre). En estos meses las capturas estuvieron compuestas en mayor porcentaje por mero de talla mediana. Estos resultados sugieren que esta flota pudiera estar sobrecapitalizada, ya que los beneficios obtenidos únicamente se utilizan para solventar los altos costos de operación (Figura 3).

La flota menor y mediana presentaron niveles de cuasi-renta positivos durante todo el año, y se observa que los costos de operación son bajos. Esta tendencia explica porque los pescadores aun consideran a la pesca como una actividad rentable a pesar de la disminución de los volúmenes de captura y el aumento de pescadores, esto es sus beneficios rebasan sus costos.

En el caso de la flota mediana el valor de cuasi-renta más alto se registró en septiembre, mes en que las capturas estuvieron compuestas en un 80% por pulpo, especie con mayor valor que el mero. La flota menor registró la mayor cuasi-renta en el mes de julio, mes en que se registró el mayor volumen de captura de langosta, especie que puede alcanzar hasta 20 dólares por kilogramo, a diferencia de los 3 o 4 dólares por kilogramos de mero americano (Figura 3).

Cuasi-renta de Múltiples Especies vs Mero Americano

La evaluación de la cuasi-renta comparando los ingresos obtenidos por la captura de todas las especies y considerando únicamente los ingresos por la captura de mero americano mostró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en el caso de las tres flotas.

En la Figura 4, se observa que en el caso de la flota mayor la cuasi-renta es negativa durante la mayor parte del año al considerar únicamente las capturas de mero americano. El único mes donde el valor resultó positivo (\$4000 dólares) fue en diciembre, esto debido a que las capturas estuvieron conformadas en mayor porcentaje por mero americano de talla grande, es decir organismos de más de 80 cm de longitud total y con mayor precio.

La flota mediana mostró que la actividad es rentable la mayor parte del año, al considerar únicamente las capturas de mero americano, con un promedio de cuasi-renta de \$250 dólares. Sin embargo, en los meses de sep-

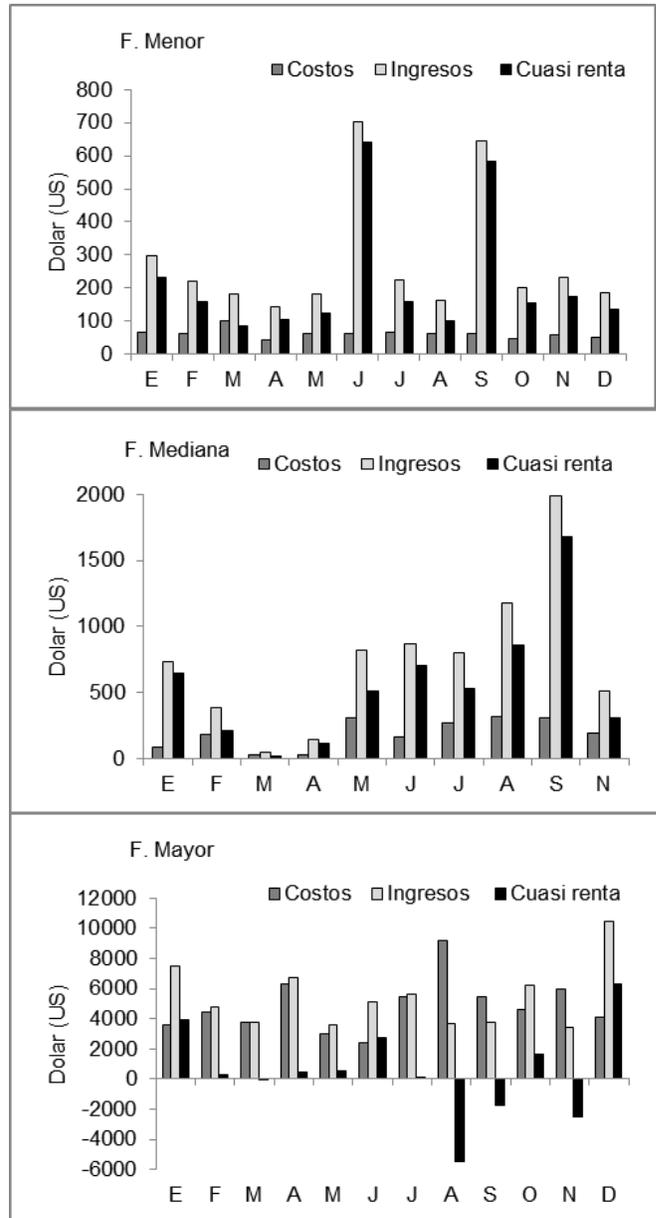


Figura 3. Costos de viaje de pesca, ingresos y cuasi-renta estimada mensualmente para cada una de las flotas analizadas. Note diferencia en las escalas de valor.

tiembre y noviembre se presentan valores de cuasi-renta negativos, esto debido a que la flota prácticamente cambia de especie objetivo, y se enfocan hacia a la captura de pulpo. Durante los meses en que las capturas están conformadas principalmente por pulpo, la cuasi-renta promedio es de \$800 dólares (Figura 4).

En la flota menor los valores de cuasi-renta estimados únicamente con los ingresos obtenidos del mero americano, si bien no son negativos, resultan ser bajos a lo largo del año, en promedio \$45 dólares. Sin embargo al incluir todas las especies los beneficios aumentan y por consecuencia la cuasi-renta también con un promedio

anual de \$222 dólares, lo cual permite a los pescadores de esta flota tener un margen de ganancia. Se observo un pico en el valor de cuasi-renta en el mes de septiembre, el cual se asocia a las capturas de langosta y pulpo, especies con un valor de venta a pie de playa de \$20 y \$6 dólares respectivamente (Figura 4).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Seijo et al. (1997) y Crilly and Esteban (2012) plantean que la heterogeneidad de las flotas, los diferentes tamaños de las embarcaciones y los diferentes artes de pesca, llevan a una variación en los impactos económicos, sociales y ambientales. En el contexto de pesquerías múltiples esto resulta aún más complejo. Es importante notar que en Yucatán de manera oficial únicamente se identifican dos flotas. La de mediana altura (en este trabajo considerada como flota mayor) y la ribereña. Sin embargo, los resultados indican que las embarcaciones analizadas, muestran diferencias significativas en sus características de operación, poder de pesca, composición de especies y cuasi-renta por lo que los criterios de caracterizar tres flotas enfocadas en la pesquería de mero americano resultan definidos en este estudio se consideran apropiados, tal como lo sugieren Salas et al. (2006) y Salas y Brulé (2007).

Los resultados nos permiten observar concordancias ante este criterio, ya que las tres flotas que actúan sobre la pesquería de mero americano son heterogeneas en sus características y formas de operación. Esto conlleva a diferencias en el poder de pesca, en la talla de los organismos capturados y en el volumen de captura, así como diferentes rendimientos económico e impactos hacia los diferentes recursos que explotan. Bajo este contexto se sugiere que la evaluación y regulación de las flotas debería ser de forma individual y basados en un esquema de flotas múltiples.

En relación a la composición de la captura, el análisis mostró que cada una de las flotas descarga diferentes volúmenes de captura y composición de especies a lo largo del año. En el caso de la flota mayor se observo que el esfuerzo de pesca está dirigido principalmente hacia el recurso mero americano y especies demersales asociadas. Por lo anterior, se podría considerar que esta flota cumple con la regulación, al capturar únicamente especies incluidas dentro del permiso de pesca escama, en el que se incluye el mero americano y especies asociadas. Los porcentajes de contribución de mero americano resultaron ser similares a los reportados por Giménez-Hurtado (2005), Brulé et al. (2008 y 2009) y Monroy et al. (2010). Sin embargo resulta prioritario realizar una evaluación para cada una de las especies demersales, que permita una evaluación integral y, en particular, una evaluación del stock de las diferentes especies.

La flota mediana enfoca su esfuerzo al mero americano y especies demersales durante la primera mitad del año. Sin embargo al inicio de la temporada de pulpo en el mes de agosto, prácticamente abandona la pesca de peces demersales para dedicarse exclusivamente a la captura de

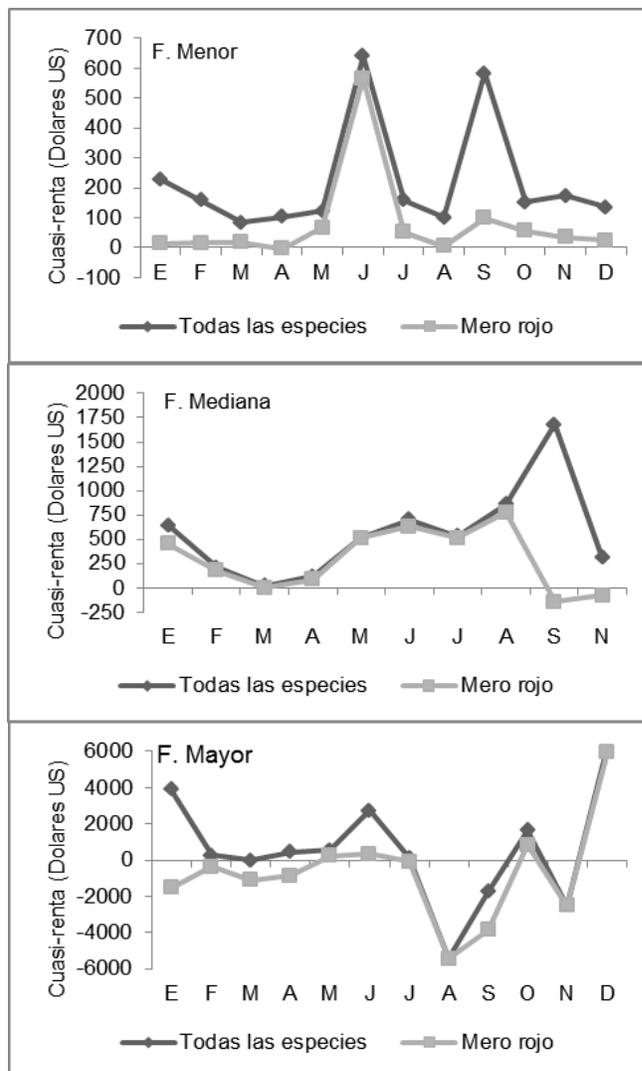


Figura 4. Comparación de los valores de cuasi-renta obtenidos con la suma de los ingresos obtenidos de todas las especies y únicamente con ingresos de mero americano.

este molusco, con porcentajes de capturas arriba del 80%, como ocurre en el mes de septiembre.

Por su parte la flota menor presenta durante todo el año una diversidad de especies en sus capturas, incluyendo además de mero americano y especies demersales el pulpo y la langosta. Al igual que en la flota mediana, se observo que en septiembre, del pulpo aumenta en proporción de las capturas con el 70% del volumen total desembarcado. También se observo que esta flota captura la langosta durante toda la temporada de pesca de este recurso (julio a febrero), con unas contribuciones de entre 5 y 12% del volumen total de captura.

Se observo que los pescadores de la flota mediana y menor, a pesar de trabajar con permisos de escama definido en la ley de pesca como permiso para la captura de mero americano y especies demersales, capturan otras especies

de mayor valor comercial como pulpo y langosta. Como lo mencionan Monroy et al. (2010), los pescadores desarrollan estrategias de selectividad hacia determinadas especies en temporadas específicas del año. Estas flotas por sus características de operación son flexibles a los cambios en la disponibilidad de los diferentes recursos, favoreciendo una pesquería multi-específica, no solo para las especies asociadas al mero americano, sino también a otros recursos que por reglamentación, requieren de un permisos y artes específicos diferentes.

La relevancia de estos resultados se centra en el porcentaje de contribución de las especies no asociadas al permiso de pesca de mero americano, es decir el pulpo y la langosta. Es evidente que la captura de estas especies no es incidental, porque los pescadores dirigen su esfuerzo hacia estos recursos. En la mayoría de los casos estas capturas no son registradas ante la oficina de pesca, ya que por reglamentación se reportan las capturas asociadas al permiso de pesca. Es evidente que las estrategias de pesca de los pescadores se modifican de acuerdo a la especie que adquiera mayor valor comercial y por ende les generen mayores beneficios económicos, en otras ocasiones la combinación de especies compensa el costo de viaje.

Con respecto a la cuasi-renta, la flota mayor, opera la mitad del año con costos iguales a los retornos. Sin embargo, es importante destacar que los propietarios de estas embarcaciones cuentan con plantas procesadoras que permiten realizar procesos como fileteo, congelación y almacenamiento de los productos, sumando un valor agregado al precio del producto en playa (valor empleado en el análisis de cuasi-renta). De esta manera logran alcanzar la calidad para exportación, que en la mayoría de los casos resulta ser el destino final de la captura desembarcada por esta flota. Por lo tanto, el precio final del producto es mucho mayor al precio de playa.

La cuasi-renta obtenida por la flotas mediana resulta positiva (retornos mayores que los costos) durante todo el año, por lo que la actividad pesquera se puede considerar aun es atractiva como fuente de ingreso económico para los pescadores, en la mayoría de los casos. Los pescadores que operan este tipo de flota asumen el costo de avituallamiento y participan directamente en todo el ciclo de la cadena productiva, incluso hasta en la comercialización, situación que no ocurre con los pescadores de la flota menor. La cual también mostró cuasi-renta positiva, pero en este caso no hay valor agregado asimilado por los pescadores.

Las remuneraciones económicas originadas de la captura de las embarcaciones de flota mayor y mediana, quedan confinadas en la inversión privada, a diferencia de lo que sucede con mayor frecuencia con la flota menor (principalmente cooperativas y pescadores libres). En el caso de estas flotas, las remuneraciones económicas obtenidas van casi siempre, directamente a los pescadores (Salas et al. 2006, Gobierno del estado de Yucatán 2008, Fraga et al. 2008, Pedroza y Salas 2011). Los pescadores libres normalmente entregan sus capturas a permisionarios, que son

los que pueden dar valor agregado a la pesca y asimilar los beneficios; los pescadores reciben precio de playa definido por los permisionarios.

Es interesante notar que cuando el análisis de cuasi-renta se hizo incluyendo solamente los beneficios generados por el mero americano, la cuasi-renta fueron negativa o muy bajas para las flotas menor y mayor. Así, una pesquería basada exclusivamente en mero americano no resultaría redituable ni atractiva para los pescadores, ya que los beneficios obtenidos serían solo para solventar los costos de operación de las embarcaciones.

En el caso de la flota mediana, una pesquería basada exclusivamente en mero americano es rentable de enero a agosto, meses en los cuales los beneficios obtenidos por la captura de mero solventan los costos de operación y permite un excedente de ingresos por arriba de los 250 dólares por viaje. Sin embargo, después de agosto, esta flota cambia de especie objetivo hacia el pulpo, con el fin de aumentar sus ingresos, ya que es una especie con mayor valor en el mercado.

Para las tres flotas cuando se considero el valor de todas las especies en la estimación de la cuasi-renta, esta, resultado positiva y con excedente de ingresos. Esto sin duda fomenta la pesca basada en múltiple especies y es de vital importancia tomarlo en consideración al realizar evaluaciones de las poblaciones y en estimar la mortalidad por pesca de los diferentes recursos.

Los resultados permiten observar la complejidad de la pesquería de mero americano en Yucatán. Dado los procesos de interacción entre flotas y sus diferentes formas de operación, esto implica un impacto en el aspecto biológico, desde el punto de vista de la diversidad de especies que se captura; un, impacto económico, observado en los análisis de cuasi-renta obtenida por las flotas y sin duda un impacto social, al observar las diferentes estrategias que los pescadores han adoptado, con el fin de lograr mayores ingresos. Esos cambios y estrategias podrían ser utilizados como indicadores de las fluctuaciones en la pesquería. En efecto, como consecuencia de que la captura de la especie objetivo solo aporta en promedio el 50% del volumen total de las capturas y solo solventa los costos de operación y proporciona un bajo margen de ganancias, el esfuerzo pesquero debe también dirigirse a otros recursos. Estos patrones demandan consideración dentro de los planes de ordenación y evaluación de los diferentes stocks.

Sin duda uno de los puntos más importantes en el manejo de pesquerías es la adopción de mecanismos que promuevan una pesca económicamente exitosa con el menor impacto ecológico. En este sentido es importante entender que las flotas buscan maximizar sus beneficios, no con la captura del mayor número de organismos de manera más rápida, si no capturando una mezcla de especies que combinado y manejado de manera eficiente favorezcan sus ingresos de la actividad pesquera (Hilbord et al. 2005, Grallsa et al. 2010).

La naturaleza multi-específica de la pesquería se evidenció en este estudio, las adaptaciones que los pescadores hacen a sus operaciones para alcanzar beneficios derivados de su actividad deben ser consideradas para evaluar el impacto real de cada uno de las flotas sobre los diferentes componentes del sistema que sostiene estas pesquerías múltiples.

LITERATURA CITADA

- Andersen, B.S. y A. Christensen. 2006. Modelling short-term choice behavior of Danish fishermen in a mixed fishery, Páginas 13-26 en: U.R. Sumaila y A.D. Arsdén (eds.) *North American Association of Fisheries Economists Forum Proceedings*. Fisheries Centre Research Report 14(1). Fisheries Centre. The University of British Columbia, Vancouver, Canada.
- Amezcu-Linares, F., M. Sánchez-Ramírez y R. Villaseñor-Talavera. 2005. Guía para la identificación de las principales especies de Pargos y Huachinangos (Lutjánidos) del Golfo de México y Mar Caribe. CONAPESCA/SAGARPA, México D.F.
- Brulé, T., T. Colás-Marrufo., C.O. Carillo-Sandoval y R. Villaseñor-Talavera. 2005. Guía para la identificación de las principales especies de Meros y Chernas (Serránidos) del Golfo de México y Mar Caribe. CONAPESCA/SAGARPA. México D.F.
- Brulé, T., T. Colas, E. Díaz, M. Sánchez y E. Bello. 2008. Plan de manejo y operaciones del comité de administración pesquera de escama y pulpo. Proyecto Gobierno del estado de Yucatán/ SAGARPA. Pesquería de escama (complejo Mero-Pargo) del estado de Yucatán. Informe final 96 pp.
- Brulé, T., V. Noh-Quiñones, M. Sánchez-Crespo, T. Colás-Marrufo y E. Pérez-Díaz. 2009. Composición de las capturas comerciales del complejo Mero-pargo en el sureste del Golfo de México e implicaciones para el manejo de su pesquería. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 61:198-209.
- Burgos, R. y O. Defeo. 2004. Long-term population structure, mortality and modeling of a tropical multi-fleet fishery: the red grouper *Epinephelus morio* of the Campeche Bank. Gulf of Mexico. *Fisheries Research* 66:325-335.
- Burgos, R., M. Pérez, J. Mena, K. Cervera, J. Espinoza, R. Mena, F. Ramírez y E. Cob. 2007. Veda de la pesquería de mero (*Epinephelus morio*) en el Banco de Campeche para el 2007. SAGARPA. 12 pp.
- Cabrera, J. y O. Defeo. 2001. Daily bioeconomic analysis in a multispecific artisanal fishery in Yucatan, Mexico. *Aquatic Living Resources* 14:19-28.
- Crilly, R. y A. Esteban. 2012. Small versus large-scale, multi-fleet fisheries: The case for economic, social and environmental Access criteria in European fisheries. *Marine Policy* <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2012.04.018>.
- FAO. 2009. Orientaciones técnicas para la pesca responsable. Comercio pesquero responsable. Documento técnico No. 11. Roma, Italia. 25 pp.
- Fraga J., S. Salas y G. Mexicano-Cintora. 2008. La pesca en Yucatán: de la abundancia a la escasez, a la fragilidad de las estructuras institucionales. Páginas 133-148 en: J. Fraga, G.J. Villalobos, S. Doyon y A. García (eds.) *Descentralización y Manejo Ambiental*. Gobernanza costera en México, Plaza y Valdés (IDRC e-ISBN 978-1-55250-429-1)
- Giménez-Hurtado, E. 2005. *Análisis de la Pesca del Mero Epinephelus morio (Serranidae: Pisces. Valenciennes 1928) en el Banco de Campeche*. Tesis Doctoral. CIBNOR. La Paz, México. 93 pp.
- Giménez-Hurtado, E., R. Coyula, S. Lluch-Cotac, A. González y R. Burgos. 2005. Historical biomass fishing mortality and recruitment trends of the Campeche Bank red grouper (*Epinephelus morio*) *Fisheries Research* 71:267-277.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 2008. Programa estatal de desarrollo agropecuario y pesquero del estado de Yucatán 2001 – 2007. Consulta electrónica Septiembre 2010. http://www.yucatan.gob.mx/transparencia/Gobierno_2001_2007/plan_desarrollo/pmp/pdf.
- Grasalla, M., A. Rodrigues, L. Duarte y U. Rashid Sumaila. 2010. A comparative multi-fleet analysis of socio-economic indicators for fishery management in SE Brazil.
- Jain, T. y P. Khanna. 2009. *Business Economics*. Vvk. Publications. New Delhi, India. 214 pp.
- Monroy, C., S. Salas y J. Bello-Pineda. 2010. Dynamics of fishing gear and spatial allocation of fishing effort in a multispecies fleet. *North American Journal of Fisheries Management* 30:1187-1202.
- Pauly, D, V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese y F.C. Torres Jr. 2008. Fishing down marine food webs. *Science* 279:860:863.
- Pedroza, C. y S. Salas. 2011. Responses of the fishing sector to transitional constraints: From reactive to proactive change, Yucatan fisheries in Mexico. *Marine Policy* 35(1):39-49.
- Pérez, R. 2007. Impacto de la pérdida de la Cuasi-renta en el Mercado del Champignón fresco: El Caso HORST. Tesis de Maestría. 283 pp. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Salas, S., U.R. Sumaila, y T. Pitcher. 2004. Short-term decisions of small-scale fishers selecting alternative target species: a choice model. *Canadian Journal Fishing and Aquaculture Science* 61:374-383.
- Salas, S., G. Mexicano y M.A. Cabrera. 2006. ¿Hacia dónde van las pesquerías en Yucatán? Tendencias. Retos y Perspectivas. CINVESTAV. Mérida. Yucatán.
- Salas, S., M.A. Cabrera, L. Palomo, F. Bobadilla, P. Ortega y E. Torres-Irineo. 2007. Plan de manejo y operación de las pesquerías de pulpo y mero. CONAPESCA-SAGARPA-Gobierno del Estado de Yucatán -CINVESTAV.
- Seijo, J.C., O. Defeo y S. Salas. 1997. Bioeconomía pesquera. Teoría, Modelación y manejo. *FAO Documento Técnico de Pesca* 368. 172 pp.
- Sokal, R. y J. Rohlf. 2001. *Biometry*. Freeman and Company, New York, New York USA. 887 pp.