

ANÁLISIS ECONÓMICO Y DE SENSIBILIDAD DE LA FLOTA CAMARONERA DE ALTA MAR DEL LITORAL DEL PACÍFICO MEXICANO COMO UNIDADES DE PRODUCCIÓN

Luis César Almendarez-Hernández

Germán Ponce-Díaz

Daniel Lluch-Belda†

Pablo del Monte-Luna

Romeo Saldívar-Lucio¹

Resumen

La pesquería de camarón del litoral del Pacífico es la más importante del país desde el punto de vista económico, ubicada en primer lugar en captación de divisas y tercer en volumen de producción pesquera total de México. El camarón es aprovechado por dos flotas, una industrial con capturas en alta mar y otra artesanal desarrollada en aguas protegidas (bahías y lagunas). La flota industrial de camarón es la más grande del país. La pesquería afronta serios problemas como sobre capitalización y antigüedad de los barcos, lo que se traduce en bajos rendimientos económicos. El propósito de este trabajo es analizar y caracterizar a la flota industrial camaronera como unidad de producción para simular y determinar su desempeño económico contemplando el efecto del subsidio al combustible y condiciones climáticas. Se utilizaron el método analítico de Unidades Representativas de Producción (URP), que consiste en emplear información económica consensada por un grupo de productores con características similares para construir una unidad representativa para cada uno de los puertos de Mazatlán, Guaymas y Salina Cruz, y el método Monte Carlo para realizar las simulaciones del desempeño económico de las unidades de producción. Los resultados

¹ Profesores del Instituto Politécnico Nacional - Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. (CICIMAR-IPN)

del análisis de simulación indican que el barco más eficiente es el de Guaymas, en segundo lugar está el de Mazatlán y el menos rentable es el barco de Salina Cruz. Esto también muestra una diferencia entre la pesca en el noroeste y el sur del país, ya que por condiciones geográficas el acceso a mercados es diferente, además la política actual del subsidio al diésel marino contribuye en los ingresos totales de manera significativa. Los escenarios simulados, considerando el subsidio y variaciones de cambio climático, mostraron un análisis de sensibilidad de la actividad para las tres unidades visualizando una actividad con rentabilidad económica media-baja.

Palabras clave: indicadores económicos, análisis de sensibilidad, riesgo, litoral del Pacífico mexicano.

Abstract

The shrimp fishery is the most important fishery in México, from a productive (3rd in production volume and 1st in number of trawlers and ports) and (1st in income value) economic point of view. The shrimp is exploited by two fleets, the industrial fleet fishing with shrimp trawlers in offshore grounds and the small scale fleet fishing with canoes and nets in inshore waters (shallow bays and lagoons). The pacific shrimp fishery is overcapitalized and the fleet has high antiquity which traduces in low economic performance. The objective of this study is to characterize and analyze the shrimp trawling fleet as production units in order to simulate and determine its economic performance, including both subsidy in fuel and environmental effects. We used the analytical method of Production Representative Units (PRU) which employs economical information consented by groups of shrimp producers sharing similar features in the Mazatlán, Guaymas and Salina Cruz ports. We used the Monte Carlo method to simulate the economic performances of the PRU's. The analysis results showed the most economical efficient trawler in Guaymas port, then Mazatlán and finally Salina Cruz. This results also showed a difference between the Mexican Pacific north and south fleets because the access to the market is different, besides the current politics to the marine diesel contributes to the global revenues

significantly. The simulated scenarios, considering the subsidy and the environmental fluctuations, showed a sensitivity analysis for the three units with a medium-low economic performance.

Keywords: economic indicators, sensitivity analysis, risk, Mexican pacific coast.

1. Introducción

La pesca de camarón del litoral del Pacífico mexicano es la más importante del país desde el punto de vista económico. Esta pesquería ocupa el primer lugar en captación de divisas, debido al alto precio por volumen de captura en el mercado internacional, fluctuando entre 5 y 9 dólares americanos / libra, siendo Estados Unidos de América el principal comprador (Almendarez-Hernández, 2013).

El volumen de las capturas de camarón silvestre reportadas en el litoral del Pacífico se ubica en tercer lugar con respecto a la producción pesquera total nacional, registrando poco menos de 54 mil toneladas en peso vivo, asimismo la pesquería se sitúa en décimo segundo lugar a nivel mundial en la producción de camarón (CONAPESCA, 2013). También es importante desde el punto de vista social debido a que genera una considerable cantidad de empleos directos e indirectos, poco más de 37,000 solamente en el litoral del Pacífico (INP, 2006).

La pesquería de camarón es aprovechada por dos flotas, una industrial que opera en alta mar y otra artesanal desarrollada en aguas protegidas (bahías y lagunas), este análisis se centra en la flota industrial. La flota industrial de camarón del litoral del Pacífico se compone de alrededor de 850 barcos, representando el 72% del total de la flota camaronera y casi el 42% del total de la flota mayor del país (CONAPESCA, 2013). Estas embarcaciones han sido objeto de continuas mejoras, lo que ha permitido aumentar la autonomía en alta mar y su operación va desde las 5 hasta las 50 brazas de profundidad (INP, 2006).

La captura marina de camarón (alta mar y aguas protegidas) representa cerca del 40% de la oferta total en México, el resto corresponde a

camarón cultivado. Las capturas del litoral del Pacífico contribuyeron con el 80% de camarón silvestre del total nacional en el año 2013, de este porcentaje el 55.4% es capturado en alta mar y el 44.6% en aguas protegidas (CONAPESCA, 2013).

Los principales puertos de desembarque de la producción en el litoral del Pacífico se encuentran distribuidos de la siguiente manera (INP, 2006):

- Sinaloa: Mazatlán, Topolobampo, La Reforma y Altata
- Sonora: Guaymas, Puerto Peñasco y Yavaros
- Baja California: San Felipe
- Baja California Sur: La Paz, Pichilingue y Santa Rosalía
- Nayarit: San Blas
- Oaxaca: Salina Cruz
- Chiapas: Puerto Madero

De los puertos mencionados, los más importantes en el Golfo de California (GC) son Mazatlán en Sinaloa y Guaymas en Sonora, y en el Golfo de Tehuantepec (GT) el puerto de Salina Cruz en Oaxaca. El nivel de importancia de cada puerto se determina por la concentración de embarcaciones, infraestructura portuaria y plantas de procesamiento y transformación (CONAPESCA, 2013).

Los principales problemas que enfrenta la pesca industrial de camarón son: 1) la sobre capitalización de embarcaciones, 2) el grado de antigüedad de la flota y 3) la falta de eficacia de las medidas de manejo y limitaciones de carácter organizacional y estructural (Lluch-Belda, 1974; Quimbar, 2004; García-Caudillo y Gómez-Palafóx, 2005). Esto ha generado que el excesivo número de embarcaciones que operan disuelva la renta, impide optimizar el rendimiento económico por embarcación y genera políticas fallidas que impiden administrar adecuadamente esta actividad (Medina-Neri, 1982; Quimbar, 2004; INP, 2006; Almendarez-Hernández, 2008).

Debido a las características de la pesquería, ésta representa un fenómeno multifactorial debido a la existencia de relaciones entre componentes biológico-ambientales, económicos y sociales, generando un panorama incierto en la rentabilidad económica de las embarcaciones camaroneras, ya que es una actividad de alto riesgo debido a la alta variabilidad de las capturas.

El propósito de este trabajo es analizar y caracterizar a la flota industrial camaronera como Unidades Representativas de Producción (URP) para simular y determinar su desempeño económico contemplando el efecto del subsidio al combustible como la principal política pública que influye en la rentabilidad de la flota, además de las condiciones climáticas que afectan al recurso y son el principal factor exógeno de la variabilidad de las capturas de camarón.

A pesar de ser la pesquería de mayor relevancia para el país, son pocos los estudios que abordan aspectos económicos y de rentabilidad de la flota camaronera del Pacífico mexicano. En este sentido, Quimbar (2004) analizó el redimensionamiento de la flota industrial de camarón de Sonora, evaluando aspectos de rentabilidad considerando una reducción del número de barcos que operan y desarrolló un análisis microeconómico con datos obtenidos a través de encuestas aplicadas directamente a productores.

Por su parte, García Caudillo y Gómez Palafox (2005) analizaron la situación financiera de la flota del GC, específicamente caracterizando tres tipos de barcos con base en sus rendimientos económicos y los agruparon como altos, medios y bajos o con pérdidas. Estos autores también plantearon la reducción del tamaño de la flota para optimizar el rendimiento por barco.

En este trabajo, se optó por el esquema de análisis de URP ya que es una herramienta que permite evaluar la viabilidad económica de las embarcaciones camaroneras, a través de los posibles efectos de un cambio de política pública (subsidios), así como la relación existente del clima con la abundancia de las capturas de camarón y como estas fluctuaciones afectarían los rendimientos económicos de la flota camaronera en el litoral del Pacífico en el mediano y largo plazo (Almendarez-Hernández, 2013).

2. Materiales y Métodos

2.1. Área de estudio

El estudio se desarrolló en el litoral del Pacífico mexicano (Fig.1), subdividido en dos principales áreas de pesca de camarón: GC y GT. En la región noroeste se ubica el GC. Este cuerpo de agua semi-cerrado alberga una gran cantidad de especies, algunas con un elevado valor comercial como el camarón, y otros recursos que se capturan en forma masiva como la sardina. Tiene una superficie de aproximadamente 283,000 km² y se encuentra rodeada por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit (INP, 2000).

Figura 1. Mapa de la República Mexicana



Al noroeste del litoral del Pacífico se encuentra ubicado el Golfo de California, rodeado por los estados de Baja California Sur (BCS), Baja California (BC), Sonora y Sinaloa; los puertos de Guaymas (Sonora) y Mazatlán (Sinaloa) son los principales productores de camarón y concentran la mayor parte de la flota industrial del litoral de Pacífico y del país. Al suroeste del litoral del Pacífico se ubica el Golfo de Tehuantepec, conformado por los estados de Oaxaca y Chiapas; el puerto de Salina Cruz (Oaxaca) concentra la mayor parte de la flota camaronera del suroeste del litoral Pacífico.

En la región sur del Pacífico mexicano se encuentra el GT, ubicado en una zona netamente tropical. Este golfo se caracteriza por presentar condiciones fisiográficas y ambientales que lo diferencian del resto de las áreas costeras del Pacífico mexicano, con un clima tropical, influido por los vientos tehuanos que provocan surgencias transversales a la costa y el camarón presenta un patrón reproductivo continuo y más acentuado. Se extiende aproximadamente 350 km al este-oeste y unos 80 km norte-sur, sus puntos extremos son al este la Barra de Santiago, Chiapas, y al oeste Puerto Ángel, Oaxaca (INP, 2006).

2.2. Barcos Camaroneros como Unidades Representativas de Producción

La metodología de URP se basa en la técnica de paneles, la cual se conforma por grupos de productores que caracterizan un sistema de producción, cuyas unidades productivas son similares entre sí. La agrupación de los productores se fundamenta en un proceso de construcción de consenso, identificando las principales características (escala, producción y comercialización) que definen a la “unidad de producción” o “barco tipo” más representativa de la región (SAGARPA, 2010).

Con el fin de apoyar la construcción de cada unidad representativa para cada puerto, basada en la identificación de barcos camaroneros con características similares, se usó la información oficial publicada por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA, 2010 y 2013), específicamente de los anuarios estadísticos de acuicultura y pesca. Además, se utilizó información más detallada y específica de la flota industrial (Raúl Villaseñor, comunicación personal, 18 de enero de 2010), por ejemplo el año de construcción de la embarcación, eslora, potencia, capacidad de bodega, tonelaje bruto y neto, entre otras.

La información proporcionada por personal de la CONAPESCA (Raúl Villaseñor, comunicación personal, 18 de enero de 2010) se complementó y corroboró en reuniones y entrevistas con los productores (armadores) en los principales puertos del GC (Mazatlán y Guaymas) y GT (Salina Cruz), con el objetivo de brindar mayor sustento y validez al estudio. En las reuniones con los productores, mediante la metodología y

técnicas de URP (SAGARPA, 2010), se obtuvo información directa de los principales costos de operación en los que incurren los barcos camaroneros, así como precios de venta del camarón (exportación y nacional), impuestos, subsidios, etc. sobre un esquema pro-forma.

En enero de 2010 (Guaymas y Mazatlán) y en junio de 2010 (Salina Cruz) se llevaron a cabo reuniones con los productores de camarón de alta mar en cada uno de los tres estados mencionados. El objetivo de esta primera reunión fue caracterizar a los barcos (como URP) y obtener información sobre los aspectos económicos y de producción.

La segunda reunión se llevo a cabo en agosto de 2010 en Mazatlán, diciembre de 2010 en Guaymas y septiembre de 2012 en Salina Cruz. Esta reunión tuvo como propósito validar la información que se incorporó al modelo MexSim (que se explica en la siguiente sección), así como para ajustar los parámetros del año base de acuerdo a la opinión y experiencia de los productores.

2.3. Análisis económico

La información proporcionada por los productores se utilizó para analizar y simular el comportamiento económico y financiero de los barcos de los tres puertos mencionados. El modelo MexSim (Richardson y Outlaw, 2008) trabaja sobre la plataforma de SIMETAR (Richardson *et al.*, 2004). El modelo se basó en el análisis del ingreso neto en efectivo (INE), definido con la siguiente expresión:

$$Y_N = Y_T - C_T \quad (1)$$

donde:

Y_N = ingreso neto en efectivo (INE)

Y_T = ingresos totales (IT)

C_T = costos totales (CT)

El ingreso neto en efectivo (INE) representa el valor promedio que resulta de restar a los ingresos totales (IT) los egresos totales en efectivo, durante

el periodo 2010-2019. Los IT son el promedio de ingresos en efectivo provenientes de todas las fuentes posibles, incluyendo ventas, subsidios y otros ingresos relacionados con la actividad. Por último, los costos totales (CT) corresponden al total de los egresos en efectivo derivados de la operación del barco; es decir la suma de costos variables y costos fijos.

El modelo se fundamenta en un proceso de simulación estocástica e iterativa, basada en el método Monte Carlo, que utiliza distribuciones de probabilidad empíricas para generar resultados aleatorios. El modelo trabaja en la plataforma Microsoft Excel (Richardson *et al.*, 2004). A mayor número de iteraciones se realizan más simulaciones y más confiable resulta en términos estadísticos (Richardson y Outlaw, 2008; Baca-Urbina, 2010).

El modelo se programó para realizar 500 iteraciones y obtener salidas para un horizonte de planeación de 10 años. Además, utilizó distribuciones de probabilidad empíricas para generar los análisis, funcionando bajo las siguientes consideraciones:

- Utiliza información de un año base:
 - Costos totales
 - Ingresos por la actividad desarrollada
- Utiliza información histórica de 30 años (del año 1980 a 2009) de producción y precios

El modelo también utilizó proyecciones macroeconómicas proporcionadas por el Centro de Análisis y Proyecciones Económicas para México (CAPEM) para la SAGARPA (2010), y proyecciones de captura de camarón solo para el norte del país, estos datos fueron proporcionados por el equipo de trabajo de clima y pesquerías del IPN-CICIMAR a través de un modelo aditivo generalizado (GAM, por sus siglas en inglés), el cual no se desarrolló en este trabajo y se explica más adelante.

La información recabada para el modelo permite conocer el INE del año base, el cual fue 2010, y proporciona un balance general de la actividad en ese año particularmente, posteriormente se realiza el proceso de simulación del modelo MexSim utilizando un procedimiento aleatorio iterativo.

2.3.1. Incorporación del Clima

El modelo MexSim se modificó de su versión original para incorporar el comportamiento de dos funciones de capturas estimadas en el futuro, denominadas escenarios de cambio climático neutral y escenario de calentamiento monótono de la temperatura superficial del mar (TSM). Estas series de captura fueron obtenidas a través de un modelo GAM y solo se aplicaron a las unidades de producción de Guaymas y Mazatlán, no así para Salina Cruz.

Las proyecciones climáticas solamente fueron realizadas para el norte del país, ya que fueron resultado de un proyecto desarrollado por el grupo de trabajo del IPN-CICIMAR que solamente contemplo el camarón del GC. Para el caso del barco camaronero tipificado del puerto de Salina Cruz solamente se consideraron dos escenarios, el primero de ellos contempla mantener la política pública del subsidio al diésel marino y el segundo examina la eliminación de este subsidio.

Los GAM son versiones semiparamétricas de los modelos lineales generalizados que han mostrado su utilidad en la elaboración de explicaciones numéricas entre las fluctuaciones en la abundancia de organismos marinos y su entorno (Murase *et al.*, 2009). Los modelos GAM se caracterizan por su flexibilidad para representar relaciones complejas (Hastie y Tibshirani, 1990). Estos modelos fueron desarrollados por el grupo de trabajo de clima y pesquerías del IPN-CICIMAR y las salidas se incorporaron al análisis económico de este trabajo.

El modelo GAM generó dos series de tiempo de captura:

- a) El escenario neutral, basado en el comportamiento histórico de la pesquería.
- b) Y el de calentamiento que utiliza condiciones futuras de TSM pronosticadas mediante el Modelo Japonés de Circulación Global de la Atmósfera (AGCM/MRI) utilizado por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en ingles) para construir el escenario de emisiones de CO₂ denominado A1B ó escenario intermedio (de intensidad intermedia de emisiones).

Los escenarios de cambio climático neutral y de calentamiento fueron incorporados al modelo MexSim por medio de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (salidas del modelo GAM) como indicador de producción por barco (Csirke, 1989), con una distribución de probabilidad normal, para cada año de capturas, generando aleatoriedad a las salidas del modelo MexSim con el objetivo de simular el comportamiento de la variabilidad en la disponibilidad del recurso en el futuro.

2.3.2. Captura por Unidad de Esfuerzo

Para calcular la CPUE se utilizó la información de los anuarios estadísticos de acuacultura y pesca. Las series abarcan las temporadas comprendidas entre 1990 y 2011. La información de captura previa a este periodo no se encuentra desagregada por origen en los anuarios estadísticos, ya que no hay una diferenciación entre las capturas en bahías, alta mar y la producción proveniente de cultivo.

Para complementar la información histórica de la CPUE se utilizaron las series de captura de Sinaloa reportadas por Díaz de León Corral (1993), quien hace referencia a capturas en el periodo 1951-1990 para alta mar y permitieron complementar el periodo de información histórica de 30 años que se utilizó en el modelo, ya que no hay información de capturas provenientes de alta mar como se mencionó en el párrafo anterior, por lo tanto solo se utilizaron los datos comprendidos de 1979 a 1989; para Sonora se utilizaron los datos publicados por López Martínez (2000) para el mismo periodo histórico.

En la simulación del desempeño económico de los barcos se consideraron las salidas del modelo GAM. Estas salidas del modelo hacen referencia al total de capturas en el GC, por lo que se procedió a separar la captura de camarón silvestre en alta mar y en bahías. Lo anterior se hizo tomando como referencia la proporción promedio de 1990 a 2011 relacionada a las capturas en bahías y alta mar de acuerdo a los anuarios estadísticos de acuacultura y pesca de ese periodo.

Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento con la captura reportada para los estados analizados; se tomó de referencia la proporción

promedio de captura de alta mar registrada en cada estado de 1990 a 2011 para separar las capturas. Se consideró el número de barcos registrados hasta el 2011 y permaneció constante en el periodo que comprende la simulación de los escenarios. Una vez que se obtuvo la captura por origen y estado se calculó la CPUE de los dos escenarios de cambio climático aquí mencionados. Finalmente, se utilizaron los errores estándar de ambas proyecciones para incorporar el proceso estocástico en el modelo MexSim.

El modelo hace referencia a información microeconómica, básicamente aquella proporcionada por los productores para el año base (2009) y también utiliza información de los principales indicadores macroeconómicos (tasas de inflación proyectadas para la gasolina, químicos, reparaciones, índice de precios al consumidor, principalmente) y sus tendencias, proporcionada por el CAPEM para la SAGARPA (2010).

3. Resultados y Discusión

Los resultados vertidos en esta sección son producto del análisis de bases de datos oficiales y de la información obtenida en las reuniones con los productores de camarón de alta mar de los estados de Sinaloa, Sonora y Oaxaca. En las reuniones con el sector productivo figuran los armadores independientes, productores asociados a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera (CANAINPES) en Mazatlán y Guaymas y a la Unión de Armadores en Oaxaca. En las reuniones también estuvieron presentes autoridades del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (CRIP) en Salina Cruz.

3.1. Caracterización de las Unidades de Producción

En una primera etapa, se identificó información relevante de las principales características de la flota camaronera, extraída de los anuarios estadísticos de acuacultura y pesca (Raúl Villaseñor, comunicación personal, 18 de enero de 2010; CONAPESCA, 2010), permitiendo discutir estos aspectos en posteriores reuniones con los armadores y después consensuar criterios para la construcción de cada unidad de producción.

Las variables utilizadas para determinar las características descriptivas de la unidad tipificada son: longitud de eslora, longitud de la manga, tonelaje bruto y neto, potencia de la maquina principal, capacidad de bodega y antigüedad de las embarcaciones (Tabla 1).

En la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2012) se considera a un barco camaronero “tipo” del Pacífico como aquella embarcación superior a las 10 toneladas de registro bruto, equipada con dos redes de arrastre y excluidores de tortugas y peces, equipos modernos de navegación y exploración, y tripulada hasta por seis pescadores. Las embarcaciones representativas cumplieron con la normatividad para operar en el litoral del Pacífico.

Se presentan variaciones de las características físicas de las tres embarcaciones analizadas en este trabajo. Las principales diferencias se presentan en la longitud de eslora, manga y en la potencia de la máquina (Tabla 1). Este último aspecto, el más importante, debido a que en función de ella se encuentra asociado el principal costo de operación, el consumo de diésel marino, y a su vez también el principal apoyo gubernamental, la cantidad de litros de diésel marino a subsidiar.

Tabla 1. Comparación cruzada de las diferentes características físicas y operativas de las tres unidades caracterizadas en el año 2010

Concepto / Puerto	Guaymas	Mazatlán	Salina Cruz
Características físicas			
Eslora (m)	24	22	21.5
Manga (m)	6.3	6	6.1
Tonelaje bruto (m ³)	100	100	100
Tonelaje neto (m ³)	60	56	61
Capacidad de bodega (m ³)	50	50	50
Potencia (HP)	425	450	358
Antigüedad (años)	> 30	> 30	> 30
Operatividad			
Consumo diario de diésel (l)	1,280	1,300	1,000

Concepto / Puerto	Guaymas	Mazatlán	Salina Cruz
Número de viajes	5	4	6
Tripulación	6	7	5
Rango de operación	Costas de Sinaloa, Sonora y Baja California	Costas de Sonora, Sinaloa y Baja California	Costas de Oaxaca y Chiapas
Especies aprovechadas			
Camarón (toneladas)	22.67	17.03	8.05
Camarón azul (%)	59	17	-
Camarón café (%)	26	40	30
Camarón blanco (%)	-	-	60
Camarón mediano-chico (%)	15	43	10
Escama (toneladas)	-	-	29
Otras especies (escama)			
Operatividad			
Consumo diario de diésel (l)	-	-	600
Número de viajes	-	-	6
Tripulación	-	-	5
Rango de operación	-	-	Costas de Oaxaca y Chiapas

Fuente: Anuario estadístico de acuicultura y pesca (CONAPESCA, 2010), Productos asociados a la CANAINPES, Delegaciones Sinaloa y Sonora, y Unión de Armadores del estado de Oaxaca.

El barco de Mazatlán es el que cuenta con un mayor consumo de diesel diario, ligeramente por encima que el barco de Guaymas. Sin embargo, el barco de Salina Cruz es el que realiza un mayor número de viajes de camarón, representando el 46% del total de los costos y el 62% si se considera a la escama. Además, los volúmenes de captura del barco de Salina Cruz representan casi la mitad de las capturas de los barcos de Guaymas y Mazatlán.

También se presentan variaciones en cuanto al número de tripulantes a bordo, lo cual también se refleja en variaciones de los costos de operación de cada barco. El barco de Guaymas es el que destina un porcentaje mayor al pago de la tripulación (26%), le siguen Mazatlán (22%) y Salina Cruz (15%), y debido a que el barco de Guaymas captura ligeramente más camarón de tallas grandes que Mazatlán y el pago de la tripulación está ligado a los volúmenes de captura (Tabla 1), es entonces cuando se incrementa este costo.

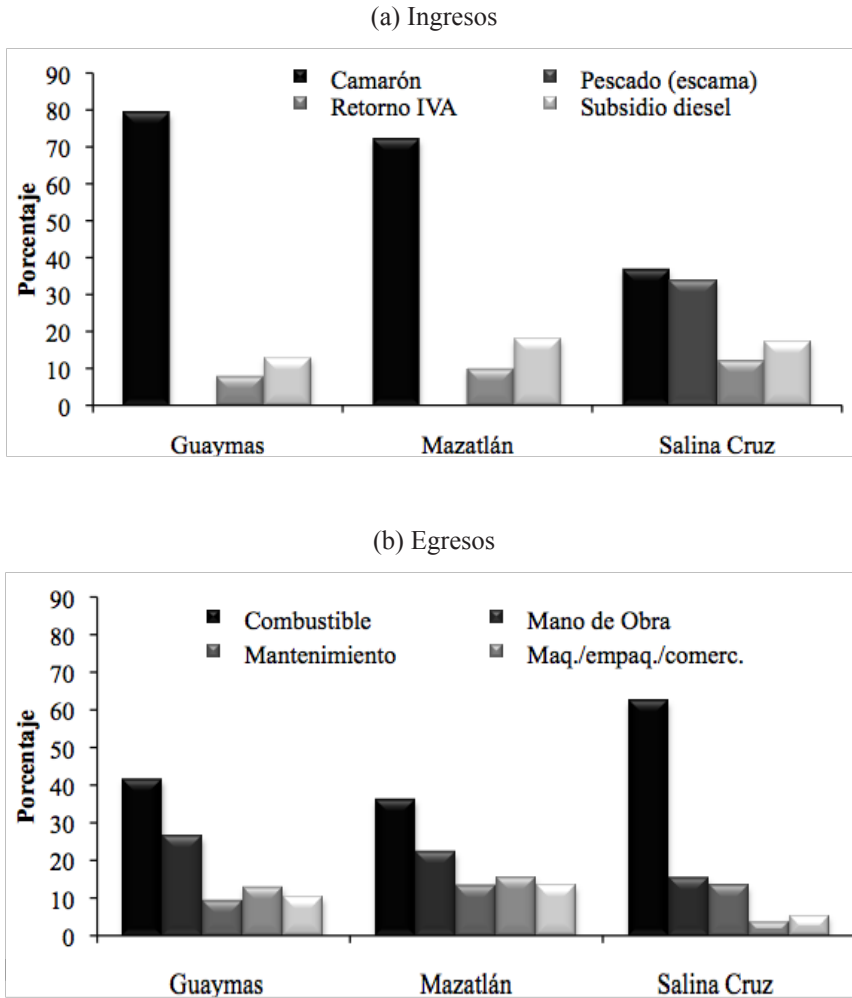
3.2. Aspectos económicos

La temporada de pesca del año 2009 propició beneficios económicos para las tres unidades de producción. En orden de beneficios económicos, se encuentra el barco de Guaymas, posteriormente el de Mazatlán y con ganancias marginales el barco de Salina Cruz (Figura 2). Estas diferencias que se presentan en la estructura económica de las tres regiones, es sin duda señal de las diferencias existentes en cuanto a la forma de operar de cada barco tipo entre el GC y el GT, ya que la abundancia y distribución de las especies comerciales de camarón es diferente en ambas zonas y por lo tanto se ve reflejado en las capturas de cada región.

La distribución de especies influye desde el punto de vista de los precios y tallas del camarón, ya que el camarón azul y café están presentes en el GC y es ampliamente reconocido que, de las cuatro especies, el camarón azul es el más apreciado y valorado en el mercado internacional (FIRA, 2009). Este aspecto beneficia a los barcos de Mazatlán y Guaymas. En el GT, el camarón azul está ausente, por lo que la pesca de alta mar va dirigida al camarón café y blanco; presentándose la diferencia en tallas capturadas más grandes en el norte y menores tallas en el sur, con el consecuente diferencial en los precios.

Además, la talla del camarón es otro aspecto con valor en el mercado internacional (García-Borbón *et al.*, 1996; Quimbar, 2004; García-Caudillo y Gómez-Palafóx, 2005). Las capturas del barco tipo de Salina Cruz tienen como principal destino el mercado nacional, de acuerdo a lo expresado por los productores.

Figura 2. Estructura de ingresos (a) y egresos (b) para todas las unidades de producción caracterizadas (año base 2009)



Fuente: Productores asociados a la CANAINPES, Delegaciones Sinaloa y Sonora y Unión de Armadores del estado de Oaxaca.

Estos dos aspectos, talla y precio, se reflejan en los ingresos obtenidos por barco. El barco de Salina Cruz es el que presenta beneficios marginales para la temporada de pesca de 2009 (Figura 2), mientras que los

barcos de Guaymas y Mazatlán generaron ganancias suficientes para subsanar los costos mínimos de operación y más. Sin embargo, las dos políticas públicas de apoyo al sector (subsidios e IVA tasa 0%) son las que permiten complementar los ingresos de los dos barcos obteniendo beneficios económicos, ya que si bien el principal ingreso de los barcos del noroeste es la venta de camarón y el del barco del sur es la venta de camarón y pescado, hay un beneficio de entre el 21 y 29% derivado de estas políticas.

También hay que entender que la pesca es una actividad de alto riesgo por ser aleatoria y discontinua, ya que es afectada por múltiples factores que influyen en la disponibilidad del recurso (Covantes-Rodríguez y Beraud-Lozano, 2011). Por lo anterior es importante señalar que este estudio, al contemplar un año base (2009) de inicio, solo se limita al desarrollo de un análisis prospectivo de la situación actual de la actividad y cómo sería su comportamiento simulado a futuro si todo lo demás permanece constante (*Ceteris paribus*). Es claro que para el barco del sur el subsidio al diésel marino y el retorno del IVA sobre actividades primarias, le permite seguir al menos de forma marginal en la actividad, mientras que en el caso de los barcos del noroeste les permite obtener mayores beneficios económicos.

En el litoral del Pacífico, los estados de Sinaloa, Sonora y Oaxaca son los que cuentan con mayor longitud de atraque y número de plantas de congelado, enlatado, reducción y otros (CONAPESCA, 2013) lo cual facilita la comercialización de las capturas de los barcos de Guaymas y Mazatlán hacia los Estados Unidos de Norteamérica. Por su parte, el estado de Oaxaca cuenta con un menor número de plantas procesadoras y comercializadoras. Además, los productores de Salina Cruz mencionan que se enfrentan a una competencia desleal, debido al camarón proveniente de los países sudamericanos y que ingresa a México de manera ilegal por el estado de Chiapas.

Complementando lo anterior, la potencia de la máquina es directamente proporcional tanto al volumen de litros a subsidiar (DOF, 2010) como al consumo de diésel. Hacia el interior de la región del GC el motor de los barcos es muy similar, la diferencia en el consumo de com-

bustible entre Guaymas y Mazatlán posiblemente se deba al viaje extra que hace el barco tipo de Guaymas, ya que el de Mazatlán solamente realiza cuatro viajes.

Además de que el barco de Guaymas realiza un viaje extra de camarón, el cual puede estar influyendo en un mayor volumen de capturas que Mazatlán, hay un diferencial de precios entre cada región. Los precios del camarón azul y café aprovechado en Mazatlán son los más elevados, le siguen los precios de Guaymas y los de Salina Cruz, de acuerdo a los productores del panel. Sin embargo, el barco de Mazatlán captura 57% de camarón grande y el resto es chico-mediano.

Por su parte, el barco de Guaymas captura 85% de camarón grande y el resto es chico-mediano, por lo tanto este diferencial en tallas y precios se ve reflejado en que los rendimientos del barco de Guaymas sean mayores a los de Mazatlán y a los del barco de Salina Cruz. Por otro lado, hay que resaltar que el número de embarcaciones es mayor en Mazatlán que en Guaymas (CONAPESCA, 2013), lo que teóricamente tendería a disminuir la CPUE y a dividir la captura total entre un número mayor de barcos.

El barco de Salina Cruz cuenta con un motor de menor caballaje a los del noroeste del país, pero realiza seis viajes de pesca, dos más al de Mazatlán y uno más que el de Guaymas. Además realiza otros seis viajes dirigidos a la pesca de escama. Lo anterior incrementa el consumo de diésel para este barco, pero las capturas y los precios de camarón son más bajos, comparativamente con los dos barcos del noroeste.

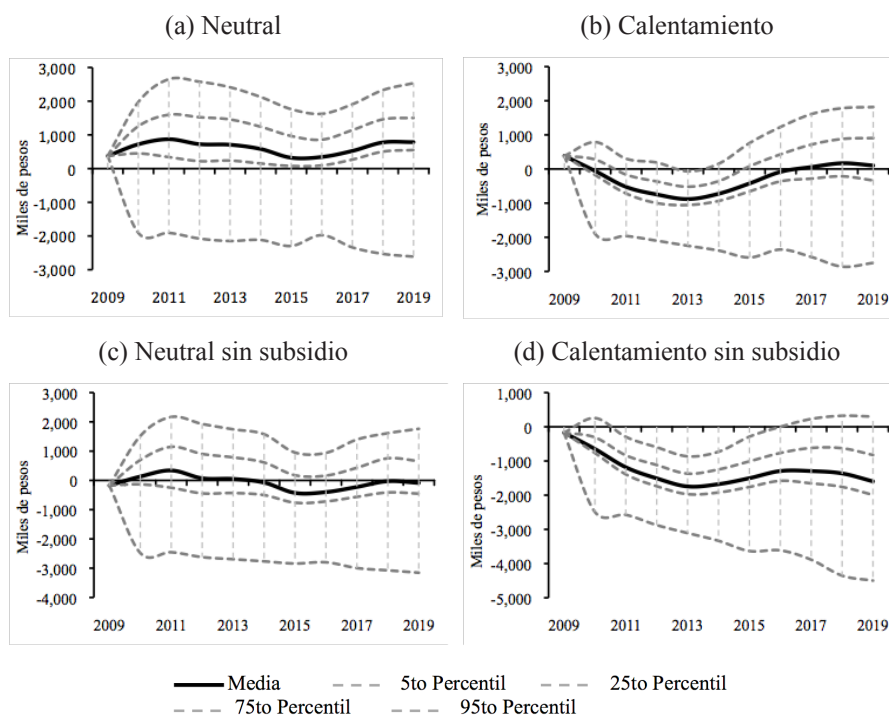
En resumen, los aspectos económicos indican que pueden presentarse diferenciales en los costos de operación, ya sea que se considere un viaje más de pesca y como consecuencia esto se refleje en la captura extra o marginal de ese viaje y los costos asociados, principalmente el consumo de diésel. Esto también dependerá de la captura de ese viaje extra y si realmente alcanza a subsanar los costos de este viaje.

3.3. Simulación

Considerando los escenarios simulados de cambio climático neutral, tanto el barco de Mazatlán (Figura 3a) como el de Guaymas (Figura 4a) obtienen beneficios económicos, es decir sus probabilidades de perder ingresos son bajas. Aun considerando la variabilidad de las capturas que se proponen en las salidas, todo el periodo simulado resulta en una actividad atractiva, ya que en todos los años hay INE positivos.

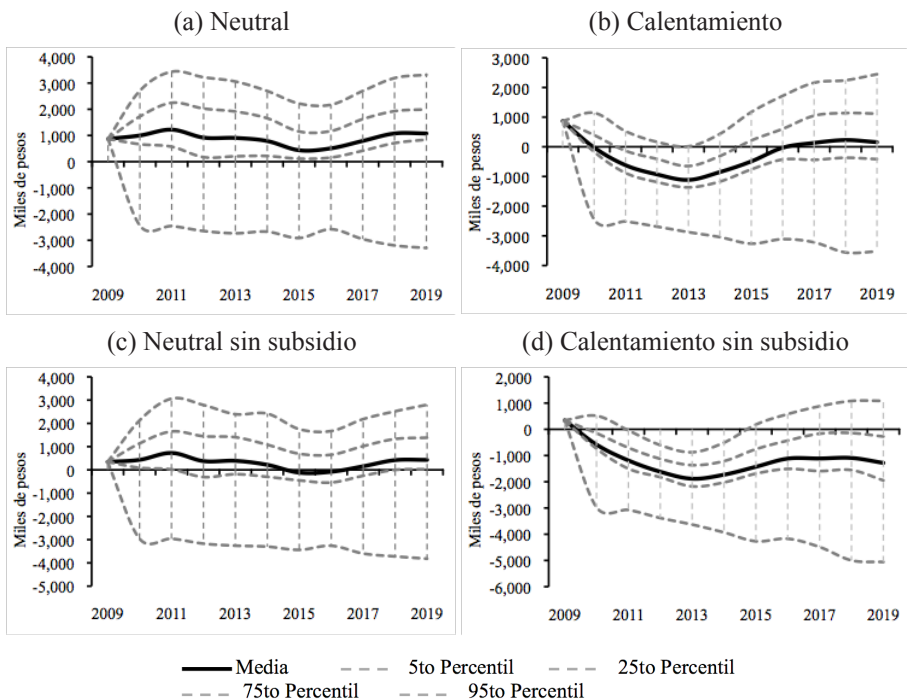
Bajo el escenario de comportamiento climático neutral, existe una probabilidad mayor al 93% de que la embarcación de Mazatlán presente un INE positivo, el percentil 25 apenas toca la línea donde el INE es igual a cero (2015–2016). Por otra parte, aunque presenta una recuperación al final del horizonte de planeación, bajo el escenario de calentamiento la probabilidad de que la embarcación obtenga un INE positivo es menor al 25% (Figura 3b). La presencia de un fenómeno climático adverso como un Niño fuerte provoca un impacto negativo en la abundancia de camarón y este se reflejará en la disminución de las capturas (López-Martínez, 2000), por lo tanto el barco de Mazatlán presentaría pérdidas en el horizonte de planeación, con una ligera recuperación a partir del año 2016.

Figura 3. Ingreso neto en efectivo simulado para la unidad de producción de Mazatlán (Sinaloa), considerando los escenarios de cambio climático neutral (a), de calentamiento (b), neutral sin subsidio (c) y de calentamiento sin subsidio al diésel marino (d)



El comportamiento del barco de Guaymas se presenta de forma similar al de Mazatlán con una ligera recuperación hacia el final de la simulación. En el escenario de comportamiento climático neutral también hay una probabilidad mayor al 93% de generar un INE positivo (Figura 4a), similar al de la embarcación de Mazatlán. La misma situación se presenta en el horizonte de planeación del escenario de calentamiento (Figura 4b), donde la probabilidad de que la embarcación obtenga un INE positivo es menor al 30%. Empero, en términos promedio, ante un aumento anómalo y sostenido de la TSM, la pesca de camarón de alta mar llevada a cabo por el barco tipo en Mazatlán, rápidamente dejaría de ser una actividad económica rentable.

Figura 4. Ingreso neto en efectivo simulado para la unidad de producción de Guaymas (Sonora), considerando los escenarios de cambio climático neutral (a), de calentamiento (b), neutral sin subsidio (c) y de calentamiento sin subsidio (d)



Por otro lado, si se presentara un efecto combinado de escenario de calentamiento y eliminación del subsidio al diésel marino, el barco de Mazatlán (Figura 3d) y de Guaymas (Figura 4d) reportarían pérdidas, por lo que pudieran optar por un comportamiento estratégico, sobre todo el barco de Mazatlán. Este comportamiento está en congruencia con lo reportado por Ramírez-Rodríguez y Almendárez-Hernández (2013) ya que la finalidad es obtener la menor pérdida en los ingresos.

En cuanto al horizonte de planeación del barco de Mazatlán sin el subsidio (Figura 3c), en el escenario neutral la probabilidad de un INE positivo se mantiene alrededor 50%, generando pérdidas en el periodo

2014–2018. Por otra parte, en el escenario de calentamiento, la probabilidad de un INE positivo prácticamente es nula, durante todo el horizonte el INE promedio anual es negativo.

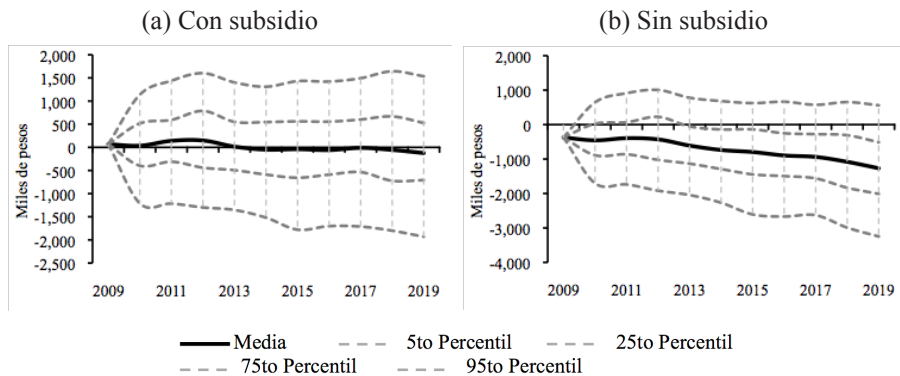
Contemplando el escenario donde se presenta la eliminación del subsidio al diesel marino y al mismo tiempo un comportamiento climático neutral, el barco de Guaymas presenta una probabilidad mayor al 73% de obtener un INE positivo (Figura 4c), teniendo un par de años con pérdidas (2015–2016) respecto al INE promedio. Mientras que bajo el horizonte de planeación con un escenario de eliminación del subsidio al diesel marino y un comportamiento climático de calentamiento, la probabilidad de obtener un INE positivo es inferior al 0.2%.

Las dos principales políticas públicas de apoyo a la pesca de camarón de alta mar consisten en el subsidio al diésel marino y el retorno al IVA sobre actividades primarias. Sin embargo, en este análisis no se contempló el impacto de la eliminación del IVA con tasa 0%, ya que la primera resulta ser la más importante por el porcentaje de apoyo que representa en los ingresos de cada barco y la eliminación del subsidio al diésel marino ha sido tema constante de discusiones y controversias por años. Otra política pública de interés, que se podría explorar en otro trabajo, es el mecanismo para disminuir el esfuerzo y así contribuir a la conservación y uso sustentable del recurso. Este programa consiste en el retiro voluntario de embarcaciones a través de la compra del barco (\$1,300,000 pesos) y su posterior destrucción (http://conapesca.gob.mx/wb/cona/rop_disminucion_del_esfuerzo_pesquero_1).

En cuanto a la unidad de producción de Salina Cruz, este representa el claro ejemplo de aquella embarcación que se mantiene en la actividad a pesar de obtener ganancias marginales (Figura 5a), producto del subsidio al diésel marino y del retorno al IVA sobre actividades primarias. En otras palabras, este barco se mantiene operando en el punto de equilibrio empresarial. Al considerar la eliminación del subsidio, esta unidad de producción rápidamente tendería a descapitalizarse y a generar INE negativos para todos los años de la simulación (Figura 5b).

En el Plan de Manejo vigente (INP, 2006) se señalan varias causas de la problemática en esta región, entre las cuales se ubica la baja productividad biológica debido a la falta de un esquema de manejo, falta de organización y escasa capacitación, entre otras, lo que deriva en una baja rentabilidad económica.

Figura 5. Ingreso neto en efectivo simulado para la unidad de producción de Salina Cruz (Oaxaca), considerando los escenarios de política pública actual con subsidio (a) y de eliminación del subsidio al diésel marino (b)



3.4. Indicadores económicos

La TIR de los barcos de Guaymas y Mazatlán, considerando solo el escenario neutral, presenta valores aceptables (Tabla 2), ya que están por encima de la tasa mínima de rendimiento aceptable (TMRA), indicando que la inversión en pesca, producto de la simulación, es aconsejable. El mismo comportamiento se observa con el valor presente neto (VPN), ya que para los dos barcos se presenta una generación de valor a través del tiempo; es decir, al menos para estos dos barcos la actividad de la pesca es rentable.

Sin embargo, el resto de los escenarios muestra la sensibilidad económica de los dos barcos ante un cambio de política pública y una combinación de esta con los escenarios climáticos. Lo anterior sugiere que

en caso de eliminar el subsidio al diésel marino, ambos barcos obtendrían ganancias marginales o inclusive pérdidas, por lo que esta política podría estar contribuyendo a la sobrecapitalización de la flota (García-Caudillo y Gómez-Palafóx, 2005).

Tabla 2. Indicadores de rentabilidad para cada unidad de producción considerando aspectos climáticos y la política pública de subsidio al combustible, periodo de simulación 2010 - 2019. Los indicadores considerados para el análisis son la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN), la razón beneficio/costo (B/C) y la tasa de rentabilidad (TR)

Escenarios	TIR	VPN (miles de pesos)	B/C	TR
Mazatlán, Sinaloa				
Neutral	0.2	970	1.2	0.1
Calentamiento	-	-2.4	0.9	0.06
Netrual sin subsidio	-	-1,740	1	0.002
Calentamiento sin subsidio	-	-6,357	0.7	-0.3
Guaymas, Sonora				
Neutral	0.2	1,942	1.2	0.1
Calentamiento	-	-2,453	0.9	0.07
Netrual sin subsidio	-	-342	1	0.07
Calentamiento sin subsidio	-	-5,960	0.7	-0.16
Salina Cruz, Oaxaca				
Subsidio	-	-504	1	-0.05
Sin subsidio	-	-3,329	0.8	-0.5

Fuente: Productores asociados a la CANAINPES, Delegaciones Sinaloa y Sonora, y Unión de Armadores del estado de Oaxaca.

El supuesto de eliminar el subsidio es una estrategia para reducir el número excesivo de embarcaciones, ya que al funcionar el mercado, el número de embarcaciones se ajusta a aquellas que son netamente rentables y son los subsidios los que mantienen a estas embarcaciones en operación. De esta manera se podría identificar a los barcos más eficientes, aumentar los rendimientos económicos por embarcación, re

direccionar el presupuesto destinado al subsidio hacia otro tipo de políticas públicas y otras acciones de relevancia para el sector.

La relación beneficio/costo (B/C) está apenas por encima de uno en el escenario neutral para el barco de Sinaloa (Tabla 2), esto significa que no hay una generación de beneficios marginales lo cual sugiere que el barco representativo obtendría bajos rendimientos económicos. En lo que respecta al resto de los escenarios, todas las relaciones B/C se ubican por debajo de uno, sin embargo esto es solo teórico ya que el productor puede seguir un comportamiento estratégico que lo mantenga dentro de la actividad. Y como en cualquier actividad económica, siempre habrá quienes permanezcan dentro y aquellos que decidan retirarse o inevitablemente vayan a la quiebra. Algunos productores deciden optar por acceder al programa gubernamental de retiro voluntario de embarcaciones, permitiendo a algunos productores con más de un barco deshacerse de alguno y mantenerse operando dentro de la actividad (Almendarez-Hernandez, 2013).

El barco de Sonora muestra una relación B/C de rentabilidad económica en el escenario neutral y prácticamente indiferente cuando se elimina el subsidio (Tabla 2). A diferencia del barco de Sinaloa, el resultado indica que el barco de Sonora es ligeramente más eficiente solamente tomando como referencia solamente el VPN, ya que la TIR es la misma para ambos barcos y la TR es un poco más favorable la de Sinaloa. Aún bajo las condiciones del escenario de calentamiento los dos barcos muestran un comportamiento similar, con una recuperación en el largo plazo más rápida para el barco de Sonora, y un efecto combinado de calentamiento con eliminación del subsidio prácticamente provocaría el quiebre de ambos barcos y posiblemente su salida de la actividad.

Por último, se encuentra el barco de Oaxaca, el cual muestra que operando en condiciones normales apenas se mantiene en la actividad y si eliminan el subsidio, prácticamente estaría en condiciones más limitadas a las actuales. Sin embargo, el barco de Oaxaca cuenta con una pesquería complementaria (escama) que representa proporciones similares al ingreso total que corresponden a la pesca de camarón, representando otra alternativa y diversificación en sus ingresos (Tabla 1).

Por su parte, los barcos del norte solamente dependen de la captura de camarón, volviéndolos más vulnerables en cuanto a restricciones comerciales (exportaciones).

4. Conclusiones

La principal diferencia que se manifiesta entre la pesquería de camarón del norte y del sur del país se representa por la rentabilidad entre estas dos regiones de pesca en cuanto a rendimientos de la captura, precios y costos diferenciados entre ambas zonas. Además, la distinción del mercado también es evidente, ya que la producción del norte es netamente exportación y la del sur básicamente consumo doméstico.

El subsidio al diesel como apoyo al sector pesquero representa en buena medida un complemento importante al ingreso del productor, principalmente el de Oaxaca donde el combustible representa una mayor proporción de sus costos. Esto incentiva a la mayor parte de la flota industrial de camarón a permanecer dentro de la actividad, o al menos prolongar su tiempo dentro de la pesquería. Si el productor sigue operando con pérdidas, puede optar por el retiro voluntario, un mecanismo alternativo que le permite al empresario obtener al menos un beneficio económico.

La pesquería de camarón, como cualquier recurso marino, presenta fluctuaciones en función de los procesos ambientales, incidiendo en la variabilidad de sus capturas y por lo tanto en los rendimientos económicos esperados de la actividad. Por lo tanto, los escenarios simulados de comportamiento climático mostraron un análisis de sensibilidad de la actividad solamente para los barcos de Mazatlán y Guaymas, así como la alta dependencia para complementar los ingresos a través del subsidio al diesel de los tres barcos analizados. Y en general mostrando una actividad con rentabilidad económica media-baja.

Bibliografía

- Almendarez-Hernández, L.C., *Catacterización y comportamiento económico de las embarcaciones camaroneras de alta mar del litoral del Pacífico mexicano como unidades de producción*, Tesis de Doctorado, Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR), México, 2013, 109 pp.
- Baca-Urbina, G., *Evaluación de Proyectos*, 6a ed., McGraw Hill, México, 2010, 318 pp.
- Covantes-Rodríguez C. y J. L. Beraud-Lozano., *Pesca de camarón de alta mar en Mazatlán*, Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 2011, 233 pp.
- Csirke, J., *Introducción a la dinámica de poblaciones de peces*, Documento Técnico de Pesca No. 192, FAO, Roma, 1989, 82 pp.
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca*,. (SAGARPA), México, 2010, 285 pp.
- CONAPESCA, *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2013*, CONAPESCA-SAGARPA, México, 2013, 295 pp.
- Díaz de León-Corral, A.J., *Exploitation and management of the Sinaloa shrimp fishery, Mexico*. Thesis of Doctor of Philosophy, University of London, United Kingdom, 1993, 319 pp.
- Diario Oficial de la Federación (DOF), *Lineamientos específicos para la operación de diésel marino*, México, 31 de diciembre de 2010.
- DOF. *Actualización de la Carta Nacional Pesquera*, México, 24 de agosto de 2012.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), *Situación Actual y Perspectiva del Camarón en México*, Boletín informativo Núm. 3, Nueva Época, México, 2009. 119 pp
- García-Borbón, J. A., E. F. Balart, J. J. Gallo, y P. A Loreto-Campos, “Pesquería de camarón”, en Casas-Valdez, M. y G. Ponce-Díaz (Eds.) *Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California*

Sur. SEMARNAP, Gob. Edo. de Baja California Sur, FAO, UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CRIP-La Paz, CETmar-La Paz, Baja California Sur, México, 1996, 684 pp.

García-Caudillo, J.M., J.V. Gómez-Palafóx, *La pesca industrial de camarón en el Golfo de California: Situación económico-financiera e impactos socioambientales*. Conservación Internacional-Región Golfo de California. Guaymas, Sonora, 2005, 104 pp.

Hastie, T. J., R. J. Tibshirani, *Generalized Additive Models*. Chapman & Hall, London, 1990 .

Instituto Nacional de la Pesca (INP), *La pesquería de camarón del pacífico*, en *Sustentabilidad y pesca responsable en México, evaluación y manejo*, CD-ROM, México, 1999-2000, pp. 1-50.

INP, Plan de Manejo para la pesquería de camarón en el Litoral del Océano Pacífico, México, 2006, 76 pp.

Lluch-Belda, D., *La Pesquería de camarón de alta mar en el noroeste: un análisis Biológico/pesquero*, Secretaría de Industria y Comercio, Subsecretaría de pesca, Instituto Nacional de Pesca, Serie Informativa, 1974, (INP/SI:116).

López-Martínez, J., *Dinámica de la pesquería de camarón café (Penaeus californiensis) en el litoral sonorensis y su relación con algunos parámetros océano-atmosféricos*, Tesis de Doctorado, Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR). México, 2000, 160 pp.

Medina-Neri, H., *México en la pesca 1939-1976*. HMN, México, 1982, 384 pp.

Murase, H., H. Nagashima, S. Yonezaki, R. Matsukura and T. Kitakado, *Application of a generalized additive model (GAM) to reveal relationships between environmental factors and distributions of pelagic fish and krill: a case study in Sendai Bay*, ICES-Journal of Marine Science (66) Japan, 2009, pp. 1417-1424.

Quimbar, J. R., *Análisis de redimensionamiento de la flota camaronera de alta mar del Pacífico mexicano*. Secretaría de Pesca y Acuacultura-Gobierno del Estado de Sonora, 2004, 97 pp.

Ramírez-Rodríguez, M. y L.C. Almendarez-Hernández, “Subsidies in the jumbo squid fishery in the Gulf of California, México”, *Marine Policy* (40) , 2013, pp. 117-123.

Richardson, J. W., K. Schumann, P. Fieldman, *Simulation for Excel To Analyze Risk* (SIMETAR), Texas A&M University, Department of Agricultural Economics, Agricultural and Food Policy Center, Texas, 2004, 53 pp.

Richardson, J.W. and J.L. Outlaw, *User’s Guide and Documentation for MexSim*, SAGARPA - Universidad Autónoma de Chapingo, México, 2008, 36 pp.

SAGARPA. 2010. *Unidades Representativas de Producción Acuícola y Pesquera: Panorama Económico 2008-2018*, Universidad Autónoma de Chaipingo, México, 2010, 119 pp.

Referencias de Internet:

CONAPESCA, http://conapesca.gob.mx/wb/cona/rop_disminucion_del_esfuerzo_pesquero_1 (Diciembre de 2012).

