



REPÚBLICA DEL ECUADOR



## INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

### INVESTIGACION RECURSOS BIOACUATICOS Y SU AMBIENTE

#### PROPUESTA TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA VEDA AL CAMARON POMADA *Protrachypene precipua* (Burkenroad 1934) DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 2013 EN LA COSTA ECUATORIANA

**David Chicaiza V & Walter Mendívez C**

*Instituto Nacional de Pesca*

*Letamendi 102 y La Ría*

*P.O. Box 09-01-15131*

*E-mail: [dchicaiza@inp.gob.ec](mailto:dchicaiza@inp.gob.ec), [wmendez@inp.gob.ec](mailto:wmendez@inp.gob.ec).*

*Guayaquil - Ecuador*

### **INTRODUCCIÓN**

Es reconocido que las especies de camarones peneidos forman parte importante de los sistemas biológicos tropicales y subtropicales, la alta mortalidad natural intrínseca los hace poseer tasas elevadas de reproducción, así como índices altos de renovación poblacional, mostrando una rápida respuesta de los efectivos a la explotación (Ehrhardt 2007). Se reconoce que las pesquerías de camarones peneidos presentan una alta variabilidad interanual en las capturas (García & Le Restre, 1987; Sheridan 1996) y se han sugerido diversas causas que explicarían esta variación, tales como: a) esfuerzo de pesca (Márquez Tiburcio 1976; Calderón & Burgeño, 1993), b) variables ambientales, tales como la temperatura, salinidad, aporte de nutrientes, entre otras (Soto 1969; Sheridan 1996), y c) una combinación de ambas fuentes (Del Valle, 1989). Todos ellos pueden tener un efecto tanto en la distribución de los individuos (Del Valle, 1989); como en la abundancia (Wenner et al., 2005).



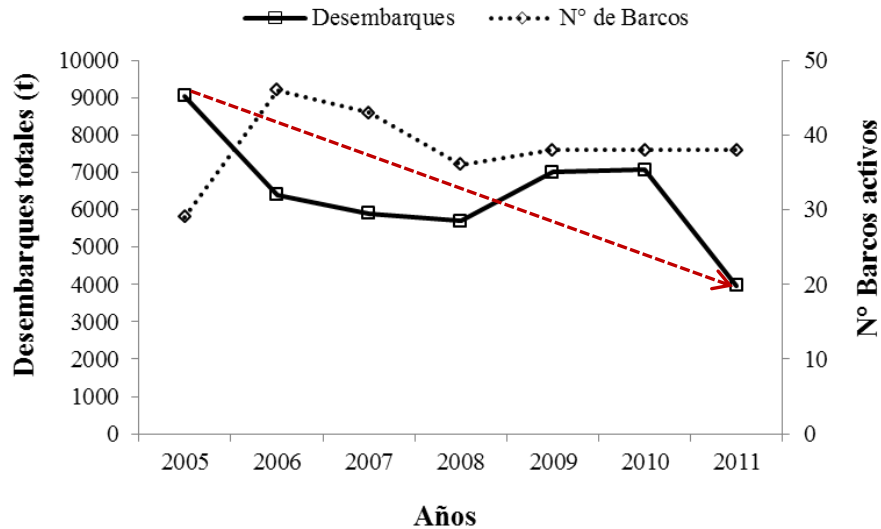
REPÚBLICA DEL ECUADOR



Uno de los aspectos principales para el manejo sustentable de un recurso es el conocimiento de su dinámica poblacional, así como la comprensión de los procesos y factores que producen cambios en el tamaño de su población explotada (Cubillos 2005 y Boehlert 1997). Irazola *et al.* (1996) mencionan que el objetivo principal de la dinámica de poblaciones para la administración pesquera es entender cómo funciona un determinado recurso desde el punto de vista demográfico, evaluar su biomasa y capacidad de reproducción, permitiendo evaluar señales tempranas de cambio en la dinámica de los stocks, así como reconocer los factores poblacionales que los afectan (Halliday 2001) y finalmente recomendar a los gestores las acciones que se pueden tomar con el fin de optimizar la explotación de la pesquería, contribuyendo a la sostenibilidad de ésta en el tiempo sin afectar los rendimientos futuros del stock .

En Ecuador, los camarones penaeidos entre ellos el camarón pomada, son especies objetivo de la flota industrial y artesanal que se encuentra a lo largo de todo el litoral del país. Sin embargo, existen áreas donde esta especie prevalece y está más disponible, como en el Golfo de Guayaquil y la zona norte de la Provincia de Esmeraldas, donde se lo captura principalmente de manera artesanal en la desembocadura de los estuarios (Ormaza – González 2007). La pesca industrial del camarón pomada (*P. precipua*) se inició en 1960 en el Golfo de Guayaquil, producto del desarrollo de la industria camaronera, convirtiéndose esta pesquería en una actividad social y económicamente beneficiosa (Cobo & Loesch 1966), siendo la costa oeste de la Isla Puná desde Cauchiche hasta Punta Salinas el área donde se registran los mayores volúmenes de capturas (Chicaiza *et al.* 2009).

Las capturas industriales de *P. precipua* presentan marcadas fluctuaciones interanuales. McPadden (1985), mencionó que el desembarque de camarón pomada permaneció estable durante el periodo 1979-1984, con un máximo de 900 TM. Para el periodo entre 1984 hasta la década del 2000, la información es muy dispersa ya que no existen registros continuos de desembarques provenientes de muestreos sistemáticos. Arriaga (2002) en un estudio de consultoría reportó rendimientos de 600 a 700 kg/día en temporada alta (marzo a mayo) y de 130 – 250 kg/día en temporada baja (junio a febrero). Posteriormente, el Instituto Nacional de Pesca de Ecuador (INP) inició en febrero de 2005 el seguimiento de los desembarques industriales de camarón pomada en la zona de Posorja (Golfo de Guayaquil). En la figura 1, se muestra la evolución de los desembarques a nivel industrial y el número de barcos arrastreros pomaderos desde 2005 hasta 2011 donde se evidencia una marcada tendencia a disminuir, con un esfuerzo pesquero (número de barcos) casi constante durante los últimos tres años.



**Figura 1.** Comportamiento anual de los desembarques totales de camarón pomada (*P. precipua*) en el Golfo de Guayaquil, de 2005 a 2011

### ***FUENTES DE PRESIÓN***

Con relación a lo anterior, las dos fuentes de presión en el ámbito de extracción que actúan sobre el recurso camarón pomada corresponden a: **i) flota industrial** con 38 embarcaciones pomaderas (INP, 2010) que opera desde el límite de la primera hasta la sexta milla náutica y **ii) flota artesanal** compuesta por 293 redes estacadas, 833 changas y 1092 red bolso (Herrera *et al.* 2012) que operan dentro de la primera milla náutica, así como también en los estuarios interiores y bocanas. En base a estudios realizados sobre los camarones penaeidos en otras latitudes, se mencionan como otro tensor importante sobre las pesquerías del camarón eventos de tipo oceanográfico tales como El Niño y La Niña, en el primer caso es positiva y el segundo es negativo en cuanto a su efecto en la pesquería y disponibilidad del recurso.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



## ***EL CAMARON POMADA EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL***

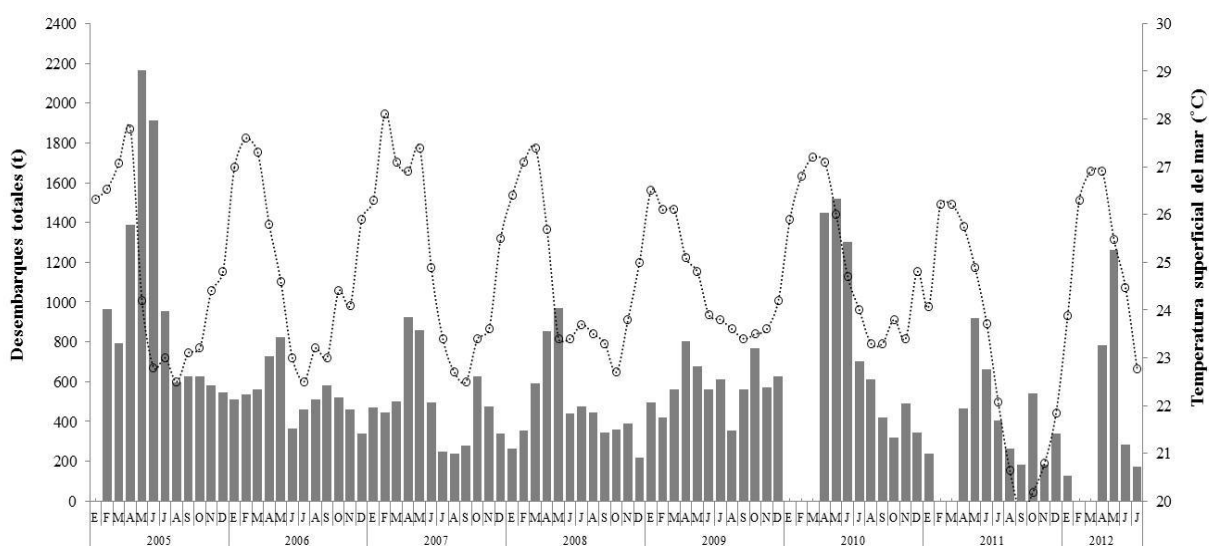
El camarón pomada, camaroncillo amarillo o camarón tití (*Protrachypene precipua*), es una especie estuarino – costera que habita sobre fondos esencialmente lodosos hasta unos 40 m de profundidad, en particular frente a las desembocaduras de los ríos (Fischer *et al.* 1995). *P. precipua* al igual que el resto de las especies de la familia Penaeidae se caracteriza por un ciclo de vida corto de aproximadamente dos a tres años, que incluye una fase juvenil muy costera o estuarina, y una fase adulta en el ambiente marino (García & Le Restre 1987).

El comportamiento del camarón pomada en el Golfo de Guayaquil sigue de forma general un patrón característico, del análisis mensual de las hembras maduras, la mayor ocurrencia (29%) se presentó en la estación lluviosa, cuando las temperaturas del agua han alcanzado 28° C aproximadamente. Sin embargo, al realizar un análisis global (2005 – 2010) el porcentaje de hembras maduras como índice de la población reproductora resultó muy bajo (4%) en los muestreos de los desembarques y considerando el ciclo de vida que representan los camarones penaeidos (García & Le Restre 1987) hace pensar en dos situaciones *1)* que la mayoría de las hembras maduran dentro del sistema estuarino y migran al exterior para llevar a cabo el desove en aguas oceánicas, permaneciendo una fracción de ellas dentro de los estuarios del Golfo de Guayaquil o, *2)* que las hembras maduras localizadas mar afuera, se acercan a la costa a desovar y por acción de las corrientes son arrastradas hacia el interior de los estuarios. En ambos casos, las hembras maduras presentes ya sea en mar abierto o dentro de los estuarios interiores del Golfo de Guayaquil, son zonas donde no tiene acceso la flota industrial, siendo éstas capturadas probablemente con mayor frecuencia por los pescadores artesanales que realizan sus actividades dentro de los estuarios. Esto es importante para el manejo de la especie como recurso pesquero, ya que con el propósito de administrar el recurso camarón pomada en forma apropiada es necesario entender su dinámica poblacional y como ésta se presenta en la pesquería (Mathews 1981, Garduño-Argueta & Calderón-Pérez 1994 y Leal-Gaxiola *et al.* 2001).



## COMPORTAMIENTO DE LOS DESEMBARQUES VS TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Las fluctuaciones en los desembarques mensuales de *P. precipua* durante el periodo 2005-2012, están relacionadas con las variaciones de la temperatura superficial del mar. Los periodos de bajas capturas se corresponden con periodos de bajas temperaturas (estación seca), y las máximas capturas se corresponden con las máximas temperaturas registradas (estación lluviosa) (Figura 2).

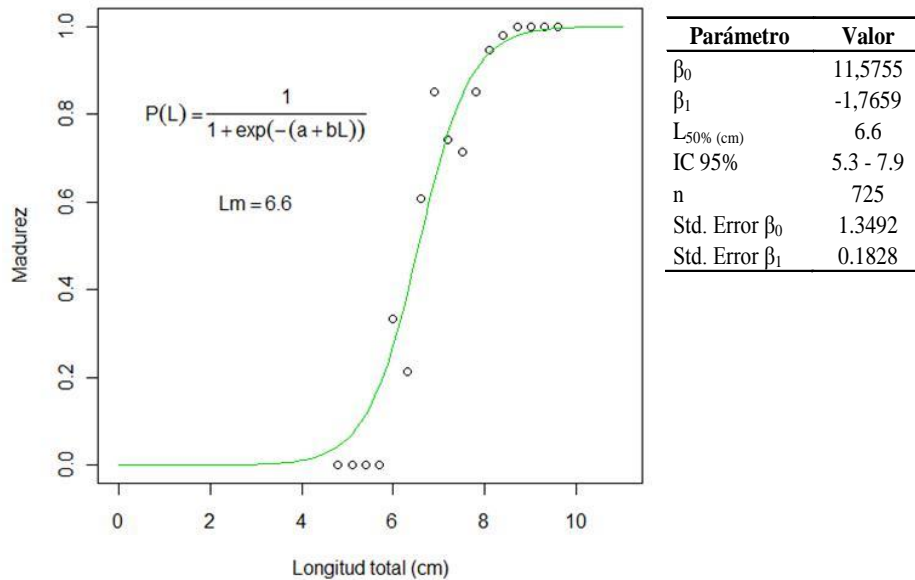


Fuente: Chicaiza 2012

Figura 2. Desembarques de *P. precipua* (en toneladas) y temperatura superficial del mar (°C) en el Golfo de Guayaquil, durante 2005 – 2012.

### TALLA MEDIA DE MADUREZ SEXUAL

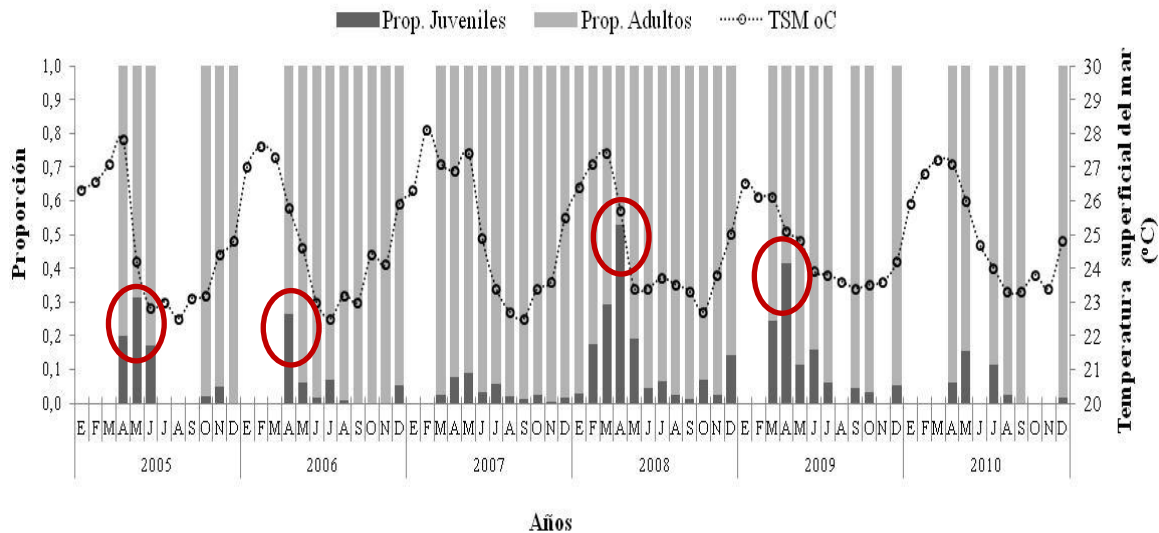
A partir del modelo logístico propuesto por King (1995) ajustado a la proporción del total de hembras en función de la talla, y luego estimando los parámetros de la curva mediante el método de máxima verosimilitud (Roa *et al.* 1999), se obtuvo la talla media de madurez sexual ( $L_{50\%} = 6.6$  cm Lt) que comúnmente es utilizada para determinar la talla mínima permisible para la pesca (Figura 3). Biológicamente,  $L_{50}$  representa el 50% del potencial reproductivo total de la población, en este caso de la fracción vulnerable a la pesca (Chicaiza 2012).



**Figura 3.** Curva de madurez sexual del camarón pomada (*P. precipua*) en el Golfo de Guayaquil

## ***PROPORCIÓN DE JUVENILES VS TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR (TSM)***

Del análisis a la proporción de juveniles y adultos versus la temperatura superficial del mar, la fracción de juveniles, a pesar de fluctuar mensualmente, nunca registró un aumento superior al 50% durante todo el periodo de estudio. No obstante, durante los meses considerados cálidos (estación húmeda) (Cucalón 1984), se observó un claro incremento de individuos pequeños (< 6,6 cm Lt) (Figura 4), indicando un patrón de dependencia entre la temperatura superficial del mar y el ingreso de individuos jóvenes a la población explotable (Chicaiza 2012).



**Figura 4.** Proporción de juveniles (individuos < 6,6 cm Lt) y adultos, obtenidos de las capturas industriales en el Golfo de Guayaquil, versus Temperatura superficial del mar, durante 2005 – 2010.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



## ***COMPORTAMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA Y SU INFLUENCIA SOBRE LOS CAMARONES PENAEIDOS***

Distintos estudios como los de Hilderbrand (1954), Lhomme & García (1984) y McPadden (1986), indican que el comportamiento de la población de camarones es significativamente influenciado por las anomalías ambientales, que en el caso de ser positivo (El Niño), la incidencia es mayor durante el desove y en el inicio de su desarrollo (de nauplio a postlarva), acelerando el proceso de crecimiento (mudas), maduración, entre otras. En contraste, si se producen las condiciones opuestas, este recurso presenta cambios notorios en la disponibilidad y condiciones normales de la pesca durante los próximos meses, debido a temperaturas bajas y elevada salinidad que caracterizan el fenómeno La Niña, en relación a esta última, los cambios más importantes serían:

### ***A nivel biológico:***

- i)** Bajos niveles de desoves.
- ii)** Nivel de maduración gonadal lento.
- iii)** Bajos porcentajes de fertilidad.
- iv)** Menor aporte a la biomasa total de camarón.

### ***A nivel pesquero:***

- i)** Disminución de los niveles de captura.
- ii)** Disminución parcial de la actividad pesquera.

### ***A nivel socioeconómico:***

- i)** Mayor inversión para la extracción, mantenimiento y producción del recurso.
- ii)** Bajos rendimientos por barco/pescador debido a los cambios en la disponibilidad.





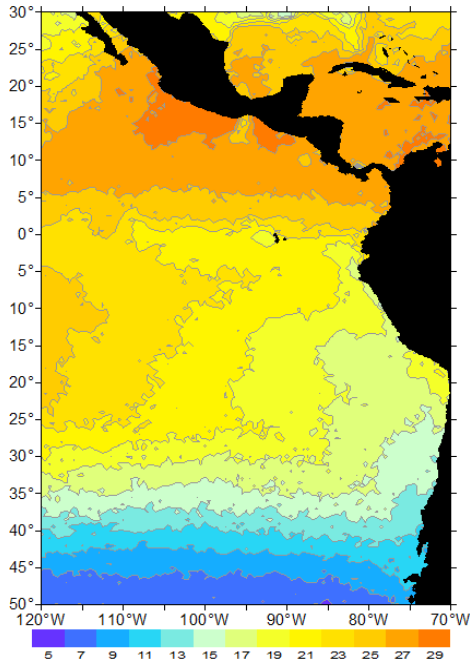
## PRONOSTICO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR EN EL FRENTE ECUATORIAL

Según datos del Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN) reporte del 20 al 26 de diciembre/2012 el océano Pacífico Oriental muestra temperatura cercana a lo normal a nivel de superficie y bajo la superficie. En ciertas regiones, sobre todo frente a Ecuador y Perú, la temperatura se encuentra bajo lo normal desde hace unas semanas. Desde el centro del Pacífico hacia el oeste el calentamiento se ha reducido hasta valores normales. Existen todavía unas pocas señales que no permiten descartar totalmente el desarrollo de un evento El Niño, sin embargo las probabilidades de ocurrencia han disminuido considerablemente.

De acuerdo a los pronósticos de NOAA-CFS, el ECMWF y en general los modelos dinámicos y estadísticos más relevantes a nivel mundial, la perspectiva a corto plazo no ha cambiado y se estima que en promedio para los próximos 3 meses la temperatura continúe cercana a lo normal en el Océano Pacífico. Actualmente varios modelos descartan el desarrollo de un evento El Niño a inicios del 2013.

**Temperatura Superficial del Mar**

Ocean Watch (AVHRR / TSM In-Situ) Resolución: 11 km  
20 noviembre - 26 noviembre 2012

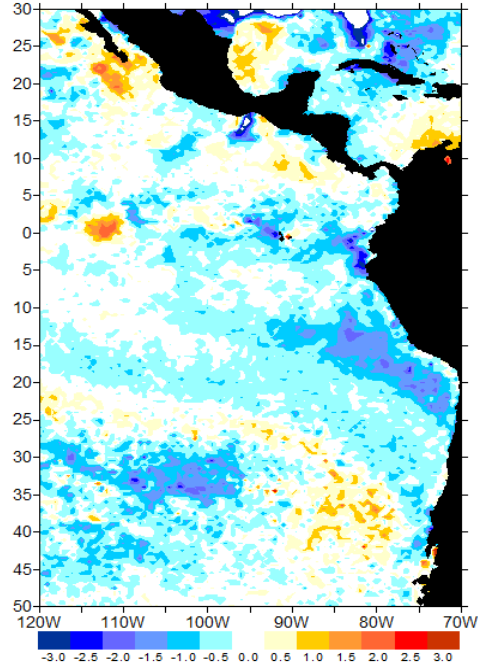


Fuente: NOAA NESDIS OSDPD  
Procesamiento: CIIFEN, 2012

Fuente: CIIFEN

**Anomalia de Temperatura Superficial del Mar**

Climatología: Reynolds OI (AVHRR/TSM In-Situ) Resolución: 11Km  
20 noviembre - 26 noviembre 2012



Fuente: NOAA NESDIS OSDPD - CoastWatch.  
Procesamiento: CIIFEN, 2012



REPÚBLICA DEL ECUADOR



## ***CRITERIO TÉCNICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA VEDA***

Un factor importante para el desarrollo armónico de una actividad extractiva, así como la optimización de su rentabilidad, está relacionada al control de la pesquería en general, esto es, desde sus primeras fases de explotación. Una de las medidas mayormente sugeridas en base a estudios previos y aplicadas en el ámbito pesquero mundial para asegurar la sustentabilidad de los recursos en el tiempo son las denominadas **Vedas**; regulaciones generalmente establecidas al momento que se establece un decaimiento de las poblaciones que están siendo explotadas o simplemente para proteger áreas de desove/concentración de especímenes juveniles.

En general, la aplicación de vedas como medida de administración es de uso común en las pesquerías de camarón en diversas partes del mundo, y dependiendo del caso se utilizan para: **(a)** controlar la sobrepesca de crecimiento, buscando incrementar la producción y valor por recluta; **(b)** para controlar la sobrepesca del reclutamiento, tratandode mejorar el potencial de desove de la población e incrementar la supervivencia de reclutas, y **(c)** como medida para reducir el esfuerzo de pesca (García, 1989; Pennet *al.*, 1989). Su impacto depende de sus fechas y duración, del nivel de esfuerzo de pesca general y del patrón estacional de la capturabilidad y del conocimiento acerca de la dinámica del recurso y de la flota. La aplicación de las vedas, así como su seguimiento y control, dependen del compromiso que asuman todos los usuarios y autoridades de control del recurso para su manejo sustentable (Mosquera *et al.* 1998)

## ***PROPUESTA DE VEDA DEL INP***

En base a los análisis de la información biológica - pesquera actual e histórica presentada, el INP considera pertinente recomendar un periodo de veda para el recurso de la siguiente manera:

- Controlar la sobrepesca del reclutamiento, tratando de mejorar el potencial de desove de la población e incrementar la supervivencia de reclutas protegiendo al menos una fracción del stock reclutante a la pesca de camarón pomada desde el 15 de febrero al 15 abril de 2012 en toda la costa ecuatoriana.
- La veda debiera ser aplicada al **RECURSO** y no a los distintos sectores, por lo cual debe ser tanto para los industriales como los artesanales.
- Paralizar por el periodo de dos meses (15 de febrero al 15 de abril/2012) la flota industrial que captura camarón pomada.
- Paralizar por el periodo de dos meses (15 de febrero al 15 de abril/2012) las actividades de pesca artesanal dirigidas al camarón pomada.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



- El éxito de la veda dependerá del buen sistema de control y sanción que se aplique; así como también el **no fraccionar** el periodo sugerido, si no mantenerlo para ambos sectores (Industrial y artesanal).

Es importante realizar el seguimiento biológico antes, durante y después de la veda para determinar algún tipo de afectación y/o variación en los patrones reproductivos, así como también los procesos de reclutamiento a la pesca.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Arriaga O. L. 2002. Diagnóstico del sector de la pesca y Acuicultura de la República del Ecuador. 56 pp.
- Boehlert G. 1997. Changing Oceans and Changing Fisheries : Environmental Data for Fisheries Research and Management. Proceedings of a Workshop held 16 - 18 July, 1996 Pacific Grove, California, 1-6 pp.
- Calderón – Aguilera L.E. & J. C. Burgeño – Aburto. 1993. Análisis y evaluación de la situación actual de la pesquería de camarón (*Penaeus* spp.) en el Golfo de California. Informe técnico. Comunicaciones académicas, serie ecológica CICESE. CIECT 9307., 21 pp.
- Cobo M & H Loesch. 1966. Estudio estadístico de la pesca del camarón en el Ecuador y algunas características biológicas de las especies explotadas. Boletín Científico y Técnico del Instituto Nacional de Pesca. Vol 1. No 6, 46 pp.
- Cubillos L. 2005. Biología pesquera & Evaluación de stock. Laboratorio Evaluación de Poblaciones Marinas & Análisis de Pesquerías, Departamento de Oceanografía, UDEC, Concepción, 198 p.
- Chicaiza D, R García-Sáenz & W Mendivez. 2009. La pesquería de arrastre del camarón pomada (*Protrachypene precipua*) en la zona de Posorja – Ecuador durante 2008. Boletín Científico y Técnico. Instituto Nacional de Pesca. Vol. XX, No 3. pp. 13.
- Chicaiza D 2012. Crecimiento, mortalidad y aspectos reproductivos del camarón pomada *Protrachypene precipua* (Burkenroad 1934) en el Golfo de Guayaquil – Ecuador. M.Sc. Tesis Universidad Católica del Norte, Chile (en prensa).
- Del Valle J. L. 1989. Estrategia de Producción y Explotación en una laguna costera de México. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona, España. 266 pp.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



- Ehrhardt N. 2007. Evaluación y administración de la capacidad de pesca de acuerdo a criterios de pesca sustentables aplicables a especies anuales: Las pesquerías de camarón de Guatemala y Nicaragua como ejemplo. En: Agüero M (ed.). Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe. pp. 117 – 152. Roma. FAO Documento Técnico de Pesca. N° 461. p. 403.
- Fischer W, F Krupp, W Schneider, C Sommer, K Carpenter & V Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro - oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados. Roma, FAO. Vol. I: 1 - 646.
- García S & L Le Restre. 1987. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO Documento Técnico de Pesca. N° 203. 180 p.
- Garduño-Argueta H & J A Calderón-Pérez. 1994. Abundancia y maduración sexual de hembras de camarón (*Penaeus* spp.) en la costa sur de Sinaloa, México. Rev. Invest. Cient. UABCS. Ser. Ciencias Marinas, 1: 27–34
- Halliday R. G., 2001. Use of the Traffic Light Method in Fishery Management Planning, Canada. 42pp.
- Herrera M., D. Coello, E. Elías, R. Castro e Ingrid Saa. 2012. Puertos y Caletas pesqueras artesanales del Ecuador. (En prensa).
- Hildebrand, H. y G. Gunter. 1953. “Correlation of rainfall with Texas catches of white shrimp, *Penaeus setiferus* (L.)” Trans. America Fishing Society, 82:151-155 pp.
- <http://www.ciifen-int.org/>
- Instituto Nacional de Pesca 2010. Actualización de la flota operativa arrastreracamaronera langostinera y pomadera.
- Irazola, Lucchetti, Leonart, Ocaña, Tapia & Tudela. 1996. La Pesca en el Siglo XXI: Propuestas para una gestión pesquera racional en Catalunya. Barcelona: CCOO, Federación del Transporte, 289 pp.
- King M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books. Victoria, Australia. 338 pp.
- Leal – Gaxiola A. 1999. Análisis de la variabilidad interanual en el patrón reproductivo y talla de primera madurez sexual del camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes 1900) en el litoral sonorensis. Tesis Prof. UAS. 105 p.



REPÚBLICA DEL ECUADOR



- Lhomme, F. y S. García. 1984. "Biologie et exploitation de la crevette pénaeide, *Penaeus notialis* (Pérez-Farfante, 1967), au Sénégal." En *Penaeid shrimps, their biology and management*, editado por J. A. Gulland y B. J. Rothschild. Farnham, Surrey, Fishing News Books Ltd., 111-114 pp.
- Márquez – Tiburcio M.A. 1976. Captura y esfuerzo en pesquerías de camarón en aguas interiores (Bahía Guásimas y Lobos, Sonora). pp 47 – 54. En: Castro – Aguirre J.L. (ed.). *Memorias del simposio sobre biología y dinámica poblacional de camarones*. INP. 8 – 13 de agosto Guaymas, Sonora, México. Vol. I: 535 p.
- Mathews C P. 1981. A review of the North American penaeid fisheries, with particular reference to Mexico. *Kuwait Bull. Mar. Sci.*, 2: 325–409.
- McPadden C. 1985. Breve estudio de la industria camaronera en el Ecuador. *Boletín Científico y Técnico*. Instituto Nacional de Pesca. 8 (1):1-42 pp.
- McPadden, Charles. 1986. "La pesca de arrastre de camarón en el Ecuador 1974-1985." Instituto Nacional de Pesca. *Boletín Científico y Técnico*, Vol. IX, No. 2. 1-22 pp.
- Mosquera, G., M. Burgos, M. Santos y W. Mendívez. 1998. Aspectos técnicos que sustentan la implementación de la veda al recurso camarón durante 1998-1999.
- Ormaza – González F. 2007. Factores sinérgicos y ambientales determinantes de la excesiva capacidad de Pesca e Ineficiencias de la gestión: La pesquería del camarón de Ecuador. En: Agüero M (ed). *Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe*. pp. 205 – 255. Roma. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 461. p. 403.
- Roa R, B Ernst & F Tapia. 1999. Estimation of size at sexual maturity: an evaluation of analytical and resampling procedures. *Fishery Bulletin*, 97: 570-580.
- Soto L.R. 1969. Mecanismo hidrológico del sistema lagunar Huizache – Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera. Tesis. Prof. Univ. Aut. de B. Calif. Ensenada, B.C. 69 p.
- Sheridan P. 1996. Forecasting the fishery for pink shrimp, *Penaeus duorarum*, on the Tortugas Grounds, Florida. *Fishery Bulletin*, 94: 743-755.
- Wenner, E.L, D Knott, C Barans, S Wilde, O Blaton & J Amft. 2005. Key factors influencing transport of white shrimp (*Litopenaeus setiferus*) post-larvae into the Ossabaw Sound system, Georgia, USA. *Fisheries Oceanography*, 14(3): 175-194. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2419.2005.00328.x>.