

Análisis de la Eficiencia del Pescador en las Pesquerías de Pequeña Escala de la Costa de Yucatán, México

Analysis of Fishermen Performance in Small-scale Fisheries of the Yucatan Coast, Mexico

Analyse de la Performance des Pêcheurs Artisanaux dans la Côte de Yucatan, Mexique

SILVIA SALAS^{1*}, ALICIA SALDAÑA¹ and ANTHONY CHARLES²

¹*CINVESTAV, Unidad Mérida. Km 6 Antigua Carretera a Progreso, Mérida Yucatán, México. C.P. 97310*

**ssalas@mda.cinvestav.mx*

²*Saint Mary's University, 923 Robie Street, Halifax, Nova Scotia, Canada. *tony.charles@smu.ca*

RESUMEN

La eficiencia pesquera ha sido medida de diferentes maneras y es traducida como el éxito del viaje de pesca. De acuerdo con diferentes autores, este “éxito” además de la habilidad del pescador, depende del estado de los recursos explotados, asignación de esfuerzo pesquero y a las condiciones climáticas. Por lo tanto, bajo la premisa que los cambios en la eficiencia pesquera pueden reflejar cambios en la abundancia y disponibilidad del recurso, se aplicó un índice de eficiencia contrastando dos temporadas de pesca (1992 y 2010). Se consideraron dos comunidades pesqueras de la costa de Yucatán. La información utilizada incluye datos de captura diaria por pescador, especies capturadas y el precio de éstas. Se definieron categorías de acuerdo a la captura y al valor desembarcado: sobre el promedio, en el promedio y bajo el promedio. Los resultados mostraron diferencias entre temporadas de pesca y entre comunidades. Durante 1992 un alto porcentaje de pescadores se distribuyeron en el promedio y sobre el promedio en ambos puertos pesqueros, mientras que en 2010 se observó un mayor porcentaje debajo del promedio en Dzilam de Bravo, mientras que una distribución más homogénea fue observada en San Felipe. Estos resultados sugieren una disminución en la eficiencia pesquera. Diferencias entre comunidades en términos de valor desembarcado fue definido por la selección de especies objetivo en el viaje de pesca, ya que las diferencias en el precio de las especies es importante. Un cambio en esta selección fue observado en Dzilam de Bravo, la diferencia entre los pescadores más eficientes fue diez veces mayor con respecto al promedio en 1992; sin embargo, este patrón cambio para la comunidad donde un alto porcentaje de pescadores cayó debajo del promedio en 2010. Se discuten los resultados bajo el esquema de manejo actual y se sugieren indicadores que podrían ayudar a monitorear la explotación del recurso.

PALABRAS CLAVE: Fishers' Performance, pesca artesanal, Yucatán, eficiencia de pesca

INTRODUCCIÓN

El interés en estudiar la eficiencia de la flota pesquera y los factores que influyen en las tasas de captura, ha ganado atención en las últimas dos décadas (Pascoe y Robinson 1996, Tingley et al. 2005, Oliveira et al. 2010). La eficiencia pesquera ha sido medida de diferentes maneras y es traducida como el éxito del viaje de pesca. Según autores, este “éxito”, además de la habilidad del pescador, depende del estado de los recursos explotados, variaciones en el esfuerzo pesquero, así como de las condiciones climáticas (Sampson 1992).

Los estudios de eficiencia pesquera son un componente importante en el manejo de las pesquerías. Lo anterior, aunado con el entendimiento del comportamiento del pescador son necesarios para entender los cambios potenciales en la presión de pesca por lo tanto, no pueden ser ignorados (Hilborn 1985, Hilborn y Walter 1992, Salas y Gaertner 2004, Salas y Charles, 2008).

La pesca comercial es una actividad altamente competitiva en la cual factores cuantificables (mejoras tecnológicas, características propias de la embarcación) y factores difíciles de cuantificar (habilidades propias del pescador, experiencia, conocimiento del área) conceden ventaja a algunos pescadores para alcanzar un mayor éxito en el viaje de pesca (Bacante 1995, Squires y Kirkley 1999, Rijnsdorp et al. 2000). En este contexto, la manera cómo los pescadores se desempeñan puede reflejarse en la distribución de las capturas.

Partiendo de que diversos trabajos abordan estudios en el largo plazo, las medidas de esfuerzo pesquero pueden enmascarar cambios dentro de la flota pesquera en el mediano y corto plazos. La finalidad de este trabajo es revelar cambios en los patrones individuales de capturas a través de un contraste entre temporadas de pesca. Este se basó en un índice de eficiencia pesquera. Se compararon tasas individuales de capturas y valor desembarcado de pescadores de pequeña escala en las comunidades de Dzilam de Bravo y San Felipe, Yucatán, México en dos temporadas de pesca.

Varios autores plantean que un pescador que desea sobresalir entre sus compañeros puede adoptar estrategias como: buscar caladeros de pesca donde supone que existe mayor abundancia de recursos, con el objetivo de convertirse en el mejor pescador (Hilborn 1985, Squires y Kirkley 1999). En este sentido, los pescadores se pueden calificar entre ellos comparando sus capturas y entradas económicas con las de sus compañeros.

Una de las premisas planteadas por Salas y Charles (2008) es que un buen pescador que es eficiente, resaltará en habilidades sobre otros, esto siempre y cuando la abundancia del recurso se mantenga. Los autores sugieren que la eficiencia se verá afectada como resultado de la afectación del recurso.

Contexto Pesquero

San Felipe: está ubicado en la costa oriente de la Península de Yucatán. En esta comunidad la flota es de pequeña escala con embarcaciones de fibra de vidrio de 6-12 m de eslora, propulsados por motor fuera de borda de 60 hp en su mayoría. Los pescadores inciden sobre langosta, pulpo y escama. El método y/o arte de pesca utilizado depende de la temporada de pesca (compresor, jimbos y redes) alternando artes de pesca dependiendo de la disponibilidad del recurso. Actualmente, en la comunidad se encuentran dos sociedades cooperativas; para 2005 conformaban una sola "S.C.P.P. Pescadores Unidos de San Felipe", misma que se usó como caso de estudio en el presente trabajo (Figura 1).

Dzilam de Bravo: está ubicado en la zona centro de la Península. Este puerto es complejo dado que están involucrados el sector privado y el sector social, por lo tanto operan dos tipos de flotas. Una flota que desarrolla sus operaciones de pesca con embarcaciones de mediana altura (10 - 12 m eslora) y pequeñas unidades "alijos" (1 - 3 m eslora) con motor estacionario 120 hp; y la flota utilizada en este trabajo corresponde a embarcaciones de pequeña escala que realizan viajes diarios y dirigen su esfuerzo de pesca a langosta, pulpo y escama. Utilizan varios artes de pesca que inciden sobre mero y asociados generalmente con línea de mano (Monroy et al. 2010) y pulpo utilizando jimbos. (Figura 1).

Los pescadores de las comunidades seleccionadas operan diariamente y bajo el mismo esquema de manejo. Las regulaciones incluyen vedas temporales por cada especie objetivo (marzo - junio, langosta; enero - julio, pulpo; 15 febrero - 15 marzo, mero). Se asume que durante el traslape en la temporada de langosta y pulpo, los pescadores tienen que decidir entre estas especies dado que el métodos de captura son distintos (Salas et al. 2004). Los factores ambientales que influyen tanto en la disponibilidad de recurso como en operaciones de pesca son nortes, tormentas tropicales, huracanes y mareas rojas (Salas et al. 2011).

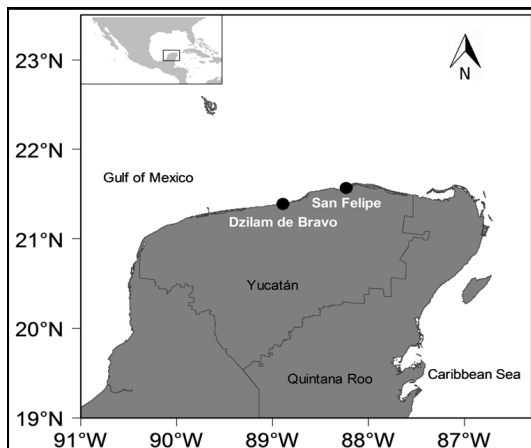


Figura 1. Localización geográfica de las comunidades pesqueras analizadas dentro del litoral de la Península de Yucatán.

MÉTODOS

Fuentes de Información

Para cumplir el objetivo de este trabajo, uno de los retos que enfrenta el análisis de pesquerías de pequeña escala es el acceso a información a una fina resolución. Se contó con una base de datos provenientes de bitácoras de pesca (28,728 viajes diarios) con registros de captura diaria/pescador facilitadas por las cooperativas pesqueras. Estas bases de datos correspondieron a dos temporadas de pesca (1992 y 2010). Cada viaje se discriminó por especie capturada (langosta, pulpo, escama) y precio de playa (\$/kg). La unidad de esfuerzo definida fueron viajes diarios.

Se estimó un índice de eficiencia modificado de Hilborn y Ledbetter (1985) y retomado por Salas y Charles (2008), para describir la variabilidad en las tasas de capturas de los pescadores en sitio de estudio. La medida de eficiencia por pescador/sitio (CP_{kzt}) se define en la ecuación:

$$CP_{kzt} = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^N (C_{kznt} - \bar{C}_{znt}) \quad \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

N es total viajes por mes t , n los viajes diarios de un pescador en la comunidad z , C_{kzn} la captura total (incluyendo todas las especies del pescador k , en el viaje n , en la comunidad z , en el mes t , y \bar{C}_{znt} es el promedio de la captura por mes de todos los pescadores de su respectiva comunidad.

Se estimó el índice en retornos económicos (valor de desembarque) con el mismo enfoque. Dependiendo del valor de las especies la distribución en términos de capturas y en valor pueden ser diferentes (langosta: \$21.7 USD·kg vs escama: promedio \$2 - 4 USD·kg), por lo tanto, las tendencias en distribución variarán dependiendo del recurso que se trate.

Para estimar el índice de eficiencia económica (LVP_{kzt}) se sustituyó el valor desembarcado (LV_{kznt}) por la captura (C_{kznt}) en la ecuación (1). El valor desembarcado resultó del producto de la captura de cada especie (C kg) multiplicada por su precio (P \$ USD) (ecuación 2).

$$LV = C * P \quad \text{Ecuación (2)}$$

La ecuación de eficiencia en valor desembarcado se define en la ecuación (3). Por lo tanto, el índice se estima tanto en términos de tasas de captura como en términos económicos dependiendo del objetivo que se establezca (Robinson y Pascoe 1997, Salas y Gaertner 2004).

$$LVP_{kzt} = \frac{1}{n} \sum_{n=1}^N (LV_{kznt} - \bar{LV}_{znt}) \quad \text{Ecuación (3)}$$

Una manera de reflejar variaciones en las distribuciones de la capturas es a través de percentiles (Smith, 1990). Luego de probar diferencias entre los grupos (Kruskal-Wallis $p < 0.005$), se propusieron tres categorías con base en los percentiles presentados en la Tabla 1.

La categorización anterior de los pescadores se realizó con fines de comparación, basado en un promedio de las capturas o valor de la captura como punto de referencia; a su vez contrastando con la distribución de eficiencia de acuerdo a Salas y Charles (2008).

RESULTADOS

De manera general, los resultados del índice de eficiencia pesquera mostraron una disminución en la eficiencia de los pescadores entre temporadas de pesca,

Tabla 1. Categorías y percentiles considerados para la distribución de las capturas.

	Categoría	Rango
Bajo el promedio	(BP)	menor a 30%
Promedio	(P)	30-60%
Sobre el promedio	(SP)	mayor a 60%

dado que una mayor proporción se categorizó debajo del promedio en 2010, en contraste con la temporada de pesca 1992. En términos de capturas, es evidente que la comunidad de Dzilam de Bravo disminuyó en eficiencia debido a que el 45% de los pescadores se situaron en el promedio durante la temporada 1992, mientras que en 2010 la mayor proporción de pescadores cayó debajo del promedio (41%) (Figura 2). Por consiguiente, los retornos económicos para esta comunidad pesquera también cambiaron; en 1992 la mayoría de los pescadores de DB parecían ser más eficientes en términos de valor que otros (arriba de 50%), sin embargo, este patrón cambió en 2010, donde el 41% de los pescadores se mostraron menos eficientes con respecto al resto de los pescadores de la comunidad.

La comunidad de San Felipe tuvo un comportamiento más homogéneo mostrando una tendencia similar en su desempeño luego de 18 años. De manera similar, en la temporada 2010 la eficiencia en valor se distribuyó de forma más homogénea dado que un porcentaje similar de pescadores fueron categorizados con alta, mediana y menor

eficiencia. Las categorías fueron diferentes entre sí cuando se contrastaron las comunidades dentro de cada temporada de pesca (K-W; $p < 0.05$).

El rango de variación de la eficiencia pesquera en capturas para el puerto de San Felipe fue similar entre temporadas, con menor variación de julio a diciembre, periodo de pesca de los recursos más importantes de la región (langosta y pulpo). Sin embargo, existió una mayor variación de este componente para el puerto de Dzilam de Bravo (Figura 3). El amplio rango de variación para ambos puertos fue evidente en términos de retornos económicos, donde en el caso de SF hubo un patrón mayormente definido en los primeros meses y finales del periodo estudiado en 2010. No obstante, en el caso de DB la variación fue más estrecha durante el primer semestre del año 2010, extendiéndose durante el segundo semestre que coincide con las temporadas de pesca de las especies más redituables (langosta y pulpo).

Ambos puertos mostraron una mayor cantidad de viajes en el mes de apertura de la temporada de captura de langosta (julio), donde la mayoría de los pescadores buscan ingresos mayores por faena de pesca dado el alto precio de la langosta. Generalmente se presenta un traslape durante los meses de agosto-octubre, donde los pescadores consideran cambiar sus métodos de pesca para dedicarse a la captura de pulpo. Para las dos comunidades en ambas temporadas contrastadas hubo diferencias significativas en la eficiencia pesquera entre pescadores ($p < 0.005$).

Aunque en el análisis de 1992, DB reflejó ser diez veces más eficiente que sus compañeros en términos de CPUE en retornos económicos, se observa una clara disminución del rango tanto en capturas como en eficiencia económica para ambos puertos durante la última temporada de pesca analizada (2010). Este comportamiento se manifestó con mayor diferencia en las categorías P y SP tanto en CPUE como en eficiencia pesquera (Tabla 2).

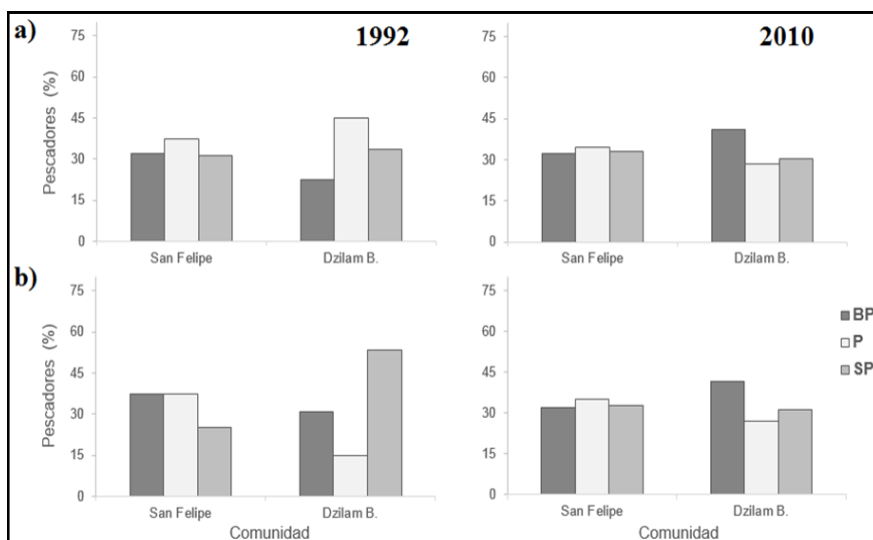


Figura 2. Índice de eficiencia en a) capturas y b) valor desembarcado por temporada y por comunidad pesquera. Categoría de eficiencia: BP (bajo el promedio), P (en el promedio) y SP (sobre el promedio).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La distribución de las capturas exploradas en este trabajo permitió conocer las tendencias en la eficiencia pesquera en las flotas en ambos puertos. Se mostró un cambio en el porcentaje de pescadores que se distribuyen en cada categoría con respecto a la eficiencia promedio. Partiendo de lo argumentado por varios autores, el pescador que tiene un buen desempeño en una temporada de pesca, debería tener el mismo desempeño en temporadas subsecuentes (Pálsson y Durenberger 1982, Squires y Kirkley 1999). Por lo que este índice podría mostrar tendencias en las tasas marginales de captura de los pescadores en cada comunidad (Salas y Charles 2008).

Se asume que en SF se presentaron mayores registros de capturas que en DB, esto debido a: a) un mayor número de pescadores operando o b) mayor número de viajes de pesca realizados. Por otro lado, el pescador que capturó más pudo haber pescado en áreas de mayor abundancia, realizó un mayor número de viajes de pesca o en su caso tiene un poder de pesca mayor (Hilborn 1985).

Los cambios en la CPUE, por otro lado, pueden deberse a cambios en la abundancia de los recursos, cambios en el esfuerzo de pesca o ambos (Hilborn y Walters 1992, Pascoe y Robinson 1996). Los resultados obtenidos en los puertos analizados, mostraron que sobre todo en las categorías sobre el promedio y en el promedio se presentó una disminución en el rango de la CPUE. En este contexto, aun cuando el pescador sea muy eficiente, la distribución de las capturas y retornos económicos serán menores entre todos los pescadores dentro de la comunidad.

Del análisis anteriormente descrito, surge la pregunta ¿Qué sucedería con la distribución de las capturas cuando

los recursos disminuyen? La distribución de las capturas en la mayoría de las pesquerías donde los recursos son limitados, se vuelve sesgada, de manera que la mayor parte de los pescadores capturarán menos. En este sentido, es bien conocido que algunos capitanes son más hábiles en encontrar buenas capturas y disfrutan de altos ingresos (Bacante 1995, Squires y Kirkley 1999). En este contexto, un pescador podría adoptar estrategias como especializarse en caladeros de pesca, conocer las condiciones oceanográficas de la región, realizar viajes de pesca con mayor frecuencia (Hilborn 1985) y/o seleccionar la especie objetivo que le brinde mayores retornos. Pero cuando la eficiencia de todos los usuarios del recurso es afectada a pesar de su habilidad como pescador y de sus mejoras tecnológicas, podría ser un foco rojo para suponer que existen problemas dentro de una pesquería (Salas y Charles 2008).

Si bien, en DB las capturas totales fueron menores y el mayor porcentaje de los pescadores se distribuyeron debajo del promedio en la temporada de pesca 2010, fue en esta comunidad donde hubo un incremento de pescadores que cayeron arriba del promedio en términos de valor, lo que podría indicar que maximizaron sus ingresos, aunque en menor medida que en la temporada 1992 (Salas y Charles 2008). La estrategia adoptada por los pescadores de DB podría estar inclinada a capturar menores cantidades de una especie de alto valor económico.

Dado que la pesquería analizada tiene fines comerciales, es de esperarse que las restricciones se reflejen en el comportamiento y las estrategias adoptadas por los pescadores para alcanzar sus objetivos (Hilborn y Walters 1992, Salas y Gaertner 2004, Oliveira et al. 2010). El incremento en el número de viajes después de la época de

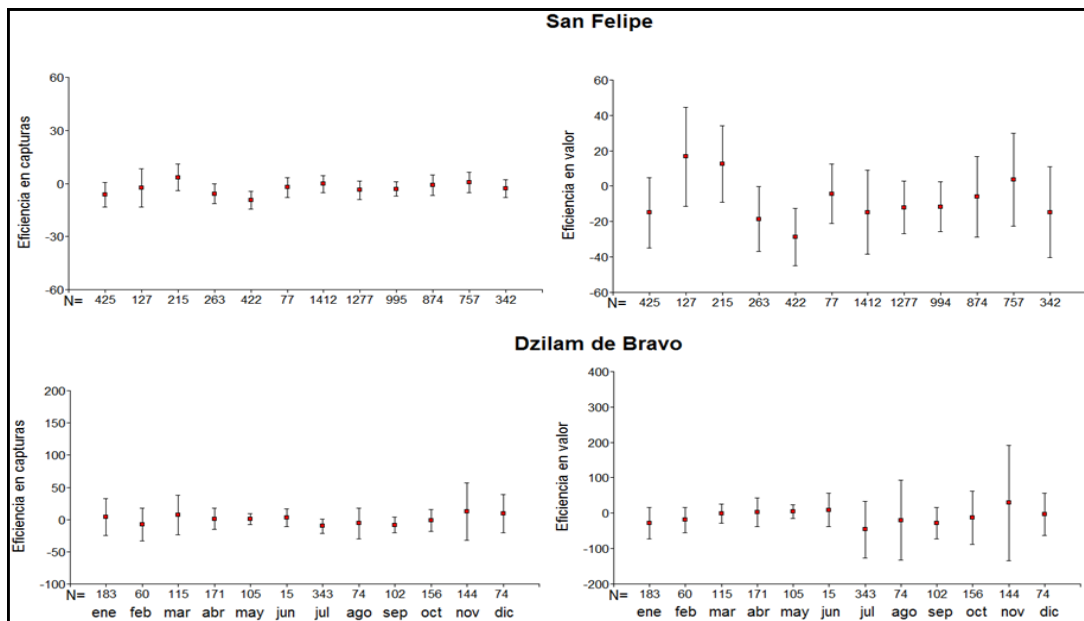


Figura 3. Variación mensual de la eficiencia pesquera en la temporada 2010. A la derecha la variación en términos de capturas y a la izquierda la variación en valor de la captura. El resultado fue estimado con un intervalo de confianza del 95%. N equivale al número de viajes realizados en cada mes.

Tabla 2. Rango de variación de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y la eficiencia de pesca (EP) por categoría, comunidad y temporada de pesca.

Categoría	Comunidad	CPUE (kg/viaje)				Eficiencia pesquera (\$/viaje)			
		1992		2010		1992		2010	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
BP	San Felipe	49.8	2.4	54.0	1.2	187.9	4.23	199.6	9.3
P		72.4	7.3	74.6	16.1	373.1	19.5	272.4	31.3
SP		256.4	28.2	200.5	36.1	589.1	40.9	595.7	103.6
BP	Dzilam B.	62.6	1.3	72.5	1.65	404.4	2.2	381.7	6.7
P		119.6	1.4	100.4	13.0	738.7	9.0	452.2	22.6
SP		1679	55.3	486.0	30.5	2532.3	48.5	1764.3	83.0

veda en langosta y pulpo, puede estar relacionado con la llamada “carrera por la pesca” donde la mayoría de los pescadores esperan encontrar el recurso en abundancia por lo tanto existe un cambio en las tendencias del esfuerzo aplicado y las tasas de captura diaria como respuesta a la regulación (Dinmore et al. 2003, Salas y Gaertner 2004, Branch et al. 2006).

Se ha argumentado que la disminución de las capturas no puede ser atribuida solamente a la presión de pesca. Existen factores que impactan el área de estudio tales como las mareas rojas y factores climáticos como nortes, tormentas y huracanes. Este tipo de fenómenos se han mostrado con mayor frecuencia y duración, impactando el recurso y alterando las operaciones de pesca (Salas et al., 2011).

Debido a que las pesquerías son complejos sistemas que envuelven diversas variables que interactúan entre sí, los factores que contribuyen a obtener mayores desembarques dentro de una pesquería podrían ser abordados con información adicional como las formas de operación de los pescadores, atributos individuales de cada pescador y las características de las embarcaciones (eficiencia técnica). Esto permitiría un análisis más amplio de la eficiencia de pesca y contribuiría en la identificación de cambios en los patrones de explotación de los pescadores en relación con sus operaciones de pesca y las variaciones de los recursos bajo presión.

Finalmente cabe destacar que, de manera implícita se asume que las embarcaciones que comparten los recursos son relativamente homogéneas por lo que una disminución en la entrada de embarcaciones podría controlar el esfuerzo de pesca. Sin embargo, controlar las entradas no es suficiente cuando los cambios tecnológicos, la eficiencia en poder de pesca y atributos propios del pescador también incrementan constantemente por lo tanto, el impacto de la medida de manejo dentro de una pesquería podría ser nulo (Smith 1990, Pascoe et al. 2001).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los socios de la S.C.P.P. Pescadores Unidos de San Felipe y S.C.P.P. Pescadores de Dzilam de Bravo por proporcionar las bitácoras de pesca de las temporadas referidas en este trabajo.

LITERATURA CITADA

Bacante, D. 1995. Assessing catch inequity in Wallaye angling fisheries. *North American Journal of Fisheries Management* 15:661-665.

- Branch, T.A., R. Hilborn, A.C. Haynie, G. Fay, L. Flynn, J. Griffiths, K.N. Marshall, J.K. Randall, J.M. Sheuerell, E.J. Ward, and M. Young. 2006. Fleet dynamics and fishermen behavior: lessons for fisheries managers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 63:1647-1668.
- Dinmore, T.A., D.E. Duplisea, B.D. Rackham, D. Maxwell, and S. Jennings. 2003. Impact of a large-scale area closure on patterns of fishing disturbance and the consequences for benthic communities. *ICES Journal of Marine Science* 60:371-380.
- Hilborn, R. 1985. Fleet dynamics and individual variation: why some people catch more than others. *Canadian Journal Fisheries Aquatic Science* 42:2-13.
- Hilborn, R. and M. Ledbetter. 1985. Determination of catching power in the British Columbia salmon purse seine fleet. *Canadian Journal Fisheries Aquatic Science* 42:51-56.
- Hilborn, R. and C. Walters. 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty*. Chapman and Hall, New York, New York USA.
- Oliveira, M.M., A.S. Camanho, A. and M.B. Gaspar. 2010. Technical and economic efficiency analysis of the Portuguese artisanal dredge fleet. *ICES Journal of Marine Science* 67:1811-1821.
- Pálsson, G. and P. Durrenberger. 1982. To dream of fish: the cause of Icelandic skipper's fishing success. *Journal Anthropology Research* 38:227-242.
- Pascoe, S., C. Robinson, and L. Coglán. 1996. Economic and financial performance of the UK English Channel fishing fleet. *CEMARE Research Report*.
- Robinson, C. and S. Pascoe. 1997. Fisher behaviour: exploring the validity of the profit maximising assumption. *CEMARE* 110. 16 pp.
- Rijnsdorp, A.D., W. Dol, M. Hoyer, and M.A. Pastoors. 2000. Effects of fishing power and competitive interactions among vessels on effort allocation on the trip level of the Dutch beam trawl fleet. *ICES Journal of Marine Science* 57: 927-937.
- Salas, S., U.R. Sumaila, and T. Pitcher. 2004. Short-term decisions of small-scale fishers selecting alternative target species: a choice model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61:374-383.
- Salas, S. and D. Gaertner. 2004. The behavioural dynamics of fishers: management implications. *Fish and Fisheries* 5:153-167.
- Salas, S. and A. Charles. 2008. Are Small-scale Fishers Profit Maximizers? : Exploring Fishing Performance of Small-scale Fishers and Factors Determining Catch Rates. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 60:117-124.
- Salas, S., M. Björkan, F. Bobadilla, and M.A. Cabrera. 2011. Addressing Vulnerability: Coping Strategies of Fishing Communities in Yucatan, Mexico. 195-220 pp.
- Sampson, D.B. 1992. Fishing tactics, fish abundance, and their influence on catch rates. *ICES Journal of Marine Science* 48:291- 301.
- Smith, C.L. 1995. Resource Scarcity and Inequality in the Distribution of Catch. *North American Journal of Fisheries Management* 10:269-278.
- Squires, D. and J. Kirkley. 1999. Skipper skill and panel data in fishing industries. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 56:2011-2018.
- Tingley, D., S. Pascoe, and L. Coglán. 2005. Factors affecting technical efficiency in fisheries: stochastic production frontier versus data envelopment analysis approaches. *Fisheries Research* 73:363-376.