

**INFORME DEL TALLER DE GESTION DE LA
PESQUERIA DE CENTOLLA ANTARTICA**
(La Jolla, California, EEUU, 26 al 28 de abril de 1993)

**INFORME DEL TALLER DE GESTION DE LA
PESQUERIA DE CENTOLLA ANTARTICA**
(La Jolla, California, EEUU, 26 al 28 de abril de 1993)

APERTURA DE LA REUNION

1.1 El taller fue celebrado en el 'Southwest Fisheries Science Center', La Jolla, California, del 26 al 28 de abril, 1993 y estuvo presidido por su coordinador, Dr. R. Holt (EEUU).

1.2 El Director del 'Southwest Fisheries Science Center', Dr. Tillman, en representación del Gobierno de los Estados Unidos, dio la bienvenida a los asistentes a este taller.

ORGANIZACION DE LA REUNION Y NOMBRAMIENTO DE RELADORES

1.3 Se nombró a los siguientes relatores para que se encargaran de distintos puntos del orden del día:

Dr. R. Holt, puntos 1, 6, 7, 8 y 9;

Dr. R. Otto (EEUU), punto 2 (i) a (iii);

Dr. I. Everson (RU), punto 2 (iv);

Dr. M. Basson (RU), punto 3;

Dr. A. Rosenberg (EEUU), punto 4; y

Dr. D. Agnew (Secretaría de la CCRVMA), puntos 5 y 6.

La lista de los participantes figura en el anexo A, mientras que en el anexo B se presenta la lista de los documentos presentados a la reunión.

ADOPCION DEL ORDEN DEL DIA

1.4 La Secretaría de la CCRVMA y el coordinador redactaron el orden del día preliminar que fue adoptado y se presenta en el anexo C.

ANTECEDENTES DE LA REUNION

1.5 Luego de la notificación por parte de los Estados Unidos a la Comisión en 1991, en cuanto a una nueva pesquería de la centolla antártica *Paralomis* que se desarrollaría en la subárea 48.3 (CCAMLR-X, párrafos 6.7 al 6.12), la pesca de este recurso en dicha subárea se realizó de julio a noviembre de 1992.

1.6 El Comité Científico recomendó una serie de medidas de gestión para la pesquería en esta fase de su desarrollo y se inclinó por adoptar una estrategia de gestión conservadora durante el desarrollo de la misma.

1.7 La Comisión solicitó al Comité Científico que elaborara un plan de gestión a largo plazo para la pesquería exploratoria de centollas. Se le pidió a este taller de la CCRVMA que especificara los datos necesarios y los pasos a seguir para adquirir la información necesaria de esta pesquería que permitiría calcular los niveles de cosecha y los métodos de evaluación apropiados, de conformidad con el artículo II de la Convención. Esta información sería analizada posteriormente por el Comité Científico (CCAMLR-XI, párrafos 9.48 a 9.50).

OBJETIVOS DE LA REUNION

1.8 Los objetivos del taller (SC-CAMLR-XI, párrafo 4.17) fueron los siguientes:

- (i) diseñar un procedimiento de gestión de esta pesquería que permita al WG-FSA medir:
 - (a) la productividad y abundancia del stock; y
 - (b) los efectos de distintas estrategias de recolección;
- (ii) determinar los tipos de datos necesarios y su escala para poner en marcha el procedimiento de gestión mencionado; y
- (iii) determinar la información que necesita ser recopilada de la pesquería.

INFORMACION SOBRE EL STOCK DE *PARALOMIS SPINOSISSIMA*

Características biológicas

2.1 La tabla 1 presenta un resumen de los distintos tipos de datos considerados en esta sección así como los métodos y prioridad de adquisición de los mismos.

2.2 El taller consideró la información disponible de la especie *Paralomis* presentada en los documentos WS-Crab-93/4, 24 y 25 y en WG-FSA-92/29. El grupo de trabajo destacó que dos especies de *Paralomis* tienen su emplazamiento en la subárea 48.3. La especie *Paralomis spinosissima* reviste mayor importancia ya que fue el objetivo de la pesca durante 1992, si bien *Paralomis formosa* también se encuentra en grandes cantidades y su explotación comercial podría ser considerada en el futuro.

2.3 Las dos especies tienen distribuciones geográficas similares y se las conoce desde el mar de Scotia hacia el norte hasta las aguas atlánticas de la plataforma continental de Sudamérica. No se han encontrado en la parte oriental del Atlántico ni en las aguas del océano Pacífico. De los registros resumidos por Macpherson (WS-Crab-93/25), *P. spinosissima* se encuentra en zonas al oeste de los 34° de longitud, alcanzando los 46°S de latitud hacia el norte, y a profundidades de 132 a 824 m. *Paralomis formosa* habita en la zona septentrional hasta aproximadamente los 37°S de latitud y a una profundidad de 1 600 m. De los registros de las prospecciones de arrastre realizadas por España en 1987 y 1991, se constató que ambas especies habitan al sur de Georgia del Sur (56°S) (WS-Crab-93/19) pero no así en Orcadas del Sur o en el archipiélago de las Shetland del Sur. Poco se conoce de su abundancia fuera de la subárea 48.3. La investigación propuesta en este informe sobre variables biológicas y acopio de datos es aplicable en gran parte ambas especies, pero sólo se considerará a *P. spinosissima*.

2.4 El género *Paralomis* pertenece a la familia Lithodidae, compuesta por centollas anomuros que viven en asociación directa con las centollas ermitañas. Esta familia incluye a los géneros *Lithodes* y *Paralithodes* que se conocen más comúnmente como centollas, algunas de cuyas especies son explotadas mundialmente por las pesquerías comerciales de más renombre. El género *Paralomis* se encuentra en todos los océanos, salvo en el Artico, y generalmente a grandes profundidades. Sin embargo, en los océanos australes, estos géneros se encuentran en las aguas de la plataforma y del talud continental. Por ejemplo, *Paralomis granulosa* se captura en Chile y en menor grado en Argentina y en las islas Malvinas.

2.5 Las centollas anomuros se diferencian de las centollas verdaderas (*Brachyura*) en que las hembras carecen de espermateca, resultando en una incapacidad de almacenar esperma durante el apareamiento y fertilizando las ovas más tarde. La centolla anomuro hembra se aparea y libera los huevos inmediatamente después de la muda, produciéndose la fertilización durante o inmediatamente después de la liberación de las ovas. La abundancia y tamaño de los machos adultos en comparación al de las hembras puede ser de mayor importancia en la gestión de la pesquería de las centollas anomuro que en la de las braquiuro. Esto cobra especial importancia si la temporada de muda o apareamiento es relativamente corta. La correlación entre las épocas de muda y apareamiento puede afectar las fechas aptas para la pesca.

2.6 El taller consideró la información disponible sobre la reproducción de *P. spinosissima* en la subárea 48.3, destacando lo siguiente:

- (i) La talla al alcanzar la madurez es aparentemente inferior en las rocas Cormorán que en Georgia del Sur. Según la alometría de las quelas, los machos de las rocas Cormorán maduran cuando el largo de su caparazón alcanza los 66 mm, mientras que en la isla de Georgia del Sur ocurre cuando la caparazón alcanza los 75 mm. Menos aparentes fueron las diferencias en la talla de las hembras al alcanzar la madurez (sobre la base de la frecuencia de hembras ovígeras por intervalo de talla); el 50% de las hembras portaban huevos cuando la caparazón medía 62 mm (datos combinados de las dos zonas). No obstante, la talla mínima y media de las hembras ovígeras fueron menores en las rocas Cormorán que en la isla de Georgia del Sur. El cálculo de la talla al alcanzar la madurez se vio dificultado debido a la alta incidencia de parásitos rizocéfalos. La talla de las hembras ovígeras equivale a las funciones asociadas con la madurez. Hubo discusión sobre si la madurez morfológica, como se establece para los machos, concuerda con el tamaño al cual los machos pueden participar de hecho en el apareamiento, haciéndolos “funcionalmente maduros”.
- (ii) Según la evidencia de las observaciones de campo y microscópicas de embriones incubados por centollas hembra en julio de 1992, el apareamiento se desarrolla durante gran parte del año. Se observaron los estadios del desarrollo desde huevos externos, que sólo muestran signos de la formación de blastómeros, hasta aquellos que han completado su desarrollo y están en proceso de eclosión. También fue frecuente encontrar hembras portadoras de restos de huevos. A pesar de que estas observaciones sugieren un período de freza prolongado, no se puede concluir - sin la ayuda de un estudio que se realice en

forma periódica - que la población desova durante todo el año. Si la frecuencia de desove está influenciada por un componente estacional, su periodicidad puede influir en la distribución espacial de machos con respecto a las hembras y en la frecuencia de muda.

- (iii) El número de huevos recién fertilizados de *P. spinosissima* osciló entre 2 000 y 14 000, incrementando exponencialmente según la longitud del caparazón. Se comparó la relación entre la fecundidad y la talla con aquellas correspondientes a *Lithodes aequispina* de las islas Aleutianas. Mientras la fecundidad de *P. spinosissima* es menor en un orden de magnitud que la de muchas otras especies de centollas, su fecundidad promedio (para cualquier talla) es mayor que la de *L. aequispina*. Los asistentes señalaron que el reclutamiento de otras poblaciones de centollas y crustáceos es muy variable y no se relaciona necesariamente con la producción de ovas a nivel de población. Sin embargo, la importancia de las observaciones sobre fecundidad y su aplicación en el entendimiento de las relaciones entre el stock y el reclutamiento no debiera ser descartada para la especie *Paralomis*. Asimismo, se vio la necesidad de describir la relación entre el número de embriones incubados y la talla en las últimas etapas del desarrollo embrionario, para calcular el número de larvas eclosionadas.

- (iv) La información sobre el diámetro de ovocitos en relación a la fase de desarrollo de embriones incubados, indica que el desove no sigue necesariamente a la eclosión en el caso de *P. spinosissima*. Si se supone que el desarrollo embrionario dura un año, y que la vitelogénesis ocurre aproximadamente a una velocidad constante, se puede inferir que el ciclo de desove puede durar unos dos años. Esto sería comparable con el ciclo de desove de *L. aequispina*, que tiene un emplazamiento batimétrico similar en el Pacífico norte, un período embrionario de un año, huevos de tamaño similar y larvas con desarrollo lecitotrófico. Se discutió la posibilidad de que *P. spinosissima* tenga larvas bénticas lecitotróficas ya que este tipo de ciclo biológico puede influir en la relación stock/reclutamiento.

2.7 Aparte de los datos de reproducción mencionados anteriormente y de la limitada información disponible sobre la frecuencia de tallas, los participantes reconocieron que había muy poca información sobre los ciclos biológicos, ecológicos o demográficos. Debido a la reducida zona explotada de la cual se ha recopilado la información biológica, se deberá prestar especial atención a las diferencias entre las zonas de donde se calculan los parámetros.

Distribución y características del stock

2.8 El taller examinó los datos presentados en los documentos WS-Crab-93/17, 19, 24 y 25 y también en WG-FSA-92/29. Se señaló que el crucero de arrastre español realizado en las aguas de la plataforma y talud continental del archipiélago de Scotia encontró centollas sólo alrededor de la isla Georgia del Sur y en las rocas Cormorán. Se acordó que los miembros de la CCRVMA deberán tratar de recabar la información inédita sobre la distribución geográfica de las centollas en los océanos australes.

2.9 De las diferencias observadas entre la talla media y la talla al alcanzar la madurez de las centollas procedentes de las rocas Cormorán y las de la isla Georgia del Sur, se ha supuesto la existencia de stocks independientes. En el debate salió a relucir que los estudios morfológicos y demográficos comparativos sirven para identificar los stocks de centollas y que los estudios recientes estaban demostrando la utilidad de las técnicas genéticas para la identificación de stocks. También se han utilizado estudios de marcaje para determinar los stocks para su gestión pesquera. En general, se convino en que las diferencias en las características demográficas eran suficientes en la mayoría de los casos, para garantizar el tratamiento independiente de las poblaciones que habitan diferentes emplazamientos, aún cuando las poblaciones pudieran ser consideradas desde el punto de vista genético, como formando parte de la misma unidad entrecruzada (demo).

2.10 El taller propuso que se recopilen datos oceanográficos, además de la información biológica y de pesca. Si éstos estuvieran disponibles de otras fuentes, deberán ser combinados con los datos biológicos. La mayoría de las poblaciones de centollas muestran cambios significativos en su talla en el transcurso del tiempo, lo que puede ser consecuencia de factores ambientales. Sería conveniente obtener información sobre la temperatura del agua en cada temporada y, quizás también, sobre la distribución de las corrientes. La mejor manera de obtener estos datos sería por medio de aparatos hidroacústicos anclados. Los batitermógrafos desechables (XBT) dan una indicación instantánea de las condiciones, pero dado el limitado esfuerzo comercial, puede que sean insuficientes como para proporcionar una serie de datos cronológicos útiles.

Características demográficas

2.11 Los asistentes reconocieron que en esta etapa era fundamental conocer la tasa de crecimiento por talla, así como la mortalidad y abundancia del stock. En estos momentos, estas variables pueden determinarse fácilmente por analogía con otras especies y stocks. Se

discutió la interacción de los parámetros reproductivos y del ciclo biológico con las relaciones entre el stock y el reclutamiento, así como la importancia del parasitismo. Los asistentes a la reunión reconocieron que la adquisición de información demográfica estaría influenciada por la selectividad de las nasas utilizadas por la pesquería. Por lo tanto, se sugirió realizar experimentos para comparar la pesca de nasas con distintas mallas, y establecer la comparación a su vez entre la pesca con nasas y con arrastres.

Parasitismo

2.12 De las investigaciones realizadas durante la pesca experimental de centollas se ha visto que, en algunas zonas, una gran proporción de *P. spinosissima* está infestada con parásitos rizocéfalos*. También se detectaron infecciones por microsporangios, aunque en menor grado. Se dio una mayor incidencia de la infección en los ejemplares de menor tamaño - independientemente del sexo - y fue más grave en Georgia del Sur que en las rocas Cormorán. No se encontraron estos parásitos en *P. formosa* (WG-FSA-92/29). Como no se conocen los primeros estadios de infección, es posible que se esté subestimando la incidencia de rizocéfalos y microsporangios.

2.13 Se estudiaron las consecuencias de la infección de rizocéfalos en la población de *P. spinosissima* presentadas en el documento WS-Crab-93/7 y apoyadas por modelos más generales descritos en WS-Crab-93/9. Este estudio concluyó lo siguiente:

- (i) es muy probable que el tamaño de un stock reproductor de una población infestada de rizocéfalos sea menor al stock reproductor de una población sana;
- (ii) la proporción de la población en desove (SSN* explotado/SSN sin explotar) disminuye a medida que la mortalidad por pesca aumenta cuando se capturan animales sanos solamente. Esto también ocurre en ausencia de parasitismo, pero el 'punto inicial' o el nivel sin explotar (prístino) del stock en freza es menor cuando existe infección; y
- (iii) cuando se capturan tanto animales sanos como infestados, la proporción desovante del stock disminuye más lentamente que cuando sólo se explotan los animales sanos; en algunas ocasiones el stock desovante puede aumentar cuando los niveles de mortalidad por pesca son relativamente bajos.

* género Briarosaccus, orden cirrópodos, clase crustáceo

* SSN = Número de ejemplares desovantes del stock

2.14 Se destacó que al construir un modelo de la situación, era importante considerar la dinámica del reclutamiento del parásito y del huésped. Esto a su vez significaba que era importante determinar la distribución de larvas así como las características del stock.

2.15 Aún cuando los rizocéfalos tienden a causar características femeninas en la población de *P. spinosissima*, se destacó que existía una mayor incidencia de parasitismo en los machos que en las hembras. Durante el estudio de campo, las centollas hembras fueron identificadas en base a la presencia de pleópodos.

2.16 Una gran proporción de rizocéfalos estaban a su vez infectados por una especie de isópodo no descrita anteriormente. La dinámica de este hiperparasitismo es desconocida y merece ser analizada ampliando los modelos descritos en WS-CRAB-93/7 y 9.

2.17 A pesar de que la mayoría de los ejemplares de *P. spinosissima* infectados con rizocéfalos fueron menores al tamaño mínimo aceptado en WG-FSA-92/29, se convino en que la destrucción de estos ejemplares beneficiaría al resto de la población de centollas. Se consideró que se evitaría una nueva infección si las centollas eran aplastadas y devueltas al mar.

2.18 Se cree que la infección de rizocéfalos ocurre inmediatamente después de la muda aunque las manifestaciones externas de la infección no se presentan hasta unos meses después.

2.19 No se contó con información que indicara si los altos niveles de parasitismo constituían un fenómeno local o generalizado. La información al respecto podría inferirse de los datos de niveles de infestación en base a lances individuales, tomando en consideración la localización de las capturas.

2.20 Es innegable que el parasitismo rizocéfalo repercute en las características demográficas y en las relaciones de reclutamiento de cualquier stock que se intente identificar. Esta interacción huésped-parásito debiera ser modelada más extensamente para predecir su influencia en las características demográficas y en el rendimiento.

METODOS DE EVALUACION

3.1 Se señalaron varios métodos de evaluación que han sido empleados en las pesquerías de otros crustáceos y que pueden ser aplicados a la pesquería de *P. spinosissima* y *P. formosa* en la subárea 48.3. Los métodos pueden agruparse de la siguiente manera:

- métodos basados en la merma del stock;
- métodos basados en un cambio de proporciones y en los índices de extracción;
- análisis basados en talla/longitud;
- ajuste de los índices de abundancia;
- modelos de producción; y
- rendimiento por recluta.

Estos métodos, a excepción del rendimiento por recluta, se discuten por separado y en la tabla 2 se presentan sus principales hipótesis, datos necesarios y resultados. Para todos los métodos de evaluación descritos a continuación, se deberá investigar la incertidumbre del estado actual del stock además de la sensibilidad a las suposiciones implícitas y la calidad de los datos.

3.2 Estos métodos pueden dividirse en dos grupos. El primer grupo (métodos de merma, de cambio de proporciones, de índices de extracción, basados en análisis de la relación talla/longitud, y basados en modelos de producción) precisa que la pesquería reduzca sustancialmente la población de la zona de estudio, ya que es el cambio en la población que se produce por las capturas conocidas lo que constituye la base para el cálculo. El segundo grupo no requiere que la pesquería reduzca el tamaño de la población.

Métodos de merma del stock

3.3 Técnicamente, los métodos de merma del stock (también llamados métodos Leslie-De Lury) pueden ser aplicados, en teoría, a los datos combinados de una temporada de pesca, o de varios años, para obtener estimaciones del tamaño total de la población. En lo que se refiere a la pesca de centollas en Georgia del Sur, sería más apropiado y factible considerar en esta etapa los modelos de merma local aplicados a los datos en una escala espacial y temporal más fina.

3.4 Los modelos de merma local se valen de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) comercial y de los datos de captura acumulada para estimar las densidades de la población

local en zonas relativamente pequeñas. Estas estimaciones de densidad pueden luego utilizarse para pronosticar el tamaño de población en un área mayor, si se dispone de información sobre la distribución del stock. Las suposiciones más importantes son: que el CPUE es proporcional a la densidad y que la población no experimenta emigración o inmigración durante el período de estudio (población cerrada). En general esta segunda suposición puede no ser tan estricta pero para ello se necesita de más información.

3.5 Al calcular el CPUE se debe emplear una medida de esfuerzo apropiada. Por ejemplo, se debiera tomar en cuenta el tiempo de calado de las nasas si existe algún tipo de relación entre la captura por nasa y el tiempo de calado, o si se presentan indicios de saturación. De los datos combinados de captura por nasa y del tiempo medio de calado presentados en WS-Crab-93/24, parece ser que existe algo de saturación en la tasa de captura cuando el tiempo de calado es de 30 horas aproximadamente. La saturación puede deberse a muchos factores (por ejemplo, descomposición de la carnada) y generalmente se puede determinar de los estudios de campo.

3.6 Idealmente, los datos de captura y esfuerzo debieran comunicarse con la mayor resolución espacial y temporal posible. Esto es muy importante en este caso ya que el nivel de esfuerzo es bastante bajo actualmente. Los datos en una escala más amplia (por ejemplo, período de 10 días por cuadrícula de 1° de longitud por 0.5° de latitud), podrían ocultar cualquier merma que pudiera ocurrir en una escala más fina.

3.7 Algunos de los participantes dudaron sobre la posibilidad de detectar algún efecto de merma, aún en una escala local. En primer lugar, debido a que el desove y la muda pueden ser procesos prolongados para esta especie. En segundo lugar, hay un solo buque efectuando la pesca por lo que se estaría evitando la merma. El primer problema puede ser superado desarrollando una modificación al método estándar de merma, para considerar el crecimiento y el reclutamiento, si bien es obvio que esto implicaría la necesidad de obtener mayor información.

3.8 El segundo problema podría subsanarse mediante un enfoque experimental. Una posibilidad sería pedir a los buques pesqueros que realicen muestreos frecuentes con varias líneas en una zona relativamente reducida y en un espacio de tiempo limitado. Los datos de captura y esfuerzo obtenidos de este tipo de “experimentos de pesca” pueden resultar de mucho valor para el cálculo de la densidad local de los métodos de merma. Del punto de vista de las actividades pesqueras, esto podría realizarse en una semana o menos, ya que se preferirá cesar la pesca una vez que las tasas de captura hayan descendido a niveles muy bajos. Sin embargo, el muestreo frecuente puede originar la emigración de la zona.

3.9 Se observó que la suposición de una capturabilidad constante puede ser infundada en esta nueva pesquería, en donde los pescadores aún están en proceso de aprendizaje. Esto no generaría problemas siempre que el análisis se aplique a datos en un período de tiempo corto (una a dos semanas en vez de a la temporada completa).

3.10 La extrapolación de los cálculos de densidad local en zonas de mayor extensión debieran hacerse con mucha cautela ya que la topología, las características del sustrato, la profundidad, etc., pueden ser muy distintas entre las zonas donde existen centollas. Al efectuar la extrapolación sólo se deberán considerar las zonas de características físicas similares, lo que crearía la necesidad de estudiar más zonas. A veces puede ser contraproducente extrapolar debido a factores tales como desplazamiento o migración de centollas y cambio en el tamaño de los animales por área (y/o profundidad).

Métodos de cambio proporciones (CIR) y del índice de extracción (IR)

3.11 La descripción de los métodos CIR e IR y su aplicación en las centollas de las nieves se presenta en el documento WS-Crab-93/10. Ambos métodos requieren la realización de estudios, ya sea con artes de arrastre apropiados o nasas, para muestrear aleatoriamente a los animales antes y después de la pesquería. Se necesita conocer además la captura total.

3.12 El método CIR utiliza las muestras aleatorias para estimar las proporciones de centollas de tamaño legal e inferiores a éste, antes y después de la pesca. Luego se emplean estas proporciones y la extracción total para estimar el tamaño de la población y el número de centollas de tamaño legal antes de la pesca, así como los coeficientes de capturabilidad. El método IR estima las tasas de captura antes y después de la pesca de las muestras aleatorias y las utiliza, junto con el número de centollas capturadas, para estimar los mismos parámetros que el método CIR. También es posible combinar las estimaciones de los dos métodos como lo indica el documento WS-Crab-93/10.

3.13 Ambos métodos se basan en la suposición de que se trata de una población cerrada. El método CIR supone además que todos los animales de tamaño legal tienen la misma probabilidad de ser capturados. El método IR supone que la probabilidad de captura es igual dentro de un mismo estudio o entre estudios. Así como en el método de merma, estas suposiciones son flexibles.

3.14 Casi todos los comentarios hechos con respecto al método de merma se aplican también a estos dos métodos. La diferencia más importante sin embargo es que los métodos

CIR e IR necesitan de más datos de la pesca efectuada en lugares aleatorios, en cambio la pesquería comercial no se realiza aleatoriamente. Puede ser conveniente considerar la posibilidad de que los buques de pesca comercial efectúen sus operaciones de manera aleatoria.

3.15 Sería de mucha utilidad conocer el tamaño de la población de los métodos CIR/IR y de merma. Estas estimaciones podrían combinarse también con la ponderación adecuada (por ejemplo, por la varianza inversa) para mejorar, en lo posible, la precisión de las estimaciones.

Métodos basados en la talla/longitud

3.16 Hay varios métodos que forman parte de esta categoría. El análisis de cohortes basado en la longitud (método de Jones) es fundamentalmente un modelo determinístico que combina el número de ejemplares capturados por intervalo de talla con cálculos de la tasa de crecimiento, de la mortalidad natural y de la mortalidad terminal por pesca para estimar el tamaño de la población. La hipótesis más importante que generalmente limita el empleo de este método es que la población está en equilibrio. La naturaleza determinística de este método significa que puede, teóricamente, ser aplicado a los datos de un solo año, aunque por supuesto, los resultados tendrían que ser interpretados con gran precaución.

3.17 Las curvas de captura convertidas según la longitud son utilizadas para determinar la mortalidad total. Estas necesitan de datos e hipótesis similares a las requeridas para los cálculos de cohortes basados en la talla. Con una población prístina, las curvas de capturas convertidas según la longitud podrían ser utilizadas para estimar la mortalidad natural.

3.18 El método De Lury (Conser, 1992) basado en la longitud emplea una serie cronológica de índices demográficos de, por lo menos, dos intervalos de tallas, y las capturas totales junto a una descripción parcial del crecimiento y mortalidad, para calcular los tamaños de las poblaciones y las mortalidades por pesca por intervalo de talla. Este método calcula parámetros mediante un criterio similar.

3.19 El análisis de captura por talla (CASA) se asemeja al método De Lury basado en la longitud pero requiere de más información, según lo indica la tabla 2.

3.20 Todos los métodos de evaluación basados en las tallas requieren de una gran cantidad de información detallada y no se pueden aplicar en esta etapa inicial a la pesquería de centollas de la zona de Georgia del Sur.

3.21 Estos métodos basados en las tallas necesitan calcular también los parámetros de crecimiento. Los cálculos de las tasas de crecimiento a su vez son necesarios para calcular otras cifras como el rendimiento. Como es imposible determinar la edad de las centollas de forma directa, se tienen que utilizar otros métodos como el análisis de frecuencia de tallas. Hay muchos problemas inherentes a los análisis de frecuencia de tallas a pesar de que han sido aplicados a los datos de otras pesquerías de centollas. El primer problema es la baja probabilidad de que los datos comerciales de las nasas sean representativos de toda la población. Sería ideal utilizar las muestras capturadas por arrastres aleatorios o, quizás, de nasas con aperturas de malla muy finas. Se podrían insertar nasas con aperturas de malla muy finas en las líneas que contienen nasas comerciales.

3.22 El segundo problema surge porque, en general, hay una gran variabilidad en la relación entre la talla y la edad debido a que no todos los animales mudan cada año. Una cohorte determinada puede presentar una distribución de tallas bimodal o multimodal, y como es el caso de muchas otras especies de crustáceos y peces, la distribución de tallas de las clases de más edad se superponen, oscureciendo así cualquier moda en las distribuciones de frecuencia de tallas de las clases mayores.

3.23 Dos de los métodos más promisorios para obtener buenos datos de crecimiento son los estudios de marcas y la retención de animales antes de la muda. Estos métodos, en general, dan información sobre los incrementos de la muda por talla que es extremadamente difícil de obtener.

3.24 Las ventajas de empezar los experimentos de marcaje en esta etapa inicial de la pesquería son evidentes. Es importante destacar que el diseño y alcance de tal experimento dependería de su propósito principal. Si la razón principal de un experimento de marcaje es obtener información sobre el crecimiento (en vez de la estimación del tamaño de la población), entonces sería adecuado efectuar un marcaje intenso en una zona reducida y volver luego en una etapa posterior para tratar de recuperar los animales marcados. Estos datos serían útiles aún cuando se obtuviera un bajo porcentaje de recuperación de marcas. Se expresaron dudas sobre la viabilidad de un experimento de este tipo dado el bajo nivel de esfuerzo actual de la pesquería.

3.25 Se mencionó que la colocación de marcas podría originar una reducción de los incrementos de la muda y una alta mortalidad incidental. Se recomienda asimismo la experimentación en estanques.

Ajuste de los índices de abundancia

3.26 El ajuste de los índices de abundancia incluye los dos métodos siguientes. El primero consiste en el empleo de las tasas de captura (captura por nasa) y en la estimación del área de pesca efectiva de una nasa, para calcular la densidad de la población y proyectar luego estos resultados sobre una zona en la que se puede efectuar la pesca. Lo más difícil de obtener con este método es el cálculo del área de pesca efectiva de una nasa. Ya que las nasas son cebadas, las centollas son atraídas por las nasas y por lo tanto se considera un aparejo “activo”. Aún más, el área de atracción puede depender de la orientación del cordel en relación a las corrientes y a las ‘rutas’ de migración de las centollas. No se recomienda este método para la evaluación, excepto si el área de pesca efectiva puede ser estimada directamente, por ejemplo, mediante centollas marcadas con radiotransmisores.

3.27 El segundo método consiste en el empleo de un arrastre para estimar la densidad por el método de área barrida, efectuando luego pruebas de pesca comparativas para relacionar las tasas de captura de las trampas con la densidad estimada por el arrastre. Por este motivo, es mejor estimar la eficiencia del arte de arrastre (v.g., montando una cámara en el arrastre). Sin embargo, en algunos casos, puede ser aceptable utilizar los valores de densidad del arrastre no ajustados de acuerdo a la eficiencia del arte (por ej., biomasa mínima arrastrable), como ha sido el caso en otras pesquerías de crustáceos.

3.28 Hay muchos tipos de aparejos apropiados para los estudios de centollas, entre éstos, las redes de arrastre “Nephrops” y de vara. También se ha utilizado con éxito un tipo de aparejo “quita nieves” (Maynard and Conan, 1985), el cual utiliza una cámara para fotografiar las centollas que son extraídas del fondo y empujadas hacia arriba en contra de una rejilla para facilitar el conteo y medición. También se podría investigar el uso de una cámara montada en un deslizador, combinada con métodos de prospección de transectos.

3.29 Las prospecciones de investigación, dada su independencia de la pesquería comercial, adquieren gran valor ya que se pueden comparar con otros métodos de evaluación que se basan en los datos comerciales. Aún cuando las probabilidades de prospecciones para esta pesquería en esta etapa son bajas, tal alternativa debería considerarse como un método de evaluación y seguimiento en el futuro.

Modelos de producción

3.30 Los modelos de producción, así como los de merma, se basan en los cambios de los índices de abundancia, como el CPUE, para calcular el tamaño de la población. Este método ha sido aplicado a las centollas Dungeness (Stocker y Butler, 1990¹). Estos métodos son más eficientes cuando existe cierto contraste en los datos y por lo tanto muchos de los comentarios en relación a los modelos de merma y al nivel relativamente bajo de esfuerzo actual son también aplicables a los modelos de producción.

Otros métodos *ad hoc*

3.31 Uno de los métodos *ad hoc* empleados en WG-FSA-92/29 para calcular los niveles de captura apropiados (en vez del tamaño de la población), fue la consideración de especies comparables. Este método es muy complicado, según lo reconociera el WG-FSA, y no se recomienda ahora que ya se tiene más información.

ENFOQUES DE GESTION

Regímenes de extracción

4.1 El objetivo de la gestión del recurso centollas antárticas es prevenir la merma del stock por debajo del nivel al cual éste puede producir un rendimiento máximo sostenible en forma continua. El documento de trabajo WS-Crab-93/5 examina los métodos de gestión que se aplican a los stocks de centollas de otras zonas. En general, existen dos categorías básicas de control de la extracción: (i) controles indirectos de la mortalidad a través de un tamaño legal mínimo, épocas de veda y prohibición de captura de ejemplares hembras; y (ii) controles directos de la mortalidad mediante límites de captura o esfuerzo.

4.2 El taller destacó que la regulación de la pesca de centollas se hace generalmente mediante el control del tamaño de los animales desembarcados, la prohibición de pescar centollas hembras y las vedas durante los períodos de mayor desove y muda. Estas medidas tienen la ventaja de que se pueden aplicar aún cuando la información sobre la dinámica de la población de este recurso es bastante limitada. Por ejemplo, de los datos disponibles de la pesca realizada en las cercanías de Georgia del Sur, se han determinado las tallas legales

¹ Stocker and Butler (1990) Fish. Res., 9:231-254

mínimas que se espera permitirán un año de apareamiento, por lo menos, a las centollas macho antes de ser vulnerables a la pesquería. La prohibición de capturar centollas hembra se puede basar en la biología del animal, aunque se necesita de más estudios en el futuro para asegurar que el éxito reproductivo no se vea afectado debido a la merma de la población de machos adultos. Para determinar las épocas de veda adecuadas se necesitará más información sobre el ciclo de vida de estas centollas, en especial, las características estacionales de la muda y el desove.

4.3 Los asistentes al taller también señalaron que la reglamentación en cuanto al tamaño, sexo y a la época de pesca no restringiría la expansión de la pesquería y se les llama por lo tanto “controles indirectos”. De modo que el desarrollo de la pesquería esté de acuerdo con los requisitos de información necesaria para la conservación del recurso, se necesitará vigilar más de cerca la expansión de la pesquería. De la pesquería de centollas de Alaska, la experiencia nos demuestra que en las zonas donde no se aplica un control directo sobre la mortalidad a través de límites de capturas, la mortalidad por pesca parece ser bastante alta. Por lo tanto, el taller recomienda que se apliquen medidas directas e indirectas a la pesquería de centollas antárticas.

4.4 Se mencionó que al combinar los controles directos e indirectos no sería necesario establecer los límites de captura de forma precisa o conservadora, ya que los controles indirectos debieran proteger al stock de problemas de reproducción a corto plazo si se da una captura demasiado alta como para ser sostenida a largo plazo. Sin embargo, si las capturas exceden el nivel sostenible a largo plazo, la pesquería se vería afectada por una mayor sensibilidad a las variaciones en el reclutamiento, por tasas de captura promedio más bajas, y por una gran proporción de la captura con nuevas caparazones, resultando en una baja calidad del producto.

4.5 Más específicamente, se podría imponer un tamaño legal mínimo a los desembarques de *P. spinosissima* y *P. formosa*. Sólo se podrían retener las centollas macho adultas de tamaño legal, salvo si se quiere aplicar un método experimental para reducir la infestación parasitaria (párrafo 4.8). Al momento no se puede recomendar veda alguna hasta no contar con más datos biológicos. Según los resultados de la investigación sobre la relación entre el rendimiento y la producción y los procesos de maduración, se podrá modificar el establecimiento de las tallas mínimas en el futuro.

4.6 En el futuro se deberá calcular un límite de captura basado en un análisis de los datos disponibles para determinar la biomasa (prístina y actual) y la máxima proporción del stock

explotable que puede ser extraído de manera sostenible. Actualmente no existe una evaluación fidedigna de la biomasa del stock (ver sección 3 *supra*).

Criterios de gestión

4.7 El taller examinó otros criterios de gestión que deberían producir una gran cantidad de información, así como mejorar la conservación de las centollas. Para reducir el número de centollas inferiores al tamaño legal mínimo que se capturen, se deberá considerar un tamaño mínimo de malla o la necesidad de establecer una puerta de escape en las trampas. Además, para prevenir que las trampas perdidas se conviertan en una amenaza para las centollas, se necesitará instalar un dispositivo biodegradable o un cronoregulador electrolítico que abra las trampas. La conservación se verá favorecida al reducir el número de centollas capturadas y descartadas posteriormente ya que existe evidencia de que las centollas descartadas pueden no morir inmediatamente y por lo tanto la mortalidad por manipulación puede estar muy subestimada. Es conveniente que se realicen más estudios sobre la mortalidad por manipulación.

4.8 El taller discutió cómo los estudios de modelado de la infestación parasitaria de *P. spinosissima* (WS-Crab-93/7 y WS-Crab-93/9) afectan la gestión del recurso. La captura de centollas infectadas reduciría la prevalencia del parásito en la población y por lo tanto mejoraría el potencial de reproducción del stock (el parásito deja estéril a la centolla infectada). Una de las posibilidades consideradas fue la de destruir aquellas centollas capturadas que estén infectadas, sea cual fuere su tamaño. El taller recomendó que se investigara la factibilidad de esta propuesta.

4.9 Con el fin de obtener más información sobre la dinámica de la infección parasitaria y sobre la respuesta del stock de centollas a distintos niveles de captura, el taller recomendó que la zona de pesca sea dividida en zonas de pesca diferenciales. En una zona la pesca sería mucho menor que en la otra. Cada zona se subdividiría de modo que en una parte se destruyan a las centollas de *P. spinosissima* infectadas de tamaño inferior al permitido y en la otra zona esto no tendría lugar. Las nasas utilizadas en un régimen de pesca experimental debieran permitir la captura de centollas infestadas.

4.10 El taller consideró que este régimen de pesca experimental no sería un experimento estadísticamente viable ya que no se podrían repetir los tratamientos. Sin embargo, los participantes señalaron que se podría obtener gran cantidad de información de esta manera

aún cuando no fuera posible realizar una prueba estadística formal, en especial, debido a que el sistema se operaba en varias temporadas de pesca.

4.11 Por último, el taller debatió las consecuencias que podría acarrear la pesca de centollas para un número de especies. Hay dos preocupaciones: (i) que los centollas pueden ser parte importante de la dieta de otras especies en la zona de pesca; y (ii) que la pesca secundaria que se obtiene de la pesca de centollas puede tener efectos adversos en otros stocks. En esta etapa no hay evidencia que sugiera que estas dos cuestiones merecen la toma de medidas restrictivas con respecto al desarrollo de la pesquería y su gestión.

RECOPIACION Y NOTIFICACION DE DATOS

5.1 La tabla 1 resume los datos biológicos, demográficos y de distribución, fundamentales para comprender mejor la especie *Paralomis* y para permitir el uso más refinado de los métodos discutidos en el punto 3 del orden del día. Puede que estos datos no sean obtenidos necesariamente de la pesquería comercial pero, de poderse obtener, generalmente exigiría la presencia de observadores. El documento WS-Crab-93/6 describe algunos datos biológicos y de captura y esfuerzo que pueden obtenerse de la pesquería sin la presencia de observadores.

5.2 El cuaderno de pesca otorgado por los Estados Unidos al buque que realiza actividades pesqueras en 1992 y 1993, para el registro detallado de los lances y del esfuerzo (WS-Crab-93/16) contiene:

Detalles de la expedición:

código del viaje, código del buque, número de permiso, año.

Detalles de las nasas:

forma de la nasa, dimensiones, luz de malla, orientación de la entrada, número de cámaras, presencia de una vía de escape.

Detalles del esfuerzo

fecha, hora, latitud y longitud al inicio del calado;
número de nasas caladas, número de nasas perdidas, profundidad, tiempo de calado;
tipo de cebo.

Detalles de la captura

captura, en unidades;
captura de peces protegidos por medidas de conservación, si los hay.

5.3 A lo anterior, el taller sugirió que se agregue lo siguiente:

número de nasas en la línea;

distancia entre las nasas;

composición detallada de la captura secundaria, sean éstas especies protegidas o no: y

registro del número de la muestra en orden consecutivo, para asociarlo a la información obtenida de la muestra.

5.4 En caso de que se decida emplear un plan de ordenación que requiera la destrucción o utilización de machos infestados de tamaño inferior al reglamentario y de hembras infestadas, sería fundamental anotar la cantidad de centollas de estas categorías en el cuaderno que registra la captura y el esfuerzo de la pesca.

5.5 Actualmente se exige a los buques de pesca comercial que tomen una submuestra diaria de 35 centollas (todas las especies combinadas), si bien no existen directrices definidas para tomar muestras de la captura. Es muy importante realizar un muestreo aleatorio si se quiere que los datos resultantes reflejen fielmente la composición estadística de la captura.

5.6 Las centollas pueden ser muestreadas ya sea: (i) tomando 35 ejemplares de la captura diaria total, (ii) tomando 35 ejemplares aleatoriamente de la captura total de una sola línea, o bien, (iii) tomando 35 ejemplares de distintas nasas de una línea. Los dos primeros métodos pueden resultar sesgados por la selección hecha por los pescadores, mientras que del último se podrían obtener cálculos incorrectos debido a los agrupamientos de las nasas - (por ejemplo, las centollas podrían agruparse por sexo, tamaño o grado de infección parasitaria).

5.7 Mientras se reconozca que existe la posibilidad de que se produzcan agrupamientos y se les considere en los análisis estadísticos (muestreo de conglomerados, análisis de varianza entre nasas), el último método se considera como el más fiable para esta pesquería, con la ventaja adicional de que es el que menos interfiere con las actividades de pesca. En general, las nasas contienen menos de 35 ejemplares, de modo que se deberán recoger muestras de varias nasas.

5.8 Consecuentemente, el taller recomienda que se tomen muestras de centollas de la línea recuperada justo antes del mediodía, recogiendo el contenido total de varias nasas separadas entre sí por intervalos de distancia en la línea de modo que la submuestra contenga 35 ejemplares como mínimo.

5.9 El diario de pesca que registra los datos biológicos (WS-Crab-93/14) actualmente contiene:

Detalles de la expedición:

código del viaje, código del buque, número del permiso

Detalles de la muestra

fecha, situación geográfica

Datos

especie, sexo y longitud de 35 ejemplares.

5.10 El taller sugirió que la submuestra debiera poderse vincular con la información de la línea y por lo tanto debiera incluir:

el número de la línea; y

la situación geográfica al comienzo del calado,

además de la siguiente información:

presencia/ausencia de parásitos rizocéfalos;

un registro de la manipulación de las centollas: conservadas, descartadas, destruidas; y

un registro del número de la nasa de donde proceden los ejemplares.

5.11 Los párrafos 5.2 a 5.10 *supra* tratan sobre los datos que debieran ser recopilados por los buques comerciales que faenan centollas. El párrafo 7 de la Medida de conservación 60/XI estipula que el taller deberá decidir sobre los datos que debieran notificarse a la CCRVMA y sobre el formato a adoptarse para tal efecto. La medida de conservación establece las condiciones mínimas con respecto a esta materia en el párrafo 5: (i) datos a escala fina con una definición de, por lo menos, 1° de longitud por 0.5° de latitud para cada período de 10 días; y (ii) especie, tamaño y composición por sexo de la submuestra.

5.12 El taller reconoció que se debía contar con los datos en la escala más fina posible para lograr una evaluación y gestión válida de la pesquería, de acuerdo a los procedimientos descritos en los puntos 3 y 4 del orden del día. Sin embargo, no se logró un consenso con respecto al formato de notificación de los datos a la CCRVMA.

5.13 El Dr. Holt señaló que, por haber un solo buque pescando, la información precisa sobre la posición geográfica y profundidad de cada lance se considerará confidencial y no podrá ser notificada a la CCRVMA, salvo en forma resumida.

5.14 Se destacó que este año la pesquería todavía estaba en su etapa inicial, por lo que se podían tomar ciertas medidas de gestión que no requerían información tan detallada como la de los lances individuales. A medida que la pesquería se fuera desarrollando, se necesitarían datos más precisos ya que los métodos de gestión y evaluación se harían cada vez más complejos.

5.15 También puede ser posible dar información lo suficientemente completa como para ser utilizada en los métodos de evaluación y gestión, sin que se revelen los secretos de información comercial (por ejemplo, translocación/conversión de la situación geográfica, clasificación de la profundidad y combinación de la información por áreas menores de 1° de longitud por 0.5° de latitud).

5.16 El Profesor J. Beddington (RU) insistió en que se debieran notificar los datos de lances individuales ya que la mayor resolución se obtenía de este tipo de datos y muchos de los métodos de evaluación y gestión eran más eficientes cuando se consideraban los datos de lance por lance. A pesar de que las distintas categorías sugeridas en el párrafo 5.15 podrían ser utilizadas en la elaboración de una gestión, no se podría decidir sobre la adecuación de estas escalas hasta que no se examinen los datos de los lances individuales.

5.17 De los ejemplos considerados de las pesquerías de centollas que operan en la costa oriental y occidental de Estados Unidos, se vio que se notifican algunos datos de lances individuales para elaborar los análisis de gestión, sin embargo, estos datos se mantienen secretos para proteger a los operadores comerciales. En otros casos, sólo se notifican los datos combinados.

5.18 En vista de estas diferencias, el taller no obtuvo el consenso unánime para recomendar la notificación de los datos necesarios, según consta en el párrafo 7 de la Medida de conservación 60/XI.

ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO

Medidas de gestión

6.1 Como consecuencia de los criterios de gestión adoptados en CCAMLR-XI, la pesquería deberá seguir siendo ordenada mediante un control de la pesca directo e indirecto:

Indirecto: limitando las capturas de centollas por tamaño, sexo (machos solamente) y, en el futuro, posiblemente por temporada.

Directo: limitando la captura por temporada, establecido inicialmente como una medida precautoria que sería revisada a medida que se obtengan nuevos datos.

6.2 Debiera considerarse el empleo de dispositivos electrolíticos de acción diferida o biodegradables que destruyen completamente la nasa mucho antes del comienzo de los procesos de putrefacción, reduciendo así los efectos de la ‘pesca fantasma’ en caso de haber pérdida de nasas de una línea.

6.3 También se deberá considerar la adopción de una luz de malla mínima y/o la inclusión de una vía de escape (generalmente un anillo de metal colocado a un costado de la nasa), luego de estudiar la selectividad de la red o del orificio de escape para mejorar la selección de las centollas de tamaño comercial y disminuir la cantidad desechada (párrafo 4.7).

6.4 Se deberá considerar la recolección o destrucción de las centollas de distintas clases de edad y sexo que estén infestadas ya que se estaría reduciendo la prevalencia del parasitismo en la población (párrafo 4.8). En relación a esto, las nasas con luz de malla inferiores u orificios de escape capturarían más centollas infestadas pero dejarían a las centollas más chicas, sin parásitos, vulnerables a los vientos helados de cubierta, exponiéndolas a una alta mortalidad de descarte.

6.5 El taller recomendó el empleo de métodos de merma, de cambio en la proporción, de índices de extracción y el análisis de distribución de frecuencia de tallas con el fin de realizar las evaluaciones en esta etapa (párrafos 3.3, 3.11 y 3.21).

6.6 El taller recomendó que se estudie la posibilidad de aplicar un criterio experimental en los planes de recolección, por ejemplo, alentando la merma local de la población explotada a corto plazo o realizando estudios antes y después de la temporada de pesca (párrafos 3.8 y 3.11).

6.7 Otro criterio experimental sería la subdivisión de la Subárea 48.3 en varias zonas de gestión de centollas, aplicándose distintos niveles de esfuerzo a cada una de estas zonas (esto puede lograrse mediante límites específicos por zonas), y/o, se les puede aplicar un plan de gestión específico para parásitos o para mallas, según se ilustra en el párrafo 4.9.

Datos necesarios

6.8 Existen varios procesos biológicos que requieren de mayores estudios, según consta en la tabla 1. La mayor parte de los datos que figuran en esta tabla pueden ser recopilados por los observadores a bordo de buques comerciales. En este caso, el taller sugirió que se intercalen nasas con mallas más finas o con orificios de escape, entre las nasas comerciales, para recoger centollas de distintos tamaños (párrafo 3.21).

6.9 Las nasas con mallas más finas y orificios de escape más pequeños aportarán información sobre la frecuencia de tallas de la población en general. Aún cuando es difícil interpretar los datos de estas frecuencias de talla para calcular la mortalidad natural y el crecimiento (párrafo 3.17), el taller consideró que si se obtenía una base de datos abundante al inicio de la pesquería (cuando la población aún está en un estado virgen), podría resultar muy útil en el futuro cuando se entendieran mejor otros elementos necesarios para su interpretación como, por ejemplo, la frecuencia de muda y los incrementos en el tamaño.

6.10 La información adicional que puede ser recabada por los observadores incluye información sobre la mortalidad de descarte. Sin embargo, en las centollas, la mortalidad por descarte puede no hacerse evidente hasta unos meses después del incidente porque el daño puede manifestarse en una incapacidad de muda y no en la muerte inmediata, es por esto que la mortalidad por descarte tiene que ser estudiada durante un período de tiempo más prolongado.

6.11 El taller logró establecer los datos que deben ser recopilados por los buques que capturan centollas comercialmente (éstos figuran en la sección 5), si bien no logró una recomendación unánime para los requisitos de notificación de datos de la Medida de conservación 60/XI, párrafo 7.

ASUNTOS VARIOS

7.1 El Dr. A. Paul (EEUU) señaló la necesidad de que la CCRVMA mantenga una bibliografía actualizada sobre las centollas antárticas, dada la limitada información disponible de estas especies.

ADOPCION DEL INFORME

8.1 El informe fue adoptado.

CIERRE DE LA REUNION

9.1 Al cierre de la reunión, el coordinador agradeció a los participantes por su ardua labor y cooperación durante el curso de la reunión, felicitándolos por la información crítica presentada a petición de la CCRVMA.

9.2 Agradeció también a la Secretaría por su óptimo trabajo haciendo posible el desarrollo eficiente de la reunión.

9.3 Por último, agradeció al personal del 'Southwest Fisheries Science Center' por su apoyo durante la reunión.

9.4 El coordinador procedió luego al cierre de la reunión.

Tabla 1: Estudios necesarios de *P. spinosissima* y *P. formosa*.

Información necesaria	Fuente	Prioridad
<u>Dinámica de la reproducción</u>		
Número de huevos expulsados en relación al tamaño de la centolla	Análisis de laboratorio	Alta ^a
Número de huevos eclosionados en relación al tamaño de la centolla	Análisis de laboratorio	Alta
Período de incubación por temporada y duración [1 año aprox.]	Estanques, marcaje , seguimiento estacional	Alta
Frecuencia de apareamiento de las hembras por temporada [1-2 años aprox.]	Estanques, marcaje , seguimiento estacional	Alta
Porcentaje de centollas con huevos fertilizados en función de la temporada y el tamaño	Muestreo de la captura	Alta
Lugar de eclosión de huevos, por temporada y estrato de profundidad	Prospecciones, muestreo de la captura	Baja
Localización de larvas por temporada y estrato de profundidad	Prospecciones	Baja
Duración de la fase larval	Prospecciones, depósitos en laboratorio	Baja
Proporción de madurez por talla	Muestreo de la captura	Alta ^a
<u>Dinámica del crecimiento y mortalidad</u>		
Tasa de crecimiento	Datos de la captura, frecuencia de tallas	Alta
Incremento de la muda por temporada y talla	Estanques, marcaje	Alta
Duración del período entre mudas por temporada y talla	Estudios de laboratorio, marcaje , Estudios de radioisótopos	Alta
Alometría de las quelas (estimación de la talla al alcanzar la madurez)	Observador comercial, prospección	Alta ^a
Mortalidad (por tamaño)	Seguimiento de la captura, análisis de frecuencia de tallas, marcaje	Med

^a Ya hay algunos datos disponibles para esta variable (WS-Crab-93/24 y WG-FSA-92/29)

Tabla 1 (continuación)

Información necesaria	Fuente	Priority
<u>Interacción parásito-huésped</u>		
Rendimiento reproductor de los rizocéfalos	Estanques	Med
Período de incubación de los rizocéfalos	Estanques	Med
Prevalencia de los rizocéfalos en una escala fina	Muestreo de la captura	Alta
Características de la susceptibilidad del huésped	Experimentos de laboratorio	Med
Efecto del parásito en el crecimiento	Experimentos de laboratorio	Baja
Incidencia de hiperparasitismo	Muestreo de la captura	Med
Efecto del hiperparasitismo	Muestreo de la captura, experimentos de laboratorio	Med
Duración del estado larval de los parásitos	Experimentos de laboratorio	Alta
Densidad de los huevos de los depredadores simbióticos	Muestreo de la captura	Med
<u>Distribución e identificación del stock</u>		
Perfil de profundidad por sexo, talla, condición reproductora, infestación parasitaria, tipo de sustrato	Observador comercial, prospección	Alta
Distribución geográfica	Reconocimiento	Alta
Dispersión de larvas	Estudio del plancton (registros antiguos)	Baja
Identificación del stock	Genética morfométrica (ADN mitocondrial)	Baja

Tabla 2: Suposiciones y datos requeridos por los métodos de evaluación.

Método	Datos necesarios	Suposiciones más importantes	Resultados
Métodos de merma	<ul style="list-style-type: none"> • Captura • y una medida de esfuerzo adecuada para elaborar el CPUE; o • Algún otro INDICE de abundancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Población cerrada* • CPUE es proporcional al tamaño de la población 	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la población (o abundancia local) • Coeficiente de capturabilidad • Tasa de explotación (mortalidad por pesca) • Potencial de pesca de las artes • Posible estimación del reclutamiento
Cambio en la proporción (CIR) e índice de extracción (IR)	<ul style="list-style-type: none"> • Muestras aleatorias antes y después de la pesca • Captura total 	<ul style="list-style-type: none"> • Población cerrada • CIR: todos los animales tienen la misma probabilidad de ser capturados • IR: la probabilidad de captura no varía en una prospección o entre las mismas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la población • Coeficiente de capturabilidad • Tasa de explotación (mortalidad por pesca) • Potencial de pesca de las artes • Posible estimación del reclutamiento
Análisis de cohortes basados en las tallas	<ul style="list-style-type: none"> • Captura (en unidades) por clase de talla • Tasa de crecimiento • Mortalidad natural • Mortalidad pesquera terminal 	<ul style="list-style-type: none"> • Población cerrada • Población en equilibrio 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de individuos por clase de edad • Mortalidad por pesca por clase de edad
Curvas de captura que utilizan las tallas	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia (en unidades) por clase de talla • Tasa de crecimiento • Edad de reclutamiento total 	<ul style="list-style-type: none"> • Población en equilibrio • Población cerrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad total $Z = F + M$
De Lury basado en la talla (Conser, 1992)	<ul style="list-style-type: none"> • Índice del tamaño de la población (en unidades) por clase de talla en el tiempo • Captura total en el tiempo • Crecimiento (variables o descripción) • Mortalidad natural 	<ul style="list-style-type: none"> • Población cerrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de individuos por clase de edad • Mortalidad por pesca por clase de edad • Coeficiente(s) de capturabilidad
Análisis de captura por talla	<ul style="list-style-type: none"> • Índice del tamaño de la población (en unidades) por clase de talla en el tiempo • Captura total en el tiempo • Crecimiento (variables o descripción) • Mortalidad natural • Distribución probabilística de tallas por edad • Coeficiente de selectividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Población cerrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de individuos por clase de edad • Mortalidad por pesca por clase de edad • Coeficiente(s) de capturabilidad

* Cerrada a la emigración e inmigración conocida

Tabla 2 (continuación)

Método	Datos necesarios	Suposiciones más importantes	Resultados
Ajuste del índice de abundancia	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de abundancia • Estimación del factor de ajuste • Coeficiente de capturabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Varias - dependen del tipo de índice 	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la población • Tasa de explotación
Modelos de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de captura y esfuerzo 	<ul style="list-style-type: none"> • Varias - dependen del modelo utilizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la población • Variables relacionadas con el crecimiento/reclutamiento y “capacidad de transporte”

LISTA DE PARTICIPANTES

Taller de Gestión de la Pesquería de Centolla Antártica
(La Jolla, California, EEUU - 26 al 28 de abril de 1993)

P. ARANA	Escuela de Ciencias del Mar Universidad Católica de Valparaíso Casilla 1020 Valparaíso Chile
M. BASSON	Renewable Resources Assessment Group Imperial College 8, Prince's Gardens London SW7 1NA United Kingdom
J. BEDDINGTON	Renewable Resources Assessment Group Imperial College 8, Prince's Gardens London SW7 1NA United Kingdom
P. DUFFY	Golden Shamrock Inc. Fishermans Terminal West Wall Building #218 Seattle, WA 98199 USA
R. ELNER	Canadian Wildlife Service PO Box 340 Delta, BC Canada V4K 3Y3 USA
I. EVERSON	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge, CB3 0ET United Kingdom
M. FOGARTY	NOAA, NMFS Woods Hole, MA 02543 USA

D. HANKIN
Department of Fisheries
Humboldt State University
Arcata, CA
USA

J. HOENIG
Dept. of Fisheries and Oceans
PO Box 5667
St. John's, Newfoundland
Canada
USA

R. HOLT
Antarctic Ecosystem Research Group
Southwest Fisheries Centre
PO Box 271
La Jolla, CA 92038
USA

G. JAMIESON
Pacific Biological Station
Nanaimo, BC
Canada V9R 5K6
USA

A. KURIS
Dept. Biological Sciences
University of California
Santa Barbara, CA 93106
USA

JANG UK LEE
National Fisheries Research &
Development Agency
65-3 Sirang-ri, Kijang-up, Yangsan-kun
Koyng-Nam
Republic of Korea

L. J. LOPEZ ABELLAN
Centro Oceanográfico de Canarias
Instituto Español de Oceanografía
Apartado de Correos 1373
Santa Cruz de Tenerife
España

S. OLSEN
Institute of Marine Research
PO Box 1870
N-5024 Bergen
Norway

R. OTTO
NMFS
Kodiak Laboratory
PO Box 1638
Kodiak, AK 99615
USA

A. PAUL

Institute of Marine Sciences
University of Alaska
P.O. Box 730
Seward, AK 99664
USA

J. REEVES

Alaska Fisheries Science Center
7600 Sand Point Way N.E.
Bldg 4, Seattle, WA 98115
USA

V. RESTREPO

University of Miami
4600 Rickenbacker Cswy.
Miami, FL 33149
USA

A. ROSENBERG

NOAA, NMFS
1335 East-West Highway
Silver Spring, MD 20910
USA

M. TILLMAN

NOAA, NMFS
PO Box 271
La Jolla, CA 92038
USA

G. WATTERS

US AMLR Program
NMFS
PO Box 271
La Jolla, CA 92038
USA

SECRETARIA:

D. AGNEW (Administrador de datos)
R. MARAZAS (Secretaria)

CCRVMA
25 Old Wharf
Hobart Tasmania 7000
Australia

LISTA DE DOCUMENTOS

Taller de Gestión de la Pesquería de Centolla Antártica
(La Jolla, California, EEUU - 26 al 28 de abril de 1993)

WS-CRAB-93/1	AGENDA
WS-CRAB-93/2	LIST OF PARTICIPANTS
WS-CRAB-93/3	LIST OF DOCUMENTS
WS-CRAB-93/4	THE ANTARCTIC CRAB FISHERY: EXTRACTS FROM CCAMLR-XI AND SC-CAMLR-XI Secretariat
WS-CRAB-93/5	MANAGEMENT AND ASSESSMENT OPTIONS FOR THE CRAB FISHERY AROUND SOUTH GEORGIA M. Basson and D.D. Hoggarth (UK)
WS-CRAB-93/6	DATA REQUIRED FOR IMPLEMENTATION OF MANAGEMENT OPTIONS M. Basson and J.R. Beddington (UK)
WS-CRAB-93/7	A PRELIMINARY INVESTIGATION OF THE POSSIBLE EFFECTS OF RHIZOCEPHALAN PARASITISM ON THE MANAGEMENT OF THE CRAB FISHERY AROUND SOUTH GEORGIA M. Basson (UK)
WS-CRAB-93/8	UNCERTAINTY, RESOURCE EXPLOITATION, AND CONSERVATION: LESSONS FROM HISTORY Donald Ludwig, Ray Hilborn and Carl Walters (USA)
WS-CRAB-93/9	MODELLING CRUSTACEAN FISHERIES: EFFECTS OF PARASITES ON MANAGEMENT STRATEGIES Armand M. Kuris and Kevin D. Lafferty (USA)
WS-CRAB-93/10	CHANGE-IN-RATIO AND INDEX-REMOVAL METHODS FOR POPULATION ASSESSMENT AND THEIR APPLICATION TO SNOW CRAB (<i>CHIONOECETES OPILIO</i>) Xucai Xu, Earl G. Dawe and John M. Hoenig (USA)
WS-CRAB-93/11	RELATIVE SELECTIVITY OF FOUR SAMPLING METHODS USING TRAPS AND TRAWLS FOR MALE SNOW CRABS (<i>CHIONOECETES OPILIO</i>) John M. Hoenig and Earl G. Dawe (USA)

- WS-CRAB-93/12 GROWTH PER MOLT OF MALE SNOW CRAB *CHIONOECETES OPILIO* FROM CONCEPTION AND BONAVISTA BAYS, NEWFOUNDLAND
David M. Taylor and John M. Hoenig (USA)
- WS-CRAB-93/13 LESLIE ANALYSES OF COMMERCIAL SNOW CRAB TRAP DATA: A COMPARATIVE STUDY OF CATCHABILITY COEFFICIENTS
John M. Hoenig, Earl G. Dawe, David M. Taylor, Michael Eagles and John Tremblay (USA)
- WS-CRAB-93/14 COMMERCIAL VESSEL CCAMLR SUBSAMPLE LOGBOOK
(USA)
- WS-CRAB-93/15 COMMERCIAL VESSEL DAILY ACTIVITY LOGBOOK
(USA)
- WS-CRAB-93/16 COMMERCIAL VESSEL FISHING EFFORT LOGBOOK
(USA)
- WS-CRAB-93/17 GRAPHICAL PRESENTATIONS OF PRELIMINARY DATA COLLECTED ABOARD THE F/V *PRO SURVEYOR* IN 1992
(USA)
- WS-CRAB-93/18 BIOLOGY OF BLUE CRAB, *PORTUNUS TRITUBERCULATUS* IN THE YELLOW SEA AND THE EAST CHINA SEA
Lee Jang-Uk and An Doo-Hae (Republic of Korea)
- WS-CRAB-93/19 NOTA SOBRE LA PRESENCIA DE *PARALOMIS SPINOSISSIMA* Y *PARALOMIS FORMOSA* EN LAS CAPTURAS DE LA CAMPAÑA "ANTARTIDA 8611"
L.J. López Abellán and E. Balguerías (Spain)
- WS-CRAB-93/20 DEMOGRAPHY OF THE KOREAN BLUE CRAB, *PORTUNUS TRITUBERCULATUS* FISHERY EXPLOITED IN THE WEST COAST OF KOREA AND THE EAST CHINA SEA
Lee Jang-Uk and An Doo-Hae (Republic of Korea)
- WS-CRAB-93/21 A BRIEF EXPLOITATION OF THE STONE CRAB *LITHODES MURRAYI* (HENDERSON) OFF SOUTH WEST AFRICA, 1979/80
R. Melville-Smith (South Africa)
- WS-CRAB-93/22 QUANTITATIVE STOCK SURVEY AND SOME BIOLOGICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE DEEP-SEA RED CRAB *GERYON QUINQUEDENS* OFF SOUTH WEST AFRICA
C.J. De B. Beyers and C.G. Wilke (South Africa)
- WS-CRAB-93/23 A SYSTEM-OF-EQUATIONS APPROACH TO MODELING AGE-STRUCTURED FISH POPULATIONS: THE CASE OF ALASKAN RED KING CRAB, *PARALITHODES CAMTSCHATICUS*
Joshua A. Greenberg, Scott C. Matulich and Ron C. Mittelhammer (USA)

WS-CRAB-93/24

PLOTS OF SOUTH GEORGIA ISLAND CRAB DATA
R.S. Otto (USA)

WS-CRAB-93/25

EXTRACT FROM: MACPHERSON, E. 1988. REVISION OF THE FAMILY
LITHODIDAE SAMOUELLE, 1819 (CRUSTACEA, DECAPODA,
ANOMURA) IN THE ATLANTIC OCEAN. *MONOGRAFÍAS DE ZOOLOGÍA
MARINA* VOL. 2:9-153

OTROS DOCUMENTOS

WG-FSA-92/29

A PRELIMINARY REPORT ON RESEARCH CONDUCTED DURING
EXPERIMENTAL CRAB FISHING IN THE ANTARCTIC DURING 1992
(CCAMLR AREA 48)
Robert S. Otto and Richard A. MacIntosh (USA)

ORDEN DEL DIA

Taller de Gestión de la Pesquería de Centolla Antártica
(La Jolla, California, EEUU - 26 al 28 de abril de 1993)

1. Apertura de la reunión
 - (i) Examen de los objetivos de la reunión
 - (ii) Adopción del orden del día

2. Antecedentes sobre el stock de *Paralomis spinosissima*
 - i) Características biológicas
 - ii) Distribución e identificación del stock
 - iii) Características demográficas
 - iv) Parasitismo

3. Métodos de evaluación

4. Criterios de gestión
 - i) Regímenes de recolección
 - ii) Criterios de gestión

5. Notificación y recopilación de datos

6. Asesoramiento al Comité Científico
 - i) Plan de gestión a largo plazo para la pesquería de centollas
 - ii) Datos necesarios

7. Asuntos varios

8. Adopción del informe

9. Clausura de la reunión.