

Análisis socioeconómico de la pesquería de calamar gigante en Guaymas, Sonora

Socioeconomic analysis of giant squid fishery in Guaymas, Sonora

FRANCISCO JAVIER DE LA CRUZ-GONZÁLEZ*

LUIS FELIPE BELTRÁN-MORALES**

CÉSAR AUGUSTO SALINAS-ZAVALA**

MIGUEL ÁNGEL CISNEROS-MATA*

EUGENIO ALBERTO ARAGÓN-NORIEGA**

GERZAÍN AVILÉS-POLANCO***

Abstract

The present article provides a socio-economic analysis of the giant squid fishery in Guaymas, Sonora, Mexico. A database was developed with information about the industry and data on the main socioeconomic conditions of the workers of this industry obtained through direct survey questionnaires. The results show that the fishery has had an important role in the productive sector of the region. The increase in giant squid catches in recent years has enabled the growth of this fishery, not its development however. This paper highlights the necessity to restructure management policies to promote the integral use of this resource.

Keywords: *giant squid, socioeconomic, fishery.*

Resumen

En este trabajo hacemos un análisis socioeconómico de la pesquería de calamar gigante en Guaymas, Sonora. Se generó una base de datos con información pesquera y se aplicó una encuesta a pescadores y a trabajadores de la industria del calamar para determinar sus principales características socioeconómicas. Los resultados muestran que esta pesquería ha tenido una participación importante en la estructura productiva del sector pesquero de la región; sin embargo, el repunte en las capturas de calamar gigante en los últimos años ha permitido el crecimiento de esta pesquería, pero no su desarrollo. El documento resalta la necesidad de orientar las políticas de manejo al aprovechamiento integral de este recurso.

Palabras clave: calamar gigante, socioeconómico, pesquería.

* Instituto Nacional de Pesca, México. Correos-e: javierdelacg@yahoo.com.mx, miguel.cisneros@inapesca.sagarpa.gob.mx.

** Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, México. Correos-e: lbeltran04@cibnor.mx, csalinas@cibnor.mx, aaragon04@cibnor.mx.

*** Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. Correo-e: gaviles@uabcs.mx.

Introducción¹

La pesquería de calamar gigante ha sido una de las actividades más relevantes en el sector pesquero en México durante los últimos años. Esta pesquería ha tenido efectos positivos en la industria, lo cual se manifiesta en la generación de empleos, tanto en la etapa de captura como en la de procesamiento (Luna *et al.*, 2006: 537). El calamar gigante es la segunda especie más importante en términos de volumen de captura para el sector pesquero en Guaymas, Sonora. La captura de este recurso genera empleos directos e indirectos durante seis a ocho meses al año en el sector pesquero y además, representa una actividad económica alternativa y complementaria para los pescadores de la región (De la Cruz *et al.*, 2007: 149).

En el análisis de la pesquería de calamar gigante los aspectos económicos y sociales han sido poco considerados. Sin embargo, esta información es importante para mejorar el conocimiento sobre sus características, incluidos los pescadores que la realizan, así como evaluar la efectividad de las estrategias de manejo en su pesca (Ponce *et al.*, 1998). Considerando la necesidad de información socioeconómica en los esquemas de manejo (FAO, 1999: 38), en este trabajo se analiza el comportamiento de la pesquería de calamar gigante en Guaymas, destacando las principales características socioeconómicas de los agentes económicos que participan tanto en la etapa de captura como en la de su procesamiento.

En este documento se presenta un análisis de la pesquería de calamar gigante en Guaymas, Sonora. Se muestran sus antecedentes haciendo referencia a la importancia económica y social de esta actividad. Se analizan los indicadores de captura, precio y valor de la pesca de calamar gigante y se discuten los principales aspectos que explican esa situación. Se describe el desempeño de los principales aspectos relacionados con esta industria en Guaymas. Finalmente, se establece la necesidad de aprovechar el potencial de la pesquería de calamar gigante en un contexto favorable tanto para el recurso como para los pescadores.

1. Antecedentes

El calamar gigante (*Dosidicus gigas*) es un molusco cefalópodo marino (Luna *et al.*, 2006: 537). El Golfo de California es la principal zona de explotación y donde se ha realizado la mayor parte de los estudios de este molusco en México (Klett, 1996: 5; Ehrhardt *et al.*, 1982: 38). La abun-

¹ Agradecemos la revisión crítica y las acertadas aportaciones realizadas por los revisores anónimos, así como a quienes participaron en las diferentes etapas de revisión, y que con sus sugerencias mejoraron la calidad de la presentación de este trabajo. Un agradecimiento especial a todos los pescadores que aportaron información para la realización de este trabajo.

dancia de este recurso en la parte central del Golfo de California (Markaida *et al.*, 2005: 219) ha permitido la incorporación de la flota ribereña y de altura de Guaymas, en Sonora, y de la flota ribereña de Santa Rosalía, en Baja California Sur.

La pesca de calamar gigante en el Golfo de California es relativamente reciente. Comenzó en 1974 con la operación de una reducida flota artesanal (Morales *et al.*, 2001: 83) que realizaba la captura de mayo a agosto. A partir de 1979, se incorporaron a esta pesquería algunos buques japoneses mediante empresas de coinversión de capital mexicano-japonés (Klett, 1996: 128). Con la incorporación de estas embarcaciones se incrementó la explotación del calamar gigante en el Golfo de California. El uso de nuevas tecnologías (Ehrhardt *et al.*, 1982: 42), además de los altos niveles de abundancia y disponibilidad del recurso a finales de la década de los setenta (Morales *et al.*, 1997: 89), se reflejaron en un incremento en la captura, que pasó de 2,000 toneladas en 1978 a 22,464 toneladas en 1980, año en el cual se alcanzó el primer repunte en la captura de este recurso.

A finales de la década de los noventa se presenta el segundo repunte en la captura de este recurso. La política pesquera establecida en México a partir de 1994 tuvo efectos directos en el comportamiento de esta pesquería. En ese año se define de manera importante la pesca de calamar gigante al permitir, primero, la explotación exclusiva del recurso por parte de las flotas regionales mexicanas, y segundo, al establecerse de manera regular la pesquería de ese recurso (Rivera, 2001: 4). Con este nuevo esquema de política pesquera, se incrementó la participación de barcos y se incorporaron a esta pesquería un número importante de pangas. Charles (1995: 236) señala que una de las lecciones fundamentales en materia de regulación pesquera, es que los pescadores responden a las medidas regulatorias establecidas por las autoridades. En la pesquería de calamar gigante en Guaymas, la respuesta al marco regulatorio, que favorecía el otorgamiento de permisos de pesca comercial, además de condiciones de mercado favorables para la comercialización de este producto, se reflejó en el incremento en las capturas y en el nivel de empleo en las fases extractiva e industrial.

2. La pesquería de calamar gigante en Guaymas, Sonora

2.1. Comportamiento de la captura de calamar gigante en Guaymas durante el periodo 1995-2004

La captura de calamar gigante en Guaymas la realiza la flota ribereña o artesanal (pangas) y la flota industrial o de altura (barcos). Las pangas son embarcaciones de fibra de vidrio con capacidad de carga de 1.5 a 3 tone-

ladas; utilizan un motor fuera de borda con potencia que varía entre 40 y 115 HP; son tripuladas por dos o tres pescadores que realizan labores de captura en jornadas de 6 a 12 horas. Por otro lado, los barcos pueden llegar a medir entre 23 y 25 metros de eslora, cuentan con bodegas con una capacidad de hasta 50 toneladas y con motores de 350 a 480 HP; tienen una tripulación de siete a nueve pescadores que realizan jornadas de trabajo de cinco a seis horas.

En el año 2003 los permisos de pesca comercial de calamar gigante se otorgaron a 637 pangas y a 161 barcos. Las pangas que contaban con permiso de pesca comercial, pertenecían en su mayoría a sociedades cooperativas, lo cual destaca la importancia de ese grupo de productores en esta actividad.

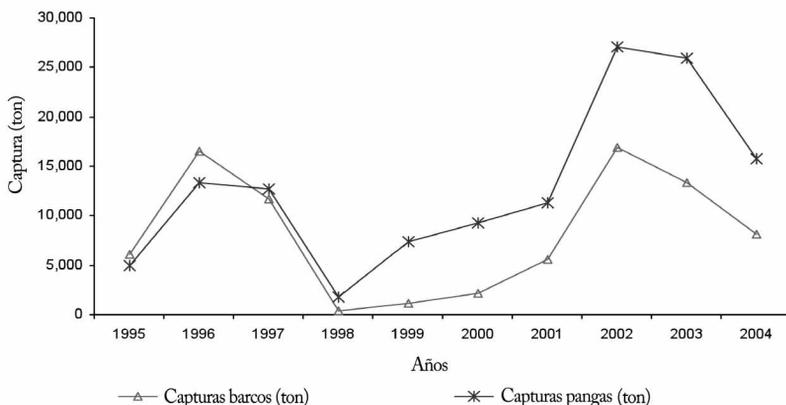
El análisis de las capturas de calamar gigante se realizó con la información encontrada en los avisos de arribo² entre 1995 y 2004. En ese periodo, las pangas registraron 129,585 toneladas desembarcadas y los barcos tuvieron un registro de 82,000 toneladas. Las capturas obtenidas por las pangas representaron 61.2% de la captura total en el periodo 1995-2004.

La información de los avisos de arribo muestra que la captura de ese recurso tuvo repuntes importantes en 1996 y en 2002 (figura 1). El incremento en la abundancia de calamar gigante después de 1994 (Nevárez *et al.*, 2000: 2) representó un incentivo para los pescadores artesanales de Guaymas, por lo que se aumentó el esfuerzo pesquero a partir de ese año (Hernández *et al.*, 1998: 212). Las variaciones climáticas y de temperatura del agua asociadas al evento de El Niño que se registraron en 1998, provocaron cambios en las tallas del calamar gigante: se registraron organismos de menor tamaño, los cuales son de poco interés para la pesca comercial, situación que afectó de manera negativa las expectativas de los pescadores, pues disminuyeron los incentivos para capturar este recurso.

El análisis mensual de las capturas de 1995 a 2004 muestra que existen diferencias entre pangas y barcos. Durante los meses de noviembre a marzo, las pangas registran 66% de la captura total, en tanto que de febrero a julio los barcos registran 81% de su captura. En los meses de agosto y septiembre –en el caso de las pangas– y de septiembre a noviembre –para los barcos– existe un marcado descenso en la captura de este recurso. La incorporación de estas embarcaciones a la pesquería de camarón es un factor que explica este comportamiento. Esta relación entre la

² El aviso de arribo es el formato donde se reporta a la autoridad competente (Oficina de Pesca) los volúmenes de captura obtenidos por especie durante una jornada o viaje de pesca. En ese formato se incluyen, además, datos sobre precio de playa, lugar de captura, entre otros, que los permisionarios deben entregar en el tiempo establecido por las autoridades de la Oficina de Pesca de la localidad (De la Cruz, 2002: 11).

Figura 1
Captura de calamar gigante registrada por pangas y barcos en
Guaymas durante 1995-2004



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas de la Subdelegación de Pesca en Guaymas, Sonora.

pesquería de calamar gigante y camarón se ha mantenido en años recientes (De la Cruz *et al.*, 2007: 146).

El repunte de la captura de calamar gigante en Guaymas se manifestó en una tendencia creciente en el número de empleos directos e indirectos. Con base en información de avisos de arribo, se estimó que en 1999³ el número de empleos directos generados en la etapa de captura fue de aproximadamente 650 trabajadores, tanto en pangas como en barcos y en 2004 el número aumentó a 1,400 trabajadores. Existen diferencias significativas entre el empleo generado en pangas y barcos ($F_{1,104} = 65.5$, $P < 0.001$). En el año 2000, por cada trabajador en barcos existían seis en pangas; en 2004, la proporción se redujo debido a un incremento en el número de barcos, lo cual generó que existiera un trabajador de barco por cada tres de pangas. Durante el periodo 1999-2004, la proporción entre trabajadores de pangas y barcos fue de 6:1.

Los empleos generados en esta pesquería representan una condición favorable para la actividad pesquera en Guaymas. El aprovechamiento de este recurso se registra durante la mayor parte del año, lo que permite que en las pangas se generen empleos durante cuatro a seis meses y en los barcos de cuatro a cinco meses. Un factor importante relacionado con la participación de estas dos flotas en esta pesquería tiene que ver con el periodo de captura de camarón, durante el cual la flota ribereña registra

³ En el caso de los empleos se considera el periodo 1999-2004, debido a que entre 1995 y 1998 no se pudo obtener información para estimar el número de empleos.

un promedio de 300 pangas en la captura de calamar gigante, a diferencia de las 1,500 que en promedio participan durante los meses de mayor captura de este recurso.

2.2. Comportamiento de los precios y valor de la captura del calamar gigante

La determinación del precio de playa⁴ es una de las principales problemáticas en esta pesquería. Desde el punto de vista normativo, el precio debería estar en función de los costos medios de producción, sin embargo, en la práctica ese concepto no se ajusta del todo a la realidad.⁵ El principal factor que influye en el precio de playa del calamar gigante, es su demanda por parte de los empresarios coreanos establecidos en la región, influencia que se puede explicar por el poder de mercado⁶ de esas empresas.

Uno de los factores que favorecen la estructura de mercado señalada, es la capacidad instalada de las plantas extranjeras que operan en la región. Si bien es cierto que la infraestructura de las plantas calamarereras ha crecido en los últimos años, particularmente en el caso de las empresas de coinversión, se ha observado que en los periodos de mayor abundancia de calamar gigante, la capacidad instalada resulta insuficiente para absorber los elevados volúmenes de captura. Klett (1996: 144) señala que esa situación ha conducido con cierta frecuencia a la imposición de cuotas de captura⁷ por parte de los permisionarios y/o intermediarios, a fin de no saturar su propia capacidad. Tales necesidades, señala el autor, repercuten en los bajos precios que recibe el pescador.

El precio de playa, o precio de primera mano, del calamar gigante registró un comportamiento estable durante la mayor parte del periodo 1995-2004. En la figura II se muestra que los precios fluctuaron en un rango de 1 a 5 pesos/kg. Las pangas registraron un precio promedio de 1.70 (± 0.52) pesos/kg; los meses en que se obtuvieron los precios promedio más altos para estas unidades de producción fueron julio (1.96) y agosto (1.95). El precio promedio registrado por los barcos durante el periodo fue de 1.89 (± 0.65) pesos/kg; el precio promedio más alto lo

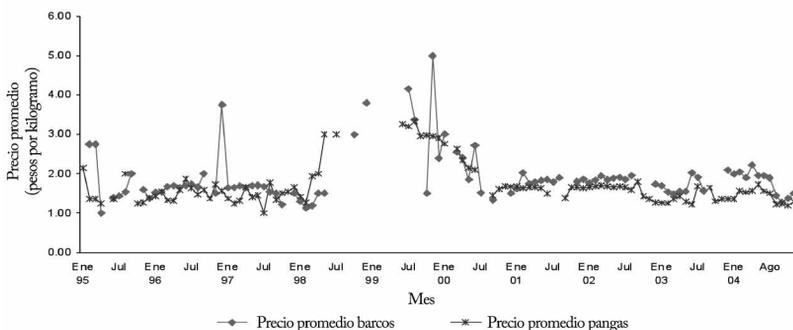
⁴ Para efectos del presente documento, se hace referencia al precio de playa, que es el que se paga al pescador y el que se registra en los avisos de arribo.

⁵ Salinas *et al.* (2003: 34), de acuerdo con los resultados de una encuesta aplicada a pescadores ribereños de Guaymas, reportan que 82% de los pescadores en ese puerto consideran que el precio lo fija el comprador.

⁶ El poder de mercado es la habilidad del empresario para afectar los precios de mercado mediante sus acciones.

⁷ El sistema de cuotas es una práctica que se ha utilizado desde los inicios de la pesquería de calamar gigante. Ehrhardt *et al.* (1982: 42) señalan que en 1979 las empresas de coinversión trabajaban bajo el sistema de cuotas, por lo que no tenían problemas de mercado, ya que un alto porcentaje de la captura era enviado al mercado exterior.

Figura II
Comportamiento del precio de playa promedio de calamar gigante registrado por pangas y barcos en Guaymas durante 1995-2004



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas de la Subdelegación de Pesca en Guaymas, Sonora.

obtuvieron en noviembre (2.25) y diciembre (2.15). Los resultados indican que existen diferencias significativas entre el precio promedio de barcos y de pangas ($F_{1,187} = 5.31$, $P < 0.05$).

En el año 1999 se registraron precios máximos de hasta 5 pesos/kg. Es importante destacar que el incremento del precio del calamar gigante en este año coincidió con un aumento de 38% en el número de pangas dedicadas a la captura de ese recurso, lo cual pone de manifiesto la reacción de los productores ante un cambio significativo en el precio.

El comportamiento de largo plazo del precio de playa se analizó en términos nominales y reales. El precio nominal es un valor que se toma sin considerar la inflación; el precio real se ajusta teniendo en cuenta la inflación. En el cuadro 1 se presenta un análisis comparativo del precio promedio registrado por pangas y barcos entre 1995 y 2004. El precio promedio real estimado para el periodo muestra un descenso en el precio por kilo de calamar gigante para pangas y barcos; en el caso de las pangas el precio promedio tuvo un descenso en términos reales de 45.7%; en el caso de los barcos la disminución fue de 40.7%. De acuerdo con esa estimación, para que el precio de playa pagado en 2004 fuera equivalente al precio de 1995, se debió pagar un precio promedio (nominal) de 3.10 pesos/kg para la captura registrada por pangas, en tanto que para barcos, tal precio debió ser de 3.30 pesos/kg. Con esa estructura de precios, el pescador, como agente económico maximizador de beneficios (Salas *et al.*, 2004), busca incrementar sus capturas para *compensar* los bajos precios recibidos.

Cuadro 1
Precios promedio nominal y real de calamar gigante en Guaymas
entre 1995 y 2004

	<i>Pangas</i>		<i>Barcos</i>	
	1995	2004	1995	2004
Nominal	1.33	1.69	1.43	1.93
Real	0.81	0.44	0.86	0.51
Precio de 2004 equivalente al de 1995	3.1		3.3	

Fuente: Elaboración propia.

El precio ha estado presionado por factores que lo mantienen estable de manera *artificial*, por medio de mecanismos definidos por el comprador del producto. Esos mecanismos pudieran estar relacionados con la necesidad de minimizar costos por parte de las empresas procesadoras, por la vía de la reducción o mantenimiento en el mediano y largo plazos, del precio de la materia prima, en este caso el calamar gigante.

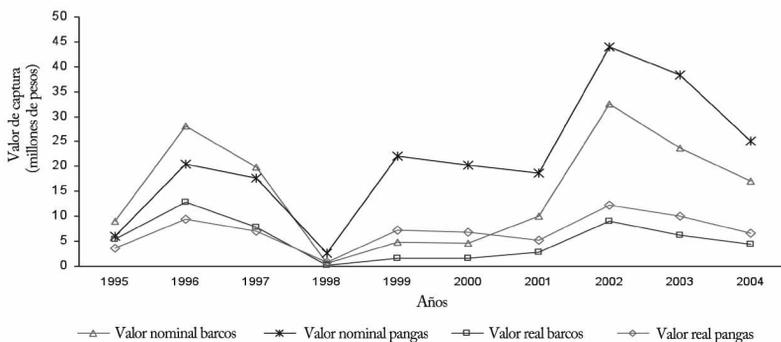
El bajo precio que ha mantenido este tipo de calamar durante los últimos años, es un factor que ha limitado los ingresos de los pescadores y los beneficios económicos para la pesquería en su conjunto. La existencia de una industria procesadora orientada a la exportación de calamar gigante como materia prima, o como subproducto, y la existencia de un mercado nacional poco desarrollado para este producto (De la Cruz *et al.*, 2007: 146), son dos factores que podrían estar influyendo en el comportamiento que ha observado el precio de playa en los últimos años. En este escenario, el pescador busca maximizar sus beneficios incrementando sus capturas en el corto plazo.

El valor de la captura se determinó con base en la información de precio y captura contenida en los avisos de arribo. Este indicador se estimó de manera indirecta multiplicando los valores de los precios de playa y captura, para pangas y barcos durante el periodo 1995-2004. El producto (valor de la captura) se asumió como el ingreso generado por la pesquería.

Durante el periodo de análisis el valor de la captura alcanzó los 365 millones de pesos, donde las pangas registraron 59% de ese valor. En la figura III se observa que el ingreso generado en la pesquería de calamar ha seguido un comportamiento similar al registrado por las capturas de ese recurso; ello se debe a la estabilidad que ha mostrado el precio durante el periodo. El valor de la captura más bajo se registró en 1998, año en el cual también se hicieron las capturas más bajas del lapso analizado.

El valor nominal de la captura generado por pangas y barcos mostró un repunte importante en 2002. Ese incremento en el nivel de ingreso dado por la pesquería se explica de manera directa por el aumento en los

Figura III
Valores nominal y real de la captura de calamar gigante en
Guaymas, 1995-2004



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas de la Subdelegación de Pesca en Guaymas, Sonora.

niveles de captura, ya que el precio de playa se mantuvo en un rango que no mostró variaciones durante el periodo. Para determinar el comportamiento real de los ingresos generados por la captura de calamar, se utilizó un *deflactor* que permitiera eliminar el efecto inflacionario sobre los ingresos nominales, de esta forma, el valor real refleja el ajuste inflacionario. En la figura III se observa que los ingresos reales (valor real) son significativamente menores tanto para barcos ($F_{1,18} = 7.18, P < 0.01$) como para pangas ($F_{1,18} = 12.6, P < 0.001$).

2.3. Estructura de costos e ingresos en la pesca de calamar gigante en Guaymas

Un aspecto que es importante destacar, además de los ingresos generados por la pesquería, son los costos de captura en la pesca de calamar gigante. Para ilustrar la situación de la estructura de costos en esta actividad, se analizaron los datos de una encuesta aplicada a pescadores de la flota ribereña, la cual ha desempeñado un papel muy importante en el crecimiento de esta pesquería. El diseño de la encuesta se hizo con propósitos múltiples, debido a que se buscó estimar las características sociales y económicas de los pescadores. Por tanto, este análisis se realizó utilizando como factor la organización a la que pertenecía el pescador encuestado (cooperativa, permisionario, libre), a los que se consideró como estratos debido a la homogeneidad en las condiciones de los pescadores. Se realizó la estimación muestral por medio de dos técnicas de fijación intraestrato: mínima varianza de tipo Neyman, y estratificada con fijación

proporcional, para validar los datos del estudio. Estas técnicas se utilizan con frecuencia en la literatura empírica de estudios con determinación de tamaño muestral polietápicos y multitemáticos. La técnica de tipo Neyman es preferible cuando hay grandes diferencias en la variabilidad de los estratos, debido a que asigna n elementos por estrato minimizando la varianza de los estimadores de la siguiente forma:

$$n_b = n \cdot \frac{N_b S_b}{\sum_{b=1}^L N_b S_b} = n \cdot \frac{W_b S_b}{\sum_{b=1}^L W_b S_b} \quad (1)$$

El tamaño de la población durante el periodo de estudio fue de 700 pescadores, donde $W_{\text{cooperativas}} = 0.49$, $W_{\text{permisionarios}} = 0.44$, y $W_{\text{libres}} = 0.06$, con desviaciones estándar de ingreso de 629.80, 687.64 y 1,144.55, respectivamente. El tamaño óptimo de muestra de acuerdo con la fijación de mínima varianza resultó de 75 pescadores. En cuanto a la asignación del número de elementos intramuestral, ésta resultó de la siguiente manera: estrato de pescadores organizados en cooperativas, 29; estrato de pescadores que trabajan para permisionarios, 47; estrato de pescadores libres, cuatro.

En cuanto a la técnica de fijación proporcional, es preferible cuando se considera una mayor sencillez y autoponderación de la siguiente manera:

$$n = \frac{nN_b}{N} = kN_b, \text{ con } K = \frac{n}{N} \quad (2)$$

El tamaño de muestra por método de fijación proporcional fue de 80 pescadores, con la siguiente asignación intramuestral: estrato de pescadores organizados en cooperativas, 39; pescadores que trabajan para permisionarios, 36; pescadores libres, cinco. En ambas técnicas se utiliza el estimador ingreso, debido a que garantiza la inclusión de las demás variables de interés. Cabe mencionar que estas técnicas se aplicaron para validar los datos utilizados en este estudio debido a que fueron obtenidos previamente con muestreo aleatorio simple con $n = 81$, en marzo de 2006, con la distribución intraestrato de 40, 36, 4, y con una encuesta inválida, respectivamente. Sin embargo, dada la forma en que están definidos los cálculos de n_b , para la fijación proporcional, dichas fijaciones no se ven afectadas por el hecho de que el muestreo sea sin reposición (caso de la encuesta inválida), no así para la asignación de mínima varianza, ya que n_b depende de las varianzas en los estratos. Por tal razón consideramos que el método de fijación proporcional valida los datos del estudio. Los valores muestrales intraestrato se aprecian en el cuadro 2.

Cuadro 2
Distribución muestral intraestrato por método de estimación

<i>Estratos</i>	<i>Aleatorio simple</i>	<i>Fijación proporcional</i>	<i>Fijación de mínima varianza</i>
Pescadores organizados en cooperativas	40	39	29
Pescadores que trabajan para permisionarios	36	36	47
Pescadores libres	4	5	4

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3
Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1'906,027.78	2	953,013.89	2.04	0.14	3.12
Dentro de los grupos	35'949,472.22	77	466,876.26			
Total	37'855,500.00	79				

Fuente: Elaboración propia.

La encuesta consistió en preguntas contextualizadas acerca de las condiciones sociodemográficas de los pescadores, características de las unidades de pesca, ingreso, estructura de costos, viajes de pesca y aspectos regulatorios. Con base en esta información, se realizó un análisis de varianza de un solo factor (Anova) para probar la existencia de diferencias significativas en el nivel de ingreso de acuerdo con la forma en que se organizan los pescadores, con un nivel de confianza de 95% ($\alpha = 0.05$), y [$F_{2,77} = 2.04$, $P\text{-value} = 0.14$], no es posible rechazar la hipótesis nula de igualdad en el ingreso medio de los pescadores de acuerdo con la estructura de organización en la actividad pesquera. El resultado del análisis de varianza se muestra en el cuadro 3.

Cabe resaltar que el hecho de que no existen diferencias significativas en la percepción de ingresos en la forma en que se organizan los pescadores, permite elaborar indicadores económicos-financieros de la pesca ribereña, así como la caracterización de las condiciones socioeconómicas de los pescadores, partiendo del ingreso, lo cual garantiza la cobertura de las demás variables de interés. A partir de los resultados de la encuesta aplicada a pescadores se elaboraron los principales indicadores económico-financieros de la flota ribereña. Los datos se estimaron considerando una embarcación promedio de capacidad de carga de 1.5 a 2 toneladas con motor de 75 a 115 HP y una tripulación promedio de tres pescadores.

Los resultados de la encuesta indican que el ingreso bruto promedio fue de 1,874 (desviación estándar \pm 691) pesos semanales por pescador, el cual puede variar en función de los cambios en la disponibilidad del recurso. Para calcular el ingreso semanal neto por pescador se utilizó el valor promedio de la captura por temporada y el precio promedio obtenidos de la encuesta aplicada a pescadores ribereños.

En el cuadro 4 se observa que el ingreso total por pescador es superior a 100,000 pesos por temporada y los costos totales cercanos a 70,000 pesos en el mismo lapso. La utilidad por temporada, es decir, el ingreso total menos todos los costos, incluidos los de oportunidad,⁸ fue de 33,846 pesos por temporada. Se calculó un nivel de rentabilidad de 48.8%; la rentabilidad representa el porcentaje de las ventas o los ingresos que se convierten en utilidad para la unidad económica, en este caso la embarcación ribereña. Se estimó un valor presente neto (VPN) de 32,235 pesos por temporada; el VPN representa los ingresos que recibirá el pescador aplicando un factor de descuento $1/(1+r)^t$, que representa el valor presente de un flujo monetario en el periodo *cero* consistente en la acumulación de una unidad en el periodo *t* (Seijo *et al.*, 1997: 73), donde *r* es la tasa de interés.

El costo total estimado para una embarcación estuvo cercano a los 70,000 pesos por temporada. Los costos fijos representaron 32% de los costos totales y los costos variables, 68%. En este último rubro, el costo de gasolina fue de 75%. Se estimó un costo de producción de 1,142 pesos por tonelada. El punto de equilibrio en producción, que es la cantidad mínima que debe capturar la embarcación para cubrir sus costos, considerando un precio constante de 1.70 pesos/kg de calamar, se calculó en 40.8 toneladas por temporada, lo que implicaría una captura mínima de 525 kg por viaje de pesca. Con esa estructura de costos y de acuerdo con un nivel de captura y esfuerzo como el que se presenta en el cuadro 2, se estimó un ingreso neto de 504 pesos semanales por pescador, considerando una temporada de cuatro meses y un esfuerzo de cinco viajes de pesca a la semana. Para evaluar la suficiencia o insuficiencia de este nivel de ingreso, se debe tomar en cuenta que en promedio el pescador tiene de tres a cuatro dependientes económicos y que 30% de los pescadores encuestados señaló que destina parte de su ingreso a cubrir servicios médicos.

El comportamiento favorable de los niveles de rentabilidad por unidad de pesca ha estado condicionado a un incremento sostenido en las capturas. Debido a que el precio de playa se ha mantenido estable en los

⁸ Es el costo de lo que se deja de ganar o de las oportunidades que se pierden por utilizar los recursos en la siguiente mejor alternativa.

Cuadro 4
Parámetros económico-financieros para la pesca ribereña de
calamar gigante en Guaymas

<i>Parámetros</i>	<i>Valor del parámetro</i>	<i>Unidad</i>
Captura	60.6	Toneladas
Esfuerzo	78	Viajes de pesca
Ingreso total	103,139	Pesos/temporada
Costo total	69,293	Pesos/temporada
Utilidad	33,846	Pesos/temporada
Rentabilidad	48.8	Porcentaje
Valor presente neto (VPN)	32,235	Pesos/temporada
Ingreso por pescador en la temporada	8,059	Pesos/temporada
Ingreso mensual por pescador	2,015	Pesos/mensuales
Ingreso semanal por pescador	504	Pesos/semanales
Porcentaje costo variable	68.1	Porcentaje
Porcentaje costo fijo	31.9	Porcentaje
Punto de equilibrio en ventas	40,779	Pesos/temporada
Punto de equilibrio en producción	40.8	Toneladas
Costo de producción por tonelada	1,142	Pesos/tonelada
Rendimiento por tonelada	1,700	Pesos/tonelada

Fuente: Elaboración propia.

últimos años, el punto de equilibrio de 525 kg por viaje de pesca tenderá a incrementarse para cubrir los costos totales. Este nivel de captura representa para el pescador un ingreso neto de 110 pesos por viaje de pesca, por lo que éste buscará incrementar sus ingresos superando este punto de equilibrio. Los parámetros económicos obtenidos ofrecen puntos de referencia complementarios a las medidas de regulación existentes basadas en criterios biológicos, lo que favorece el diseño de estrategias de manejo para esta pesquería.

3. La industria de calamar gigante en Guaymas

En la industria de calamar gigante en Guaymas predominan las empresas de coinversión México-asiáticas. Estas empresas tienen una organización basada en modelos jerárquicos verticales y horizontales. Sin embargo, a pesar de ser esquemas bien establecidos, no existe claridad en la participación del inversionista mexicano en la toma de decisiones, lo que genera que las decisiones de mayor importancia en estas empresas se concreten en el accionista asiático.

El proceso productivo en la industria calamarera se compone de diferentes etapas. Comienza con la limpieza y corte del producto, para posteriormente dirigirlo al procesamiento, etapa en la cual se identifican cuatro pasos: producción de daruma, congelados, calamar seco y producción de harina. La daruma, el calamar seco y la harina, principalmente se

dirigen a mercados asiáticos, en tanto que los congelados se distribuyen en el mercado nacional. En todos los casos, se identifican productos no terminados, es decir, son materias primas intermedias para otras industrias (en el caso de daruma, para la industria asiática), por lo que son productos catalogados con un valor agregado medio.

La capacidad instalada de las empresas coreanas en México registra niveles importantes. En el año 1997, la capacidad instalada (que se refiere al volumen máximo de producto generado) de la industria calamarera fue de 433 toneladas procesadas en 24 horas y 2,787 toneladas de conservación (Ramos, 2001: 35). En el año 2001, esta industria en Guaymas generó una producción industrial de 4,250 toneladas con un valor de la producción superior a los cinco millones de dólares.

La presencia de empresas de coinversión se da con una estructura de mercado poco favorable para el desarrollo de la pesquería de calamar gigante. En esta situación influyen factores como los actuales esquemas de comercialización, la falta de consumo de este producto en el mercado interno, y la limitada infraestructura de los productores nacionales para el procesamiento y conservación. Ello ha conformado una dinámica en la cual los empresarios coreanos mantienen una marcada influencia en el comportamiento productivo de esta pesquería, ya que participan de manera directa en los precios del recurso mediante prácticas de mercado oligopsónicas.⁹ Ante esta situación, Salinas *et al.* (2003: 25) señalan que la cadena productiva del calamar gigante podría seguir dependiendo de los efectos del mercado asiático, ya que es un producto pesquero en etapa de crecimiento, aunado a la posibilidad de que se mantenga la dominancia de la inversión México-asiática en esta industria. Ello generaría efectos negativos, como limitar la capacidad del pescador para establecer mecanismos de fijación de precios, estancamiento y pérdida gradual de la competitividad del productor primario y limitaciones para diversificar las exportaciones de calamar a otros mercados. Si bien la presencia de las empresas coreanas en la región ha generado empleos, las empresas que participan en esa industria se han limitado a transferir recursos al mercado exterior, vía la exportación de calamar gigante como materia prima.

Un aspecto que se debe considerar en el análisis de la industria calamarera es el nivel de cumplimiento de la normatividad ambiental. Salinas *et al.* (2003), a partir del análisis de la normatividad ambiental aplicable a esta industria, determinaron que existen limitaciones para identificar a la industria del calamar en Sonora, y particularmente en Guaymas, como una industria limpia. El estudio mencionado concluye que el cumpli-

⁹ Situación en la que existe un grupo reducido de compradores, los cuales tienen poder de mercado para influir en la determinación del precio del producto.

miento de la normatividad ambiental es bajo, llegando incluso a tener problemas de tipo legal que han resultado en sanciones administrativas impuestas por la autoridad competente. Las prácticas de higiene y sanidad, las condiciones de las instalaciones físicas y sanitarias, así como los servicios a planta, son las áreas de normatividad sanitaria en los que esta industria muestra mayores oportunidades de mejora.

3.1. Estructura productiva y laboral en la industria de calamar gigante en Guaymas

La industria procesadora de calamar gigante en Guaymas alcanzó importantes niveles de actividad en los últimos años. Con el repunte de las capturas de este tipo de calamar desde mediados de la década de los noventa, las plantas procesadoras incrementaron su producción de manera significativa. Ello se reflejó en un aumento en los niveles de empleo, que alcanzó la cifra de 870 trabajos directos en 2003. A escala regional, esos empleos son importantes, pues representan la única fuente de ingresos para ese grupo de la población; a pesar de ello, las condiciones laborales de esos trabajadores resultan poco favorables.

Para determinar las características laborales en las plantas calamareras de Guaymas, se aplicaron encuestas a trabajadores de empresas procesadoras en el año 2003. El tamaño de muestra se definió de acuerdo con Cochran (1989). Se determinó un valor $Z = 0.95$, $p = 0.5$, $q = 0.5$, $E = 0.03$, $N = 91$; se trabajó con un nivel de confianza de 95%. Se aplicaron un total de 84 encuestas en cuatro empresas calamareras que absorben 92% de los empleados en plantas procesadoras de calamar gigante en Guaymas. Los datos obtenidos de la encuesta se codificaron y se procesaron para su análisis descriptivo en el programa estadístico SPSS (Statistical Package of Social Science, por sus siglas en inglés), versión 10.0 para Windows.

En la encuesta se abordaron diferentes aspectos que permitieron establecer un panorama sobre las condiciones de los trabajadores en las plantas calamareras. En términos generales, la encuesta buscó obtener resultados sobre el papel de los trabajadores en el proceso productivo de estas empresas.

En las empresas procesadoras de calamar la planta laboral se compone de 55% de personal masculino y 45% femenino. La edad de los trabajadores fluctúa entre los 18 y 64 años; en 59.5% de los encuestados la edad fue menor de 35 años, en tanto que uno de cada diez es mayor de 50 años. Por otro lado, en lo que se refiere al grado de escolaridad, se observó que aproximadamente uno de cada tres empleados sólo tiene educación primaria, 44% concluyó la secundaria, con nivel bachillerato se registró

16.7% de los trabajadores y sólo 4.8% tiene estudios profesionales. El empleo en la industria del calamar representa una alternativa para el grupo de la población con bajo grado de escolaridad, sin embargo, las condiciones salariales son desfavorables.

La capacitación laboral en las plantas calamareras es limitada. Con base en los resultados de las encuestas, se determinó que 51.2% de los trabajadores no recibe capacitación para desempeñar sus funciones. Esta situación supone, por un lado, la presencia de trabajadores que deben adquirir conocimientos durante el proceso productivo, y por otro, la existencia de una elevada rotación laboral.

En la industria calamarera la mayor parte de los puestos de trabajo son eventuales. Los empleados de base representan 18% y en el régimen de trabajo eventual se ubican 82%. La inestabilidad laboral en esta industria se asocia a las altas fluctuaciones en la abundancia de este recurso pesquero, situación que no asegura una producción constante para esta industria.

Los salarios de los trabajadores son relativamente bajos. La mayor parte de los empleados recibe entre uno y cinco salarios mínimos. Quienes reciben entre uno y tres salarios mínimos representan 83.4% del total, en tanto que 2.4% recibe más de cinco. El bajo nivel salarial en esta industria se relaciona, entre otros factores, con la necesidad de las empresas de ser competitivas en costos y con la variabilidad en la abundancia del calamar gigante, que genera condiciones de incertidumbre en el proceso productivo de las empresas.

Conclusiones

El calamar gigante es un recurso importante para la actividad pesquera en Guaymas. Los niveles de captura de este recurso en los últimos años han permitido mantener una fuerte actividad que se manifiesta en un incremento significativo del número de embarcaciones dedicadas a esta pesquería, lo que representa una importante fuente de empleo y de ingreso para los pescadores de Guaymas. Sin embargo, es necesario reorientar las medidas de manejo y considerar la etapa económica de ese recurso y los factores sociales que inciden en esta pesquería, de forma que se realice un aprovechamiento integral del calamar gigante.

La pesquería de calamar gigante ha crecido, pero no se ha desarrollado. La dependencia que se tiene de los mercados extranjeros y una demanda por el recurso localizada en un grupo reducido de empresarios asiáticos, han limitado los procesos de comercialización y de fomento de ese producto en el mercado interno. En un escenario como éste, los beneficios sociales y económicos de esta actividad serán escasos y se concentrarán en los grupos de mayor influencia, existiendo de esa forma una

presión social sobre este recurso que es fuente de ingreso para un numeroso grupo de pescadores. Ante este escenario, la promoción del calamar gigante en el mercado nacional y la participación de las organizaciones pesqueras en la comercialización de este producto, son factores que tendrían un efecto positivo en las condiciones económicas y sociales de los pescadores y se favorecerían las estrategias de manejo de esta pesquería.

Bibliografía

Cochran-Gemmel, William (1989), *Sampling Techniques*, Willey and Sons, Nueva York.

Charles, Anthony (1995), "Fishery science: the study of the fishery system", *Aquatic Living Resources*, 8, EDP Sciences, Courtaboeuf, pp. 233-239.

Cruz-González, Francisco Javier de la (2002), "Políticas de manejo y aspectos socioeconómicos en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: el caso de la pesca ribereña de San Felipe, B.C.", tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana.

Cruz-González, Francisco Javier de la, Eugenio Alberto Aragón Noriega, José Isabel Urciaga García, César Augusto Salinas Zavala, Miguel Ángel Cisneros Mata y Luis Felipe Beltrán Morales (2007), "Análisis socioeconómico de las pesquerías de camarón y calamar gigante en el noroeste de México", *Interciencia*, 32 (3), Asociación Interciencia, Caracas, pp. 144-150.

Ehrhardt, Nelson M., Pierre S. Jacquemin, Germán González Dávila, Pedro Antonio Ulloa Ramírez, Francisco García Badillo, Juan G. Ortiz Cobos y Agustín Solís Nava (1982), "Descripción de la pesquería de calamar gigante *Dosidicus gigas* durante 1980 en el Golfo de California. Flota y poder de pesca", *Ciencia Pesquera*, 3, Instituto Nacional de la Pesca, México, pp. 41-60.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (1999), *La ordenación pesquera. Orientaciones técnicas para la pesca responsable*, FAO, Roma.

Hernández-Herrera, Agustín, Enrique Morales Bojórquez, Miguel Cisneros Mata, Manuel Nevárez Martínez y Gabriel Rivera Parra

(1998), "Management strategy for the giant squid (*Dosidicus gigas*) fishery in the Gulf of California, Mexico", *CalCOFI Rep.*, 39, La Jolla, pp. 212-218.

Klett-Traulsen, Alexander (1996), "Pesquería del calamar gigante *Dosidicus gigas*", en Margarita Casas Valdez y Germán Ponce Díaz (eds.), *Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur*, Semarnap-Gobierno del Estado de Baja California Sur-FAO-Instituto Nacional de la Pesca-Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Centro de Estudios Tecnológicos del Mar, México, pp. 125-144.

Luna-Raya, María Concepción, José Isabel Urciaga García, César Augusto Salinas Zavala, Miguel Ángel Cisneros Mata y Luis Felipe Beltrán Morales (2006), "Diagnóstico del consumo del calamar gigante en México y en Sonora", *Economía, Sociedad y Territorio*, VI (22), El Colegio Mexiquense, Zinacantepec, pp. 535-560.

Markaida, Unai, Joshua J.C. Rosenthal y William F. Gilly (2005), "Tagging studies on the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the Gulf of California, Mexico", *Fishery Bulletin*, 103, National Marine Fisheries Service NOAA, Seattle, pp. 219-226.

Morales-Bojórquez, Enrique, Agustín Hernández Herrera, Manuel Nevárez Martínez, Antonio Díaz de León Corral, Gabriel Rivera Parra y Araceli Ramos Montiel (1997), "Abundancia poblacional del calamar gigante *Dosidicus gigas* en las costas de Sonora, México", *Océánides*, 12 (2), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, México, pp. 89-95.

Morales-Bojórquez, Enrique, Miguel Cisneros Mata, Manuel Nevárez Martínez, Agustín Hernández Herrera (2001), "Review of stock assessment and fishery biology of *Dosidicus gigas* in the Gulf of California, Mexico", *Fisheries Research*, 54, Elsevier, Amsterdam, pp. 83-94.

Nevárez-Martínez, Manuel, Agustín Hernández Herrera, Enrique Morales Bojórquez, Alejandro Balmori Ramírez, Miguel Cisneros Mata y Rufino Morales Azpeitia (2000), "Biomass and distribution of the jumbo squid (*Dosidicus gigas*; d'Orbigny, 1835) in the gulf of California, Mexico", *Fisheries Research*, 49, Elsevier, Amsterdam, pp. 129-140.

- Ponce-Díaz, Germán, Armando Vega Velásquez, Mario Ramade Villanueva, Gilberto León Carballo y Roberto Franco-Santiago (1998), "Socioeconomic characteristics of the abalone fishery along the west coast of the Baja California peninsula, Mexico", *Journal of Shellfish Research*, 17 (3), The National Shellfisheries Association, Hanover, pp. 853-857.
- Ramos-Montiel, Araceli (2001), "Análisis de la pesquería de calamar gigante (*Dosidicus gigas* Orbgny, 1835) de Guaymas, Sonora, en el Golfo de California", tesis para obtener el título de ingeniero en acuicultura, Instituto Tecnológico del Mar, Unidad Guaymas, Sonora.
- Rivera-Parra, Gabriel (2001), "La pesquería del calamar gigante *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) en el Golfo de California", tesis doctoral, Universidad de Colima, México.
- Salas, Silvia, Usif Rashid Sumaila y Tony Pitcher (2004), "Short-term decisions of small-scale fishers selecting alternative target species: a choice model", *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 61, NRC Research Press, Toronto, pp. 374-383.
- Salinas-Zavala, César, Juan Saúl Sánchez Hernández, Carolina Sánchez Verdugo, Marcelo González Angulo, Susana Camarillo Coop, Arminda Mejía Rebollo, Edwin Flores Quintana y Luis Felipe Beltrán Morales (2003), *Alternativas para fortalecer la cadena productiva de la pesquería de calamar gigante*, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, México.
- Seijo, Juan Carlos, Omar Defeo y Silvia Salas (1997), *Bioeconomía pesquera. Teoría, modelación y manejo*, FAO, Roma.

Recibido: 26 de septiembre de 2007.

Reenviado: 19 de abril de 2010.

Aceptado: 11 de enero de 2011.

Francisco Javier de la Cruz-González. Es licenciado en economía por la Universidad de Sonora; maestro en administración integral del ambiente por El Colegio de la Frontera Norte (El Colef). Es miembro del Proyecto Binacional para Asuntos Ambientales entre El Colef y la Compton Foundation, Inc. (2001-2002). Es consultor de tiempo parcial de WWF-

México Programa Golfo de California. Actualmente es investigador titular en el Instituto Nacional de Pesca (Inapesca). Sus líneas de investigación son: aspectos socioeconómicos de la pesca, economía del medio ambiente y recursos naturales. Publicaciones recientes: en coautoría, "Análisis socioeconómico de las pesquerías de camarón y calamar gigante en el noroeste de México", *Interciencia*, 32 (3), Asociación Interciencia, Caracas, pp. 144-150 (2007).

Luis Felipe Beltrán-Morales. Es licenciado en economía por la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS); es doctor en ciencias ambientales por el Centro EULA de la Universidad de Concepción, Chile. Es investigador del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y de la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Economistas Ambientales y de Recursos Naturales (ALEAR). Profesor de la maestría en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la UABCS, delegado del medio ambiente ante California Border Environmental Cooperation Committee (Cal/BECC) y la Comisión de las Californias (Comcal). Actualmente es coordinador de vinculación, servicios y transferencia de investigación del Cibnor. Sus líneas de investigación son: acuerdos comerciales y medio ambiente, desarrollo sustentable, economía del medio ambiente y recursos naturales, economía ecológica. Entre sus publicaciones recientes destacan: "Consumo sustentable como derecho-obligación para disfrutar de un medio ambiente sano", *Región y Sociedad*, 14 (23), El Colegio de Sonora, Hermosillo, pp. 193-198 (2002); en coautoría, "Environmental and socioeconomic multivariate analysis of the primary economic sector of Mexico", *Sustainable Development*, 11 (2), Wiley InterScience, Hoboken, pp. 77-83 (2003); "Sustainability development analysis of semi-intensive shrimp farms in Sonora, Mexico", *Sustainable Development*, 11 (4), Wiley InterScience, Hoboken, pp. 213-222 (2003); "Apertura comercial y medio ambiente", *Interciencia*, 27 (5), Asociación Interciencia, Caracas, pp. 259-263 (2002); "Environmental, economic and social effects caused by NAFTA in the fishery food companies of Baja California Sur, Mexico", *Sustainable Development*, 10 (4), Wiley InterScience, Hoboken, pp. 215-217 (2002).

César Augusto Salinas-Zavala. Es doctor en ecología marina por el Cicese, Ensenada, B.C. Investigador del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Sus líneas actuales de investigación son: ecología marina y pesquerías. Publicaciones recientes: en coautoría, "Water Temperatures in the Gulf of California in May and June 1996 and their re-

lation to the capture of giant squid (*Dosidicus gigas*, D; Orbigny, 1835)”, *Ciencias Marinas*, 26 (3), UABC, Ensenada, pp. 413-440 (2000); en coautoría, “Inter-annual Variability of NDVI in Northwest Mexico. Associated Climatic Mechanisms and Ecological Implications”, *Remote Sensing and Environment*, 82 (2-3), Elsevier, Amsterdam, pp. 417-430 (2001); en coautoría, “Análisis del consumo de calamar gigante en el noroeste de México”, *Región y Sociedad*, XXI (46), El Colegio de Sonora, Hermosillo, pp. 145-157 (2009).

Miguel Ángel Cisneros-Mata. Es doctor en ciencias por la Universidad de California. Actualmente es director en jefe del Instituto Nacional de la Pesca. Sus líneas de investigación son: formulación de modelos biológico-pesqueros, desarrollo y conservación. Publicaciones recientes: en coautoría, “Biomass and distribution of the jumbo squid (*Dosidicus gigas*; d’Orbigny, 1835) in the Gulf of California, México”, *Fisheries Research*, 49, Elsevier, Amsterdam, pp. 129-140 (2000); “Review of assessment and fishery biology of *Dosidicus gigas* in the Gulf of California, México”, *Fisheries Research*, 54, Elsevier, Amsterdam, pp. 83-94 (2001); “Diagnóstico del consumo del calamar gigante en México y en Sonora”, *Economía, Sociedad y Territorio*, VI (22), El Colegio Mexiquense, Zinacantepec, pp. 535-560 (2006).

Eugenio Alberto Aragón-Noriega. Es doctor en ciencias en ecología marina por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Actualmente es investigador titular en el programa de ecología pesquera del Cibnor. Sus líneas actuales de investigación son: ecología marina y pesquerías. Publicaciones recientes: “Reproductive output of the blue shrimp, *Litopenaeus stylirostris* (Decapoda: penaeidae) in the Gulf of California coast at Agiabampo, Sonora-Sinaloa, Mexico”, *Journal of Shellfish Research*, 24 (2), The National Shellfisheries Association, Hanover, pp. 597-601 (2005); “Dorsal rostral spines as a hard structure to determine age of blue shrimp postlarvae *Litopenaeus stylirostris* (Decapoda, penaeidae)”, *Crustaceana*, 77 (10), Brill, Leiden, pp. 1193-1202 (2005); en coautoría, “Influence of sea surface temperature on reproductive period and size at maturity of the brown shrimp (*Farfantepenaeus californiensis*) in the Gulf of California”, *Marine Biology*, 146 (2), Springer, Nueva York, pp. 373-379 (2005).

Gerzain Avilés-Polanco. Es licenciado en economía por la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS); es maestro en economía aplicada por El Colegio de la Frontera Norte (El Colef). Actualmente es profesor investigador de la UABCS. Sus líneas de investigación son: econo-

mía aplicada, economía ambiental y de los recursos naturales. Publicaciones recientes: en coautoría, “Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, BCS: una valoración contingente del uso de agua municipal”, *Revista Frontera Norte*, xxii (43), El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, pp. 103-128 (2010); en coautoría, “Water Security in Rural Areas through Solar Energy in Baja California Sur, Mexico”, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, xxii (33), Dubai, pp. 342-345 (2007).