



INFORME TÉCNICO OFICIAL

Nº
019

Fecha

Páginas
10

DIRECCIÓN:
PESQUERIAS PELAGICAS Y AMBIENTE MARINO

PROGRAMA / GABINETE:
CRUSTACEOS - LANGOSTINO

ACTIVIDAD:
Análisis de la dinámica de la pesquería del langostino patagónico.

Título:
IDENTIFICACIÓN PRAGMÁTICA DE PERÍODOS CRÍTICOS EN LA ABUNDANCIA DE LANGOSTINO PATAGÓNICO, 1992-2008.

Citar este informe en sus trabajos, sin embargo no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP

PREPARADO POR:

FIRMA: día/mes/año
NOMBRE: Carina Fischel

FIRMA: 04 / 09 día/mes/año
NOMBRE: Daniel Bertuche

FIRMA: / 04 / 09 día/mes/año
NOMBRE: Juan de la Garza

FIRMA: / / día/mes/año
NOMBRE:

FIRMA: / / día/mes/año
NOMBRE:

SOLICITADO POR:

INSTITUCION: INIDEP

CARGO:

APROBADO POR:

JEFE DE PROGRAMA / GABINETE

DIRECTOR DE ÁREA

DIRECTOR NACIONAL DE INVESTIGACIÓN

DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN
DIRECTOR INIDEP

DNI: 09/27/04/08



INFORME TÉCNICO OFICIAL

N°
019/09

Fecha
22/04/09

Páginas
15

DIRECCIÓN:
PESQUERIAS PELAGICAS Y AMBIENTE MARINO

PROGRAMA / GABINETE:
CRUSTACEOS - LANGOSTINO

ACTIVIDAD:
Análisis de la dinámica de la pesquería del langostino patagónico.

Título:

**IDENTIFICACIÓN PRAGMÁTICA DE PERÍODOS CRÍTICOS EN LA
ABUNDANCIA DE LANGOSTINO PATAGÓNICO, 1992-2008.**

Citar Indicando la fuente. El contenido no debe ser reproducido total o parcialmente sin la expresa conformidad del INIDEP

PREPARADO POR:

FIRMA: 17/04/09
..... día/mes/año
NOMBRE: Carina Fischbach

FIRMA: 17/ 04/ 09
..... día/mes/año
NOMBRE: Daniel Bertuche

FIRMA: 17/ 04/09
..... día/mes/año
NOMBRE: Juan de la Garza

FIRMA: / /
..... día/mes/año
NOMBRE:

FIRMA: / /
..... día/mes/año
NOMBRE:

SOLICITADO POR:

INSTITUCION: INIDEP
CARGO:

APROBADO POR:

JEFE DE PROGRAMA / GABINETE

DIRECTOR DE ÁREA

DIRECTOR NACIONAL DE INVESTIGACIÓN

DIRECTOR INIDEP



IDENTIFICACIÓN PRAGMÁTICA DE PERÍODOS CRÍTICOS EN LA ABUNDANCIA DE LANGOSTINO PATAGÓNICO, 1992-2008.

C.Fischbach, D.Bertuche y J.de la Garza

Resumen ejecutivo

La particular dinámica del langostino argentino, los 30 años de desarrollo de la pesquería patagónica y la superación de 3 crisis provocadas por un bajo nivel de reclutamiento anual seguidas por el consecuente sobredimensionamiento puntual de la capacidad de pesca (1987, 1995 y 2005), abonan la idea de que el manejo pragmático que han desarrollado las administraciones competentes respecto de la conservación de la especie objetivo de la pesquería, ha sido exitoso. En este marco conceptual, se considera que el aporte de los niveles de referencia aquí presentados puede, desde un punto de vista precautorio, contribuir a la detección anticipada de situaciones críticas debidas a la escasez de recurso. Así entonces, cuando las capturas promedio mensuales de los buques comerciales tomados como referencia, muestren una tendencia de captura por día (CPD), y en particular una captura por día de langostino de tamaño igual o mayor al correspondiente a 60 individuos por kilo ($CPD_{10/60}$), que sea menor a los 207,4 kgs, por un período de varios meses consecutivos, debe ésta ser considerada una situación crítica que debería disparar rápidas medidas de manejo destinadas a hacer menos esperable una falla del reclutamiento, ya que no existen antecedentes de niveles tan bajos de abundancia de langostino en la historia de la pesquería patagónica

Debe remarcar que esta alternativa será válida solo en la medida de que la CPD, y en particular la $CPD_{10/60}$ sea obtenida a partir de las capturas de un grupo de buques comerciales suficientemente grande y representativo de la flota comercial en operaciones, con varios años de antigüedad en la pesquería, y que este grupo de buques no tenga limitaciones significativas para desplazarse por toda el área de distribución del langostino patagónico. También debe asumirse que no existan diferencias importantes entre las fracciones de biomasa vulnerable y accesible.

El análisis aquí presentado excluye toda consideración económica, por lo que los niveles de referencia biológicos que se obtienen carecen de vinculación con niveles de rentabilidad asociados a operaciones de pesca de langostino.

1. Introducción. Antecedentes.

El langostino es un recurso que puede ser considerado anual en términos pesqueros. Consecuentemente, la alta variabilidad que se observa en el reclutamiento anual en la pesquería patagónica, y por lo tanto, la alta variabilidad en la biomasa disponible para su cosecha por pesca en cada temporada, obedece principalmente a la fuerte influencia que ejerce el contexto ambiental sobre la supervivencia de los primeros estadios de vida del langostino (Bertuche y Fischbach, 2003; Moriondo, 2002; 2005; Moriondo et



al., 2008). Esta situación se presenta en mayor o menor medida en otras pesquerías de peneidos, tal como ocurre por ejemplo en Australia (Vance *et al.*, 1985; Gillett, 2008). En este contexto, si bien ninguna medida de administración pesquera puede asegurar una cantidad determinada de langostino disponible anualmente para su cosecha por pesca (Bertuche *et al.*, 2000; 2001), las autoridades de aplicación tanto del orden nacional como provincial, con un enfoque precautorio y pragmático, han utilizado distintas herramientas de manejo para hacer menos esperable una falla en el reclutamiento de la especie objetivo. La herramienta más utilizada es la veda de límites espacio-temporales móviles. Adicionalmente, también se protegen algunas concentraciones reproductivas. En la crisis de la pesquería patagónica en 2005 se redujo el número de barcos autorizados a pescar durante varios meses (Fischbach *et al.*, 2006). En otras pesquerías de camarones peneidos como por ejemplo la realizadas en el Golfo de México, en el golfo de Carpentaria, Australia, o en el Mar Rojo –Saudi Arabia- se utilizan o se han utilizado herramientas similares (Wakida Kusunoki *et al.*, 2007; Somers, 1990; Sabry *et al.*, 2006) para limitar el esfuerzo pesquero.

La evolución anual del desembarco de langostino patagónico y del esfuerzo aplicado, en el período 1992-2008, pueden observarse en la *Figura 1*.

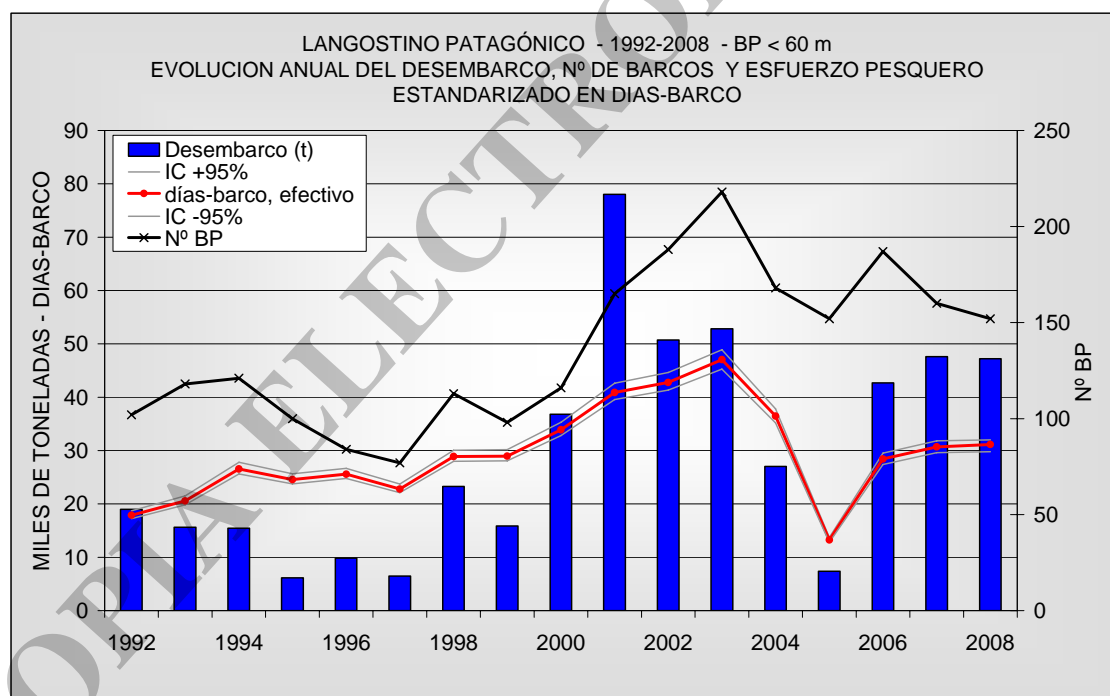


Figura 1 : Langostino patagónico, 1992-2008. Evolución anual del desembarco total declarado, el esfuerzo pesquero efectivo aplicado (días-barco), con su IC 95%, y el número de BP con eslora menor a 60 m, que operó.

El incremento del esfuerzo pesquero aplicado en la pesquería, tanto en número de barcos como en días de operaciones, que acompañó un período de excelentes reclutamientos de langostino entre 2000 y 2003, puso en evidencia



particularmente en 2005 - año en el que se registró un menor reclutamiento-, un sobredimensionamiento puntual de la flota habilitada para la captura de langostino, como puede apreciarse en la *Figura 1*.

Existen antecedentes de sobredimensionamiento puntual de la capacidad de pesca respecto del reclutamiento, en 1987 y 1995 (Fischbach *et al.*, 2006). Gillett (2008), mencionando que no es frecuente su cuantificación, describe la capacidad de pesca y los problemas originados por su sobredimensionamiento en otras pesquerías de peneidos tales como la del norte de Australia, la del Golfo de México o la de Nigeria por ejemplo.

El indicador que aquí se presenta para la identificación de periodos críticos en la abundancia de langostino, se ha utilizado en los últimos años en algunas reuniones técnicas de las administraciones involucradas en el manejo de la pesquería en las que participó el INIDEP. En una primera instancia, se trata de una serie temporal de índices de rendimiento medio diario de langostino de barcos pesqueros (BP) de la flota tangonera (Bertuche *et al.*, 2005). Esto es la evolución mensual de la densidad media de langostino en términos de su CPD (captura por día promedio). En la medida en que este valor sea referido a un grupo suficientemente grande y representativo de buques de la flota comercial en operaciones, con varios años de antigüedad en la pesquería, y que este grupo de buques no tenga limitaciones para desplazarse por toda el área de distribución del langostino patagónico, puede ser asumido como un indicador de abundancia del recurso en cuestión, dado que se considera que cada uno de los buques busca permanentemente maximizar su captura diaria. También se asume que no existen diferencias significativas entre las fracciones de biomasa vulnerable y accesible de langostino. Debe destacarse que este indicador no tiene relación con el resultado final del proceso reproductivo. El valor mínimo de esta serie (nivel mínimo medio de densidad de ejemplares), puede ser considerado, desde un enfoque pragmático, como un nivel de referencia. Este nivel (temporada de 1995), a partir del cual el rendimiento promedio diario mensual por BP se recuperó a niveles muy superiores en los meses y años siguientes en la historia de la pesquería, puede ser asumido como el nivel mínimo de abundancia que alcanzó el recurso en el área patagónica en el período que aquí se considera. Cuando la serie mensual alcance durante varios meses valores menores al mínimo medio histórico que muestra la serie (nivel de referencia), puede considerarse en forma precautoria que se ingresa en un período de peligro potencial de falla en la renovación del recurso disponible para la pesca (reclutamiento), ya que no existen antecedentes de niveles tan bajos de abundancia en la historia de la pesquería.

Así entonces, los rendimientos diarios promedio mensuales (CPD –captura por día- media mensual) de un grupo representativo de barcos de la flota congeladora tangonera, que es la que se asume tiene autonomía para operar en toda el área de distribución del langostino, han sido utilizados como indicadores de la abundancia de langostino en distintos períodos en la historia de la pesquería patagónica (Bertuche y Fischbach, 2003; Fischbach *et al.*, 2003; 2006). En este contexto, se sugiere precautoriamente un nivel mínimo



medio referencial en la pesquería, de modo tal, que cuando los rendimientos diarios promedios mensuales de langostino de un grupo de barcos representativos se establezcan durante varios meses consecutivos por debajo del nivel de referencia, debe ésta ser considerada una situación crítica que debería disparar rápidas medidas de manejo destinadas a hacer menos esperable una falla en el reclutamiento.

2. Información analizada.

En este informe, se analiza información de captura de langostino y esfuerzo proveniente de la flota tangonera congeladora en el período 1992-2008.

Para obtener los índices de abundancia mensuales en la serie anual considerada (1992-2008), así como índices de abundancia anuales y el patrón de abundancia mensual en el mismo período, se seleccionaron y procesaron 2733 (de un total de 17873) registros de mareas conteniendo información de captura y esfuerzo pesquero de la pesca comercial de un grupo representativo de BP de la flota congeladora langostinera.

La información analizada proviene de la DNCP (SAGPyA) por la vía del Centro de Cómputos del INIDEP. La unidad de esfuerzo considerada es el día-barco, un indicador del esfuerzo pesquero aplicado más confiable que las horas de arrastre declaradas en los partes de pesca analizados. Si bien la captura y producción de langostino por día y barco no son estrictamente iguales, a los fines del presente informe se asume la captura por día por BP equivalente a la producción diaria por BP, considerando el descarte de langostino despreciable.

Es necesario asumir que la pesquería patagónica y el área involucrada constituyen una unidad en la que tanto el recurso como la flota en operaciones se mueven sin límites administrativos. Si bien existen limitaciones a la pesca, ya sea por causas naturales (ej: la existencia de fondos no aptos para el arrastre), y/o administrativas, impuestas por disposiciones/resoluciones y/o convenios transitorios de las administraciones de las distintas jurisdicciones involucradas, a los fines de este ejercicio se asumen sus efectos como no significativos. La veda de protección de juveniles de merluza en aguas de jurisdicción nacional por ejemplo, ha sido transitoria y parcialmente abierta para la pesca de langostino en algunos años en invierno, previa realización de prospecciones, cuando las concentraciones de langostino se localizan allí. Por lo tanto, la limitación de esta veda a la pesca de langostino, no es tan significativa como se podría pensar en primera instancia. Por otra parte, la limitación de algunos barcos en desplazarse libremente en aguas de las jurisdicciones provinciales del Golfo San Jorge por restricciones del Convenio del Golfo San Jorge, puede ser superada eligiendo para la estimación del indicador a los barcos que tengan libertad de operación en ambas jurisdicciones provinciales. De todas maneras, debe mencionarse que el no acceso de la flota congeladora a aguas jurisdiccionales de Chubut al norte de la latitud 45°00'S y la localización de concentraciones de langostino en fondos no aptos para el arrastre al este del área conocida como "la pared"



del golfo en aguas de Santa Cruz, constituyen limitaciones importantes a esta propuesta.

El caso particular de zonas de veda permanente – en el área de distribución del langostino-, tanto en Santa Cruz (Mazarredo), como en Chubut (norte del Golfo San Jorge) no se las considera como limitantes de la pesca a los fines de esta propuesta. Puede asumírseles a éstas el carácter de áreas de refugio en las que el recurso objetivo de la pesquería podría recuperarse, en caso de extrema disminución de la biomasa en el área de pesca.

A pesar de los condicionantes mencionados, se tomó un grupo de BP tangoneros –aproximadamente el 25% de la flota de BP tangoneros congeladores que operan en la actualidad- cuya operatoria se considera representativa de la dinámica de la flota industrial patagónica (21 BP tangoneros congeladores en el período 1992-2008), y se realizó un seguimiento mensual de la CPD (captura por día) media de los mismos BP (o sus reemplazantes ¹) en ese período.

La *Tabla 1* presenta el desembarco promedio anual de langostino y el esfuerzo pesquero anual promedio aplicado –en términos de días-barco-, de los 21 BP considerados en el período 1992-2008. Dada la homogeneidad del grupo de BP considerados, se consigna aquí el esfuerzo pesquero nominal. Se registra también el número total de mareas por BP analizadas en el período 1992-2008. Del total de mareas analizadas, el 10% corresponden al año 2001, año record en términos de cosecha de langostino.

Tabla 1: Langostino patagónico. Período 1992-2008. Valores anuales promedio del desembarco declarado de langostino, del esfuerzo pesquero nominal aplicado en días-barco, y del número total de mareas analizadas por BP en el período.

BP	Desembarco medio anual (ton)	Esfuerzo medio nominal anual (días-barco)	Nº mareas (total período 1992-2008)
ANTONIO ALVAREZ	563,92	251,53	126
ARBUMASA I	428,15	261,47	132
ARBUMASA X	398,20	259,88	134
ARBU.XI – PESPASA I	383,17	244,76	126
ARBU.XII – PESPASA II	393,26	244,00	128
ARBUMASA XIV	459,12	241,94	128
CODEPECA I	346,01	256,65	141
CODEPECA II	393,77	255,53	141
CODEPECA III	362,57	240,18	131
CODEPECA IV ²	302,68	239,31	121
CONARPESA I	603,16	241,47	94

¹ En los casos en que los BP considerados dejaron de operar en la pesquería, se utilizaron los BP que los reemplazaron, de similares características estructurales.

² El BP CODEPECA IV no operó en el año 2005.



CORAGEOUS - ARGENOVA V	306,28	256,94	164
JOSE LUIS ALVAREZ	437,59	246,24	105
JUAN ALVAREZ	450,70	237,35	105
LUNES SANTO	277,87	221,18	117
ARBU. VII - MARA I	424,67	258,65	134
ARBU. VI - MARA II	394,88	254,71	127
ARBU. II - PTE. S. JORGE	438,14	267,47	134
SARVO - ARGENOVA VII	294,23	248,53	159
SCOMBRUS	319,49	226,94	184
V. DEL ROCIO /V.DE LA CINTA	256,81	213,82	102

3. Metodología. Resultados.

3.1. Evolución anual y patrón de abundancia mensual de langostino patagónico.

A los fines ilustrativos se presenta la evolución anual y el patrón mensual de la abundancia de langostino patagónico, a partir de los rendimientos diarios medios mensuales de BP de la flota tangonera en el período de análisis (1992-2008).

Se aplicó un modelo lineal general como modelo de ANOVA con efectos principales significativos AÑO, MES y BARCO, con 17, 12 y 21 niveles respectivamente - $\ln(CPD) = \text{constante} + \text{AÑO} + \text{MES} + \text{BARCO} + \text{error}$; ($F(47, 2685) = 78,49$, $p=0,000$; $R^2 \text{ aj.} = 0,571$). En este modelo, los factores temporales AÑO y MES se utilizaron en forma separada, y explicaron el 72% y 21,4% de la variabilidad de la CPD respectivamente. El factor BARCO sólo aportó un 6,6% a la varianza total.

Los resultados gráficos pueden observarse en las Figuras 2 y 3, en términos de la CPD media por BP y su intervalo de confianza (95%), que surge de la transformación de los respectivos valores en la escala logarítmica obtenidos por mínimos cuadrados a partir de los registros de captura y esfuerzo del grupo de tangoneros histórico considerado.

En cuanto a la evolución anual de la abundancia de langostino patagónico (Figura 2), el período de máxima abundancia se registró entre 2000 y 2003, correspondiendo el mayor valor puntual anual al año 2001. Del mismo modo, el período de mínima abundancia anual de langostino se registró entre 1995 y 1997.

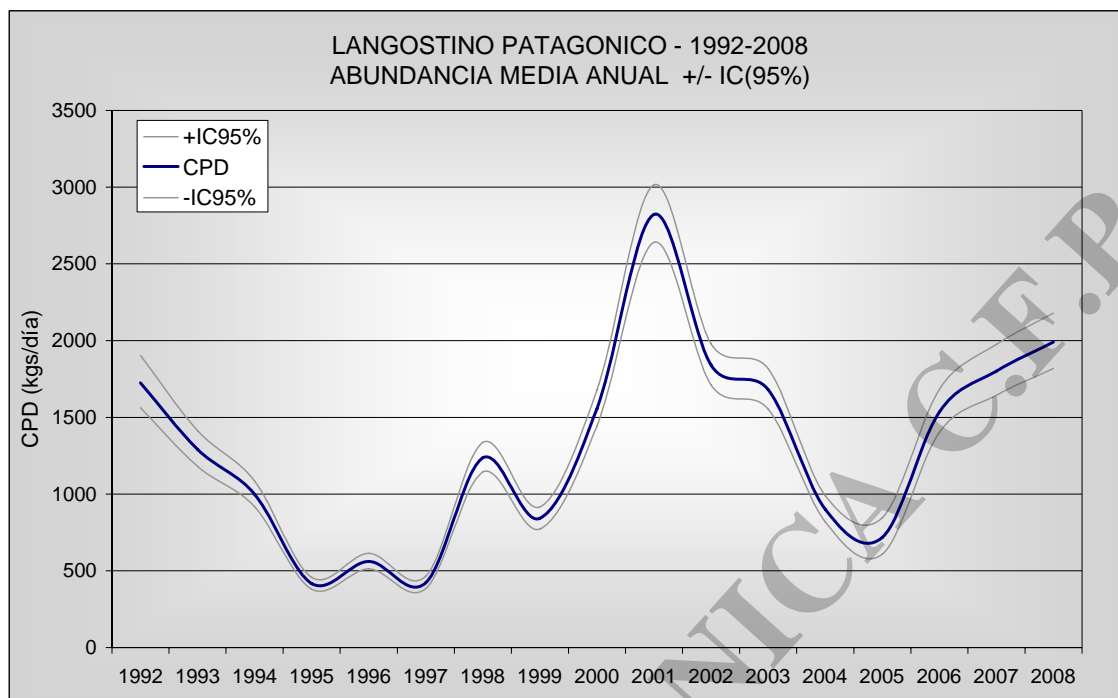


Figura 2: Langostino patagónico, 1992-2008. Índices de abundancia anual con su IC (95%), en términos de la CPD media anual de los BP considerados.

En relación al patrón mensual de abundancia de langostino en el período 1992-2008 (Figura 3), es necesario destacar que el patrón observado está sesgado por las decisiones administrativas que habitualmente se toman, tanto en el orden provincial como nacional. Así, el pico correspondiente al mes de marzo está influido por la apertura de la temporada en aguas jurisdiccionales de Santa Cruz, estrategia de cosecha que fue adoptada a partir de 1996. Esta estrategia incluye un cierre de la pesca en el verano y posterior apertura entre febrero-abril, lo que provoca el pico mencionado.

El pico correspondiente al mes de agosto en cambio, está determinado en gran medida por la captura de langostino en aguas de jurisdicción nacional, tanto en años en que el área era de libre pesca para el langostino (ej: 1992, 1993, 1994), como en años en que existiendo restricciones (ej. área de veda de juveniles de merluza), administrativamente se habilitó la operatoria de BP langostineros en el área (ej.: 1998, 2001, 2002, 2003, 2006, 2007, 2008), (Resoluciones SAGPyA, Disposiciones SSPyA y actas CFP pertinentes). En ambas figuras, la serie de abundancia se presenta en términos de la CPD media de un BP tangonero congelador representativo, (efectos AÑO y MES respectivamente del modelo aplicado, ya mencionado).

La mínima abundancia mensual corresponde a los meses previos a la apertura de la temporada de pesca en el Golfo San Jorge.

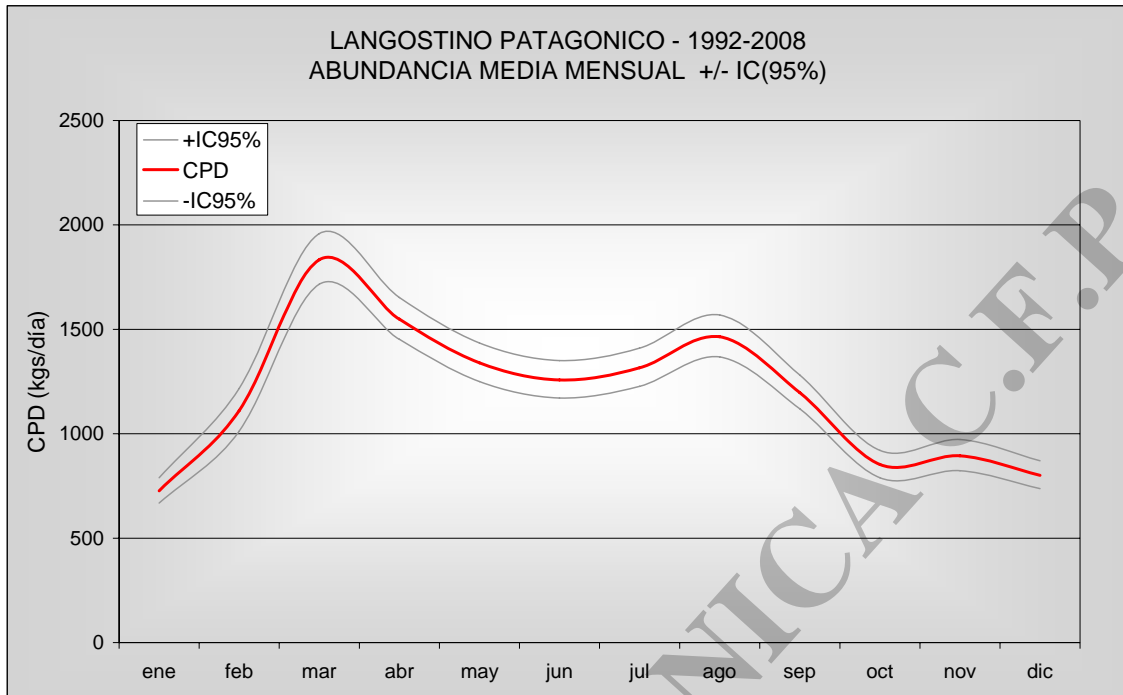


Figura 3: Langostino patagónico, 1992-2008. Indices de abundancia promedio mensual, con su IC (95%), en términos de la CPD media mensual de los BP considerados.

3.2. Indicadores de abundancia de langostino (fracción total reclutada).

Para obtener la serie mensual de índices de abundancia en la pesquería de langostino patagónico en el periodo 1992-2008, se aplicó otro modelo lineal general como modelo de ANOVA con efectos principales significativos, BARCO y AÑO-MES; el primer factor con 21 niveles y el segundo con 204 niveles (Statsoft, 2000). Este modelo es similar al descrito detalladamente en Fischbach *et al.*, 2003. Se aplicó a valores nominales de CPD (captura por día). En su planteo simplificado se define como: $\ln(CPD) = constante. + AÑO * MES + BARCO + error$; (F (216, 2515) = 61,51, p = 0,000; R² ajustado = 0.827). Algunos gráficos de diagnóstico de este modelo planteado se presentan en la *Figura 4*.

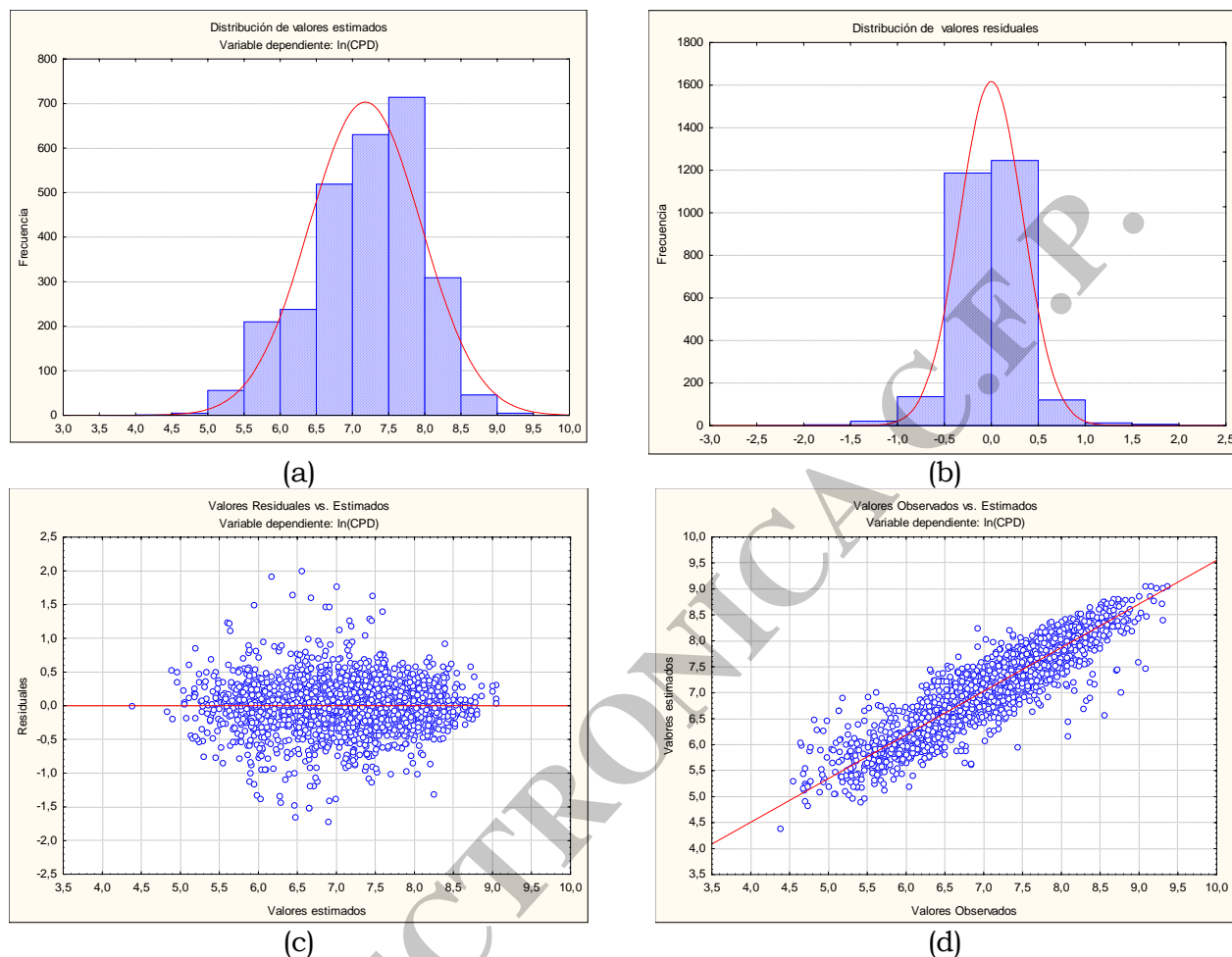


Figura 4: Diagnóstico gráfico MLG aplicado, variable dependiente: $\ln(\text{CPD})$. (a) Distribución de frecuencia de valores estimados; (b) Distribución de frecuencia de valores residuales; (c) Valores residuales vs. Valores estimados; (d) Valores Observados vs. Estimados.

Cabe destacar que el factor AÑO*MES, explicó el 95,4% de la variabilidad de la CPD en este modelo, y el factor BARCO aportó sólo un 4,5% a la varianza total, lo que podría deberse a la homogeneidad del grupo de BP considerados. La captura ó producción de langostino por día por BP se calculó aplicando una transformación antilogarítmica sobre los valores medios de $\ln(\text{CPD})$ estimados por mínimos cuadrados a partir del modelo lineal (Hernández, 2004), y es considerada un índice mensual de abundancia en el período. Este estará subestimado particularmente en los momentos del período analizado, en que la capacidad de procesamiento de los BP considerados estuvo puntualmente desbordada debido a que la cantidad de langostino disponible para su cosecha por pesca superaba la capacidad de producción de los BP tal como ocurrió por ejemplo en el año 2001, en el área de pesca habilitada por la Resolución SAGPyA N°445/01, en la cual el limitante de la producción de los buques fue



la capacidad de procesar la captura y no la disponibilidad del recurso, (Fischbach y Hernández, 2001; Fischbach *et al.*, 2002).

En el período 1992-2008, se detectan tres períodos en que se alcanzaron niveles mínimos medios de abundancia de langostino: uno entre abril de 1995 y enero de 1996 (CPD media: 278,65 kgs langostino/día), otro: el mencionado anteriormente, entre abril de 1997 y enero de 1998, y otro en 2005, año de bajo reclutamiento, en que los BP operaron sólo durante 6 meses. En particular, en mayo - junio de 2005 la CPD media obtenida fue de 328,54 kgs langostino/día). Durante todo el período de análisis, la serie mensual de índices de abundancia presenta, luego de períodos con niveles mínimos, rendimientos diarios promedio superiores a los mismos, lo que permite asumir que, de mantenerse el patrón de explotación, el recurso puede sobreponerse a los períodos críticos, al menos hasta fines del año 2008. Posteriores análisis permitirán corroborar esta hipótesis más allá del año 2008.

La *Figura 5* presenta la evolución mensual de la abundancia para todo el período considerado (1992-2008), en términos de la CPD media por BP del grupo de tangoneros histórico considerado, obtenida por transformación logarítmica sobre los valores medios de $\ln(\text{CPD})$ estimados por mínimos cuadrados a partir del modelo mencionado.

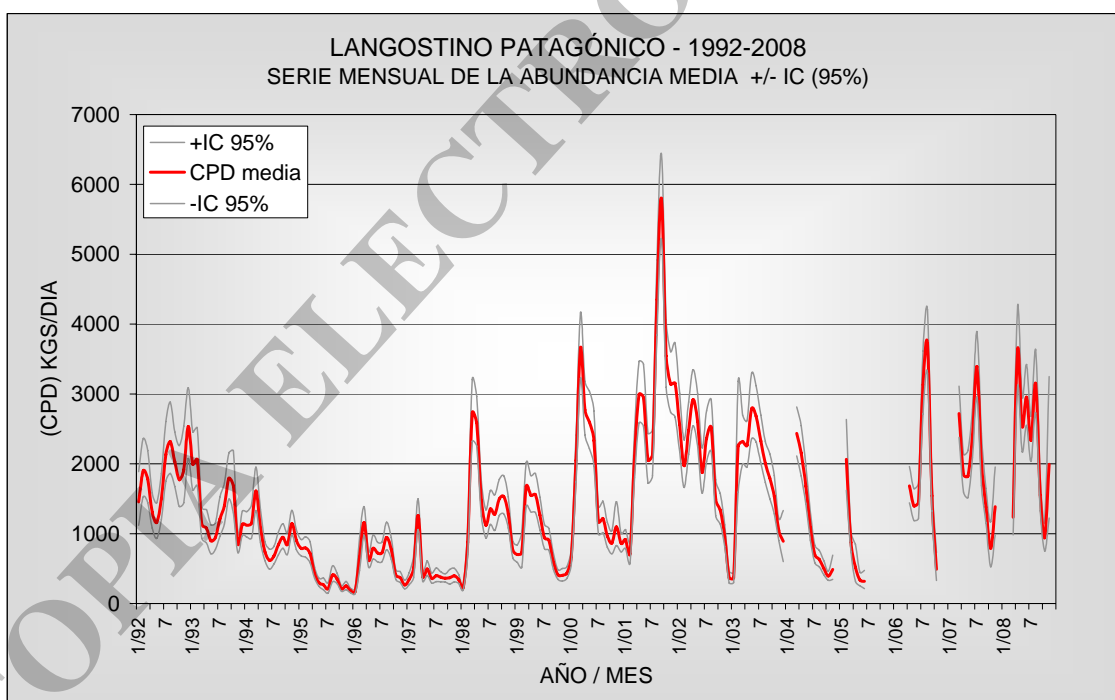


Figura 5: Langostino patagónico. 1992-2008. Abundancia media mensual relativa de langostino (+/- IC 95%), en términos de la captura media diaria mensual (por BP) de los BP tangoneros analizados en el período (21). El período en que se interrumpe la serie mensual estimada de CPD media ó se obtienen altos valores del IC 95%, corresponde a ausencia o escasez de información válida debido a cierres temporarios de la pesquería.



3.3. Abundancia de langostino en condiciones de iniciar el proceso reproductivo.

Como ya se explicó, un caso particular en el análisis del indicador de abundancia mensual de langostino, es la construcción de una serie temporal de un indicador de abundancia de langostino en condiciones de iniciar el proceso reproductivo. Esto es, considerando solamente los ejemplares de langostino que al momento de ser capturados tienen una talla igual o mayor a la talla de primera madurez (Iorio *et al.*, 2000). Estos ejemplares son comercialmente clasificados en BP congeladores como langostino entero de las categorías de 10 a 60 piezas por kg (L1, L2, L3 y L4). A los fines de esta presentación, para la elaboración de este indicador de rendimiento diario medio cuya notación es $CPD_{10/60}$, se ha contado con información suministrada por empresas del sector correspondiente al período 1992-2008.

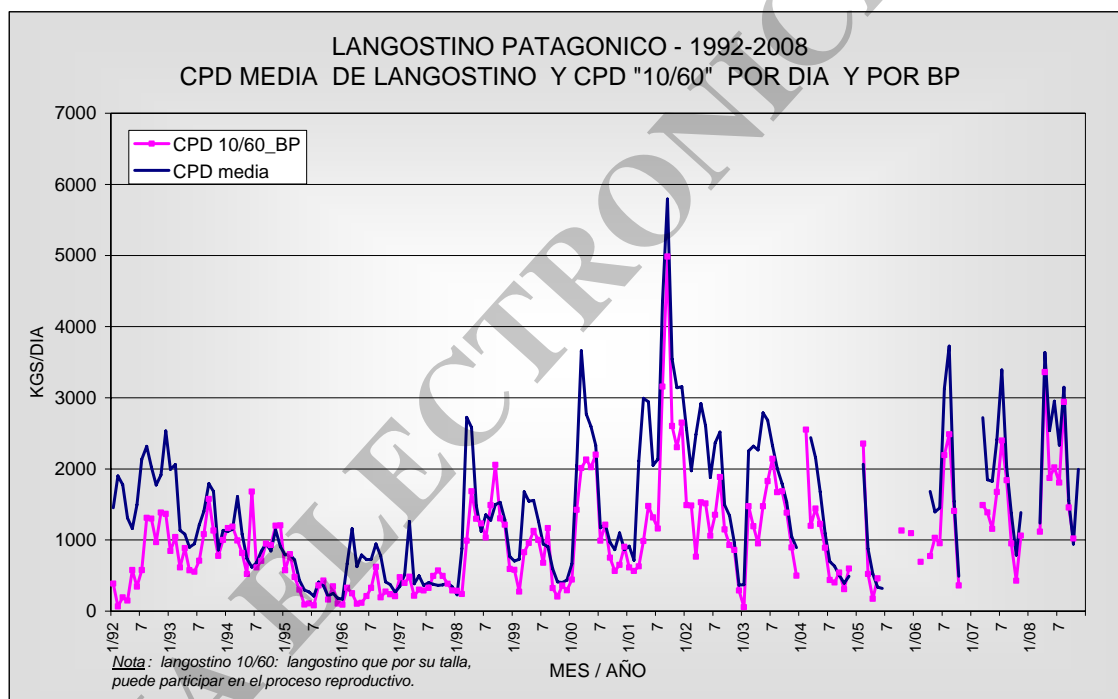


Figura 6: Langostino patagónico. 1992-2008. Evolución mensual de la captura media diaria (CPD) de langostino y de la CPD de langostino que por su talla podría participar en el proceso reproductivo (CPD_{10/60}). Series por BP en kgs por día. Los períodos en que se interrumpen las series mensuales estimadas, corresponden a ausencia o escasez de información válida debido a prospecciones puntuales y/o cierres temporarios de la pesquería.

La Figura 6 presenta la serie mensual de abundancia de langostino en términos de su CPD media, y superpuesta una serie de CPD media de langostino potencialmente apto para participar del proceso reproductivo, o sea en términos de la $CPD_{10/60}$ por BP.



De los tres períodos críticos descriptos entre 1992 y 2008, los valores mínimos de $CPD_{10/60}$ se alcanzaron en el período que se extendió entre abril de 1995 y enero de 1996 (10 meses), con un mínimo registro puntual mensual de 91,56 kgs/día por BP en mayo de 1995. El promedio de $CPD_{10/60}$ para ese período de registros mínimos fue de 207,40 kgs/día por BP, que se toma como nivel mínimo referencial en esta propuesta. Estos datos, además de los colectados en campañas de investigación de esos años, evidencian la escasa presencia de langostino de tallas superiores, particularmente en 1996, cuando se registraron las tallas más pequeñas del langostino disponible para pescar en la historia de la pesquería patagónica (De la Garza y Fischbach, 2007). A partir de allí, y hasta principios de 1998, los valores de $CPD_{10/60}$ mensuales registradas se mantuvieron bajos, aunque algo mayores al período mencionado (Figura 6). El otro período con valores mínimos considerado (abril/97 a enero/98) presentó un promedio de $CPD_{10/60}$ igual a 365,32 kgs/día por BP. Así entonces, cuando las capturas promedio mensuales por BP de los buques comerciales tomados como referencia, manifiesten una tendencia de la captura por día (CPD), y en particular la captura por día de langostino de tamaño igual o mayor al correspondiente a 60 individuos por kilo ($CPD_{10/60}$), que sea menor a 207,4 kgs, por un período de varios meses consecutivos, debe ésta ser considerada una situación crítica que debería disparar rápidas medidas de manejo, destinadas a hacer menos esperable una falla del reclutamiento.

4. Discusión y conclusiones.

Algunos indicadores del Instituto Nacional de la Pesca de México, en el marco del fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe, son la captura total anual, el esfuerzo pesquero en días de pesca efectivos y el rendimiento en kgs/día de pesca, además de índices de reclutamiento, reproducción y de tallas. Las pesquerías de peneidos del Golfo de México difieren de la pesquería de langostino patagónico, no sólo en la magnitud de las capturas anuales, sino en la dinámica que caracteriza a las mismas debido a las características biológicas propias de las especies de peneidos involucradas. En términos generales, poseen una pesca asociada al sector ribereño de lagunas costeras (pesca de etapas pre-juveniles), y una pesca industrial de altamar (juvenil y adulto) que le otorgan un carácter secuencial a las mismas. El análisis de los indicadores mencionados les permite ajustar los períodos de veda anualmente con el objeto de aumentar el rendimiento por recluta (Wakida Kusunoki et al., 2007).

La particular dinámica del langostino argentino, los 30 años de desarrollo de la pesquería patagónica y la superación de 3 crisis provocadas por un bajo nivel de reclutamiento anual seguidas por el consecuente sobredimensionamiento puntual de la capacidad de pesca (1987, 1995 y 2005), abonan la idea de que el manejo pragmático que han desarrollado las administraciones competentes respecto de la conservación de la especie objetivo de la pesquería, ha sido exitoso. En este marco conceptual, se



considera que el aporte de los niveles de referencia aquí presentados puede, desde un punto de vista precautorio, contribuir a la detección anticipada de situaciones críticas debidas a la escasez de recurso. Así entonces, cuando las capturas promedio mensuales de los buques comerciales tomados como referencia, muestren una tendencia de captura por día (CPD), y en particular una captura por día de langostino de tamaño igual o mayor al correspondiente a 60 individuos por kilo ($CPD_{10/60}$), que sea menor a los 207,4 kgs, por un período de varios meses consecutivos, debe ésta ser considerada una situación crítica que debería disparar rápidas medidas de manejo destinadas a hacer menos esperable una falla del reclutamiento, ya que no existen antecedentes de niveles tan bajos de abundancia de langostino en la historia de la pesquería patagónica.

Esta alternativa será válida solo en la medida de que la CPD, y en particular la $CPD_{10/60}$ sea obtenida a partir de las capturas de un grupo de buques comerciales suficientemente grande y representativo de la flota comercial en operaciones, con varios años de antigüedad en la pesquería, y que este grupo de buques no tenga limitaciones significativas para desplazarse por toda el área de distribución del langostino patagónico. También debe asumirse que no existan diferencias importantes entre las fracciones de biomasa vulnerable y accesible.

La herramienta pragmática de manejo que se esboza en este informe, de ninguna manera pretende ser excluyente con otras que son habitualmente utilizadas en la pesquería patagónica. Esta propuesta sólo intenta aportar una cuantificación basada en los registros estadísticos de más de 15 años, para el mejor reconocimiento de los puntos críticos de la especie objetivo.

Finalmente, debe mencionarse que el análisis aquí propuesto excluye toda consideración económica, por lo que los niveles de referencia biológicos que se presentan carecen de vinculación con niveles de rentabilidad asociados a operaciones de pesca de langostino.

Referencias.

- Bertuche D. ; Fischbach C. y J. de la Garza. 2000. La fluctuación de la abundancia de langostino en el Golfo San Jorge. Un análisis preliminar de su relación con el manejo pesquero y los cambios del contexto climático global. *Inf.Téc.Int. INIDEP N° 45/00: 14 pp.*
- Bertuche D.; Fischbach C. y J. de la Garza. 2001. La predicción de futuros escenarios de producción en la pesquería de langostino patagónico. *Inf.Téc.Int. INIDEP N° 30/01: 15 pp.*
- Bertuche D. y C. Fischbach. 2003. El aumento del esfuerzo pesquero total aplicado en la pesquería de langostino patagónico. *Inf.Téc.Int. INIDEP N° 91/03: 8 pp.*



- Bertuche D, Colombo M.E., De la Garza J., Fernández M., Fischbach C., Góngora M.E., Moriondo P., Pettovello A., y G. Spanjersberg. 2005. Plan de Manejo para la Recuperación de la Pesquería de Langostino Patagónico. Elementos conceptuales básicos. *En: 2005. Acta 1º Reunión Grupo Técnico Interjurisdiccional Provincias Chubut, Santa Cruz y Proyecto Langostino INIDEP, 25 de julio de 2005: 5 pp.*
- De la Garza J. y C. Fischbach. 2007. Variaciones interanuales en el crecimiento y la talla del langostino (*Pleoticus muelleri*) en el período 1992-2003, a partir de datos de producción. *Inf.Téc.INIDEP N° 014/07: 31 pp.*
- Fischbach, C. y D. Hernández. 2001. Indicadores de abundancia y esfuerzo pesquero en la pesquería de langostino en el período 1992-2000. Aplicación de un modelo lineal general. *Inf.Téc.Int.INIDEP N°51/01: 14 pp.*
- Fischbach C.; De la Garza J.; Hernández D. y D. Bertuche. 2002. Un análisis del desempeño de la flota langostinera en condiciones de alta abundancia del recurso. *Inf.Téc.Int. INIDEP N° 34/02: 16 pp.*
- Fischbach C, J. de la Garza y D. Bertuche. 2003. Un análisis de la pesquería de langostino patagónico en el período 1997-2002. *Inf.Téc.Int. INIDEP N° 20/03: 12 pp.*
- Fischbach C, J. de la Garza y D. Bertuche. 2006. La pesquería del langostino patagónico en el período 1991-2005. *Inf.Téc.INIDEP N° 003/06: 21 pp.*
- Gillett, R. 2008. Global study of shrimp fisheries. *FAO Fisheries Technical Paper N° 475. Rome, FAO : 359 pp.*
- Hernández, D. 2004. Estimación de índices de abundancia relativa. Estimación del poder de pesca y estandarización del esfuerzo a partir de modelos multiplicativos. *Notas de Divulgación. INIDEP: 55 pp*
- Iorio M.I; Macchi G; y D. Hernández. 2000. Estimación de la talla de primera madurez y fecundidad del langostino patagónico. Caracterización del desarrollo del ovario y el estadio de impregnación. *Inf.Téc.Int. INIDEP N° 61/00: 15 pp.*
- Moriondo P.I. 2002. Caracterización ambiental de las áreas de desove del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*) sobre la base de las campañas OB 13/01 y OB 01/02. *Inf. Téc.INIDEP N° 110/02 :16 pp.*
- Moriondo P.I. 2005. Distribución y abundancia de huevos y larvas del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*) y su relación con los parámetros ambientales. Resultados de las campañas OB 09-04, OB 01-05 y OB 05-05. *Inf. Téc. INIDEP N° 58/05:13 pp.*
- Moriondo P.I; De la Garza J.; Fischbach C. y D. Cucchi Colleoni. 2008. Relación entre los estadios larvales del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*) y los



parámetros ambientales en el sur del Golfo San Jorge. Serie estival 2002-2007. *Inf. Investigación. INIDEP n° 20/08: 14 pp.*

Revista Redes & Seafood. 2008-2009. N° 159 – mar/abr08, N° 164 – ene/feb09.

Sabry E; Abdallah M. & Al-Solami L. 2006. Growth, mortality and sustainable exploitation of the shrimp (*Penaeus semisulcatus*) fishery in the Jizan Area (Red Sea coast, Saudi Arabia). *JKAU: Mar. Sci. Vol 17: pp 3-11.*

SAGPyA. Resoluciones SAGPyA, Disposiciones SSPyA y Actas CFP.

Somers I.F. 1990. Manipulation of Fishing Effort in Australia's Penaeid Prawn Fisheries. *Aust.J.Mar.Freshwater Res.*, 41: 1- 12.

Statsoft Inc. (2000), STATISTICA for windows (computer program manual). Tulsa, OK: Statsoft, Inc., 2300 East 14 th. Street, Tulsa, OK 74104.

Vance D.J.; Staples D.J. and J.D. Kerr. 1985. Factors affecting year-to-year variation in the catch of banana prawns (*Penaeus merguensis*) in the Gulf of Carpentaria, Australia. *J.Conserv.Int.Explor.Mer.* 42: 83-97.

Wakida-Kusunoki A.T.; González Cruz A.; Medellín Avila M.; Pech Paat A.; Rojas González I.; Núñez Márquez G.; Ruiz López M.E. 2007. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas a la pesca de camarón en el Golfo de México y mar Caribe. *SAGARPA – INP: 36 pp.*