

## PROCESO DE RECOMENDACIÓN Y ASIGNACIÓN DE CUOTAS DE CAPTURA DE ABULÓN.

### (A) Solicitud de la organización pesquera a la autoridad pesquera.

#### En el caso de una organización con solicitud de permiso vigente.

La organización pesquera hará una solicitud de los trabajos de campo para la estimación directa de la biomasa de la población silvestre de abulón a la Subdelegación de Pesca, quien a su vez solicitará al INAPESCA a través de sus CRIP-Ensenada y CRIP-La Paz el programa de trabajo para la estimación de abundancia.

#### En el caso de una organización con solicitud de permiso nuevo se requiere:

- Conocer los antecedentes del solicitante.
- Ubicar geográficamente el polígono o los polígonos del solicitante.
- Obtener las coordenadas geográficas de otros recursos bentónicos asociados a fondos rocosos como; Caracol panocha, Concha lapa, Erizo rojo y morado, pepino, que se explota en la misma zona por el solicitante y otros permisionarios.

El otorgamiento de cuotas de captura debe considerar unidades integrales de captura de recursos pesqueros en polígonos bien definidos sin traslapes, de manera que permita dar certidumbre a la recuperación de sus stocks de abulón.

Uno de los aciertos y ventajas que ha tenido el esquema de manejo en la costa central de la península de Baja California incluidas en la FEDECOOP, ha sido el ordenamiento pesquero.

### (B) Estimación de biomasa de la población vulnerable

El primer paso para la recomendación de la cuota es conocer el tamaño de la población. Esto se realiza en coordinación con las organizaciones pesqueras. El método y diseño de muestreo se presenta en el Anexo 1.

La evaluación consiste en estimar la biomasa mediante muestreo directo. Este trabajo es realizado por personal del Programa Abulón, adscrito a los CRIP's de La Paz y Ensenada con apoyo de los técnicos de las organizaciones pesqueras. Previo al inicio de las evaluaciones, los CRIP's envían el programa de evaluaciones a la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera (FEDECOOP) y a las organizaciones pesqueras independientes, donde se indican los periodos de evaluación y los apoyos requeridos.

En el caso de una organización con solicitud de permiso nuevo, se iniciará con una prospección previa para ubicar los bancos abuloneros y las densidades de abulón; posteriormente se llevará a cabo una evaluación y en su caso analizar la factibilidad para realizar una recomendación de cuota de captura.

### (C) Determinación de la productividad y el estado de la población

El primer objetivo de la evaluación cuantitativa de un recurso pesquero es determinar el estado *actual* y la productividad del stock (McAllister, *et al.*, 1994; Punt & Hilborn, 1997).

La productividad de un stock se refiere a la cantidad de tejido orgánico elaborado en la población (Allen, 1971). En términos continuos esta productividad puede ser referida como productividad latente (Quinn & Deriso, 1999), definida como la tasa instantánea de producción de biomasa  $P$  en ausencia de pesca, la cual está en función del tamaño del stock,  $B$ .

$$P(B) = \frac{dB}{dt}$$

En unidades de tiempos anuales la productividad acumulada de  $t$  a  $t + 1$  es la Producción Excedente (PE) durante un año y está dada por:

$$PE_t = \int_t^{t+1} P(B)dt = B_{t+1} - B_t$$

En el resto de este trabajo la productividad del stock a referirá a esta Producción Excedente.

La producción excedente actual (PEA) es la biomasa que se produce en exceso cuando la biomasa es  $B_{act}$ . La importancia de este valor consiste en que es el primer indicador sobre la posible cuota y el comportamiento teórico de la biomasa

La determinación del “estado de salud” ( $E\check{\xi}$ ) de cada población se deriva de la situación relativa de la biomasa actual respecto a la biomasa que genera la producción excedente máxima  $B_{perm}$  como se explicó previamente. Es muy importante porque es un indicador del grado de recuperación de la población.

Para la estimación del estado y la productividad de las poblaciones de abulón en la Península de Baja California se ajustó el modelo Logístico (Hilborn & Walters, 1992) a los datos de biomasa estimados. El ajuste del modelo consistió en comparar las biomazas predichas por el modelo con las estimadas mediante muestreo directo en las diferentes zonas de captura

#### (D) Análisis de diferentes opciones de cuotas

La exploración de alternativas de cuota implica el análisis de riesgo sobre dos puntos de referencia (Sissenwine & Shepherd, 1987; Smith, 1993; Caddy & Mahon, 1995): un punto de referencia límite y un punto de referencia objetivo a mediano plazo proyectado a tres años, que se describe más adelante.

##### (1) Análisis de riesgo sobre el Punto de Referencia Límite (PRL)

Como el objetivo de manejo es incrementar la biomasa de la población al valor donde maximiza la producción excedente, entonces la biomasa proyectada al tiempo  $t + 1$  con una cuota  $c$  debe ser mayor que la biomasa actual. A partir de estas cantidades ( $B_{t+1}$  y  $B_{act}$ ) se define un punto de referencia límite como:

$$PRL = \frac{B_{t+n}^c}{B_{actual}}$$

Donde  $B_{actual}$  es la biomasa del año para el cual se realiza el análisis. Dado que el proceso de ajuste y estimación de los parámetros de los modelos está sujeto a incertidumbre (Hilborn, 1987; Schnute, 1987; Restrepo *et al.*, 1992; Schnute & Hilborn, 1993), el PRL se estimó como  $dppB$ . A partir de esta  $dppB$  se calculó el riesgo, definido como la probabilidad de que “algo no previsto” pase en un determinado tiempo (Francis, 1992; Cordue & Francis, 1994; Francis & Shotton, 1997). En este estudio el evento *imprevisible* se definió como la probabilidad de que la biomasa proyectada sea menor que  $B_{actual}$ .

##### (2) Punto de Referencia Objetivo a Mediano Plazo (PROMP)

El objetivo de manejo de la pesquería de abulón es que la biomasa de las poblaciones no sea menor que la biomasa donde se maximiza la producción excedente máxima ( $B_{perm}$ ). Como este es un objetivo a largo plazo en octubre de 2000 se definió junto con las organizaciones pesqueras un Punto de Referencia Objetivo a Mediano Plazo (PROMP) el cual permite medir cuantitativamente la recuperación a mediano plazo (tres años), este consiste en definir un porcentaje de incremento de la biomasa proyectada ( $B_{t+3}$ ) respecto a la biomasa en el año actual ( $B_t$ ). Donde  $t$  indica el año actual.

El análisis de riesgo sobre el PROMP es igual al que se realiza sobre el PRL, con la diferencia de que las cuotas opcionales son aquellas en las cuales la  $B_{t+3}$  es mayor que a la  $B_t$

#### (E) Reunión técnica con representantes de las organizaciones pesqueras

Una vez que se ha realizado el análisis de riesgo sobre los puntos de referencia, los CRIP de La Paz y Ensenada en su ámbito de influencia convocan a una reunión técnica con cada organización pesquera. El mecanismo de la reunión es el siguiente:

1) Se comparan las estimaciones de biomasa obtenidas por el INAPESCA vs técnicos de las cooperativas. Como estos cálculos se realizan con la misma base de datos en la mayoría de los casos los valores de biomasa coinciden. En el caso de haber diferencias, estas serán debidamente identificadas y aclaradas.

2) Una vez que las estimaciones de biomasa son concertadas, los investigadores del programa abulón del CRIP, presentan a los técnicos y directivos de las organizaciones pesqueras el estado de las poblaciones y los resultados del análisis de riesgo así como las opciones de cuota. Con base en esta información, cada organización pesquera elige su cuota dentro del rango opcional.

En el caso de una organización con solicitud de permiso nuevo. Después de cotejar las estimaciones de biomasa, los investigadores del programa abulón de los CRIP La Paz y/o Ensenada presentan la información obtenida al técnico responsable solicitante, y la propuesta de cuota no excederá del 5% de la biomasa estimada.

Ya sea una organización pesquera solicitud de permiso vigente o una organización con solicitud de permiso nuevo. De esta reunión se elabora una minuta con los acuerdos sobre las cuotas y otros asuntos relacionados con la investigación y depuración de los datos

#### **(F) Dictamen técnico**

Después de efectuar la reunión técnica con la cooperativa, los investigadores del Programa Abulón elaboran el dictamen técnico donde se incluye el sustento técnico de la determinación del *estado de salud*, el análisis de riesgo y los detalles del proceso de recomendación de cuotas. Este dictamen se envía a la Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico (DGAIPPN) del INAPESCA con la cuota global, quien a su vez, comunica a la autoridad pesquera central (CONAPESCA) la recomendación sobre la misma.

#### **(G) Asignación de cuota a la organización pesquera**

Con base en el dictamen técnico del INAPESCA, la autoridad pesquera central instruye a la oficina regional (Subdelegación de Pesca) que comunique al usuario la cuota a extraer durante esa temporada. La comunicación de la oficina regional se complementa con la opinión del CRIP donde se indican las cuotas por subáreas.

#### **(H) Método y diseño de muestreo**

En cada zona de estudio, se estimará la abundancia por unidad de área de cada banco, mediante el método de muestreo aleatorio simple (Baqueiro, *et al.*, 1992) El diseño de muestreo consistirá en realizar entre 8 y 10 inmersiones en cuadrantes de 500 m en línea de costa y de longitud variable hacia el mar, en función de la profundidad, en el caso de los bajos o bancos alejados de la costa estos son considerados como bloques independientes de 500 X 500 m y el número de inmersiones varía entre 6 y 8, según el área de cada bajo. Estos números ya están predefinidos y son los mismos que se utilizan para los muestreos de campo cada año. En cada inmersión el buzo coleccionará todos los abulones en un transecto de 5 m de largo por 2 de ancho, lo que equivale a una unidad de muestra de 10 m<sup>2</sup>. Una vez en la embarcación, se registrará la longitud total de los abulones (aproximado al mm, con una regla graduada en mm) y se regresarán al mar. En cada inmersión se registrará la profundidad y duración de la colecta, datos sobre características del sustrato, tipo de flora y fauna asociada a las poblaciones de abulón. El tamaño poblacional se estimará de acuerdo con los estimadores del muestreo aleatorio estratificado (Cochran, 1986), usando como unidad de muestra el transecto de 10 m<sup>2</sup>. Se utilizará el modelo de regresión potencial para la relación longitud/peso callo, con la cual se obtendrá el peso promedio (g) de cada una de las longitudes obtenidas

El estudio para estimar el tamaño poblacional se realizará en los polígonos concesionados a las organizaciones abuloneras de la costa occidental de B.C.S.

Posteriormente se ajustó el modelo dinámico de biomasa de Schaefer (Hilborn y Walters, 1992), modificado para incluir el efecto ambiental en la tasa de crecimiento (Muciño, *et al.*, 2000): El ajuste del modelo consiste en comparar las biomásas predichas por el modelo con las estimadas mediante muestreo directo en las diferentes zonas de captura. En la estimación de los parámetros y Puntos de Referencia de interés se aplica la estadística bayesiana (Walters y Hilborn, 1976; McAllister *et al.*, 1994; Walters y Ludwig, 1994; Punt y Hilborn, 1997; Punt y Hilborn, 2001) para conocer la distribución posterior de probabilidad de Bayes (*dppB*).

#### **Eventualidades.**

Ante cualquier eventualidad, que se presente alterando la dinámica de la población de abulón y por ende en su pesquería: las organizaciones pesqueras tienen la obligación de notificar en primer lugar al INAPESCA. Quien como acción inmediata, el INAPESCA convocará a una reunión de carácter emergente y URGENTE con los asesores técnicos de las asociaciones pesqueras, dependencias de gobierno e instituciones académicas para definir las estrategias de acción.

## Criterios de asignación de cuotas preliminares

El INAPESCA recomendará la asignación de cuotas preliminares si y solo si no se han terminado las evaluaciones antes del inicio de la temporada de pesca en cada zona reglamentada, la asignación de cuotas será únicamente en las zonas o bancos ya evaluados. Esta recomendación se efectuará con base en la normatividad que rige las funciones y atribuciones del INAPESCA.

Criterios de asignación:

En el caso de que no se haya terminado la evaluación en toda la zona concesionada en alguna organización pesquera antes de que inicie la temporada de captura, se recomendará una cuota preliminar en el área ya evaluada, cinco días hábiles después de suspender los trabajos de campo para la estimación de la biomasa. En función de que, si la biomasa estimada de manera directa sube, se mantiene o baja en las zonas ya evaluadas se aplicarán los siguientes criterios:

Si la biomasa se mantiene respecto al año anterior:

- Se recomendará asignar el 30% de la captura asignada la temporada anterior en esa zona evaluada.

Si la biomasa sube respecto al año anterior:

- Si sube más del 50%, se recomendará el 50% de la captura obtenida en la temporada anterior en esa zona ya evaluada.
- Si sube menos de 50% se recomendará asignar el 30% de la captura obtenida en la temporada anterior en esa zona ya evaluada.

Si la biomasa baja respecto al año anterior:

- Si baja más del 50% **no** se recomendará asignar cuota preliminar en esa zona.
- Si baja menos del 50% se recomendará asignar el 10% de la captura obtenida en la temporada anterior en esa zona evaluada. Este porcentaje puede variar en función del criterio del INAPESCA.

El INAPESCA recomendará la asignación de cuotas preliminares, si, al inicio de la temporada de captura de cada organización aun no se cuenta con la estimación de biomasa, el INAPESCA recomendará la cuota de captura con base en el análisis tradicional (Muciño *et al.*, 2001; Sierra, 2004, Sierra *et al.*, 2006)

- a) La biomasa actual se estimará con el modelo dinámico de biomasa y se aplicarán las reglas generales de decisión.
- b) Con base en esa estimación se realizará el análisis de riesgo sobre diferentes opciones de cuota.
- c) Se recomendará el 50 % de la cuota que cumpla con el PROMP.

Si la organización lo considera conveniente, podrá iniciar la captura una vez concluida la época de veda y sujeta a las siguientes condiciones:

- a) Registrar la captura en número de piezas por bloque y proporcionar esa información a los CRIP La Paz o CRIP Ensenada.
- b) Apoyar el muestreo (evaluación) para estimar la biomasa en cuanto existan las condiciones para realizarlo.
- c) La captura en número de piezas por bloque obtenidos hasta ese momento se integraran a los datos de la evaluación para estimar la biomasa total que había antes de inicio de la captura.
- d) Con base en esa biomasa se estimarán los parámetros del modelo y el análisis de riesgo para la exploración de alternativas de cuota.
- e) De considerarlo conveniente, se realizará una reunión técnica entre CRIP-LP o CRIP-Eda con cada organización pesquera para definir - bajo el enfoque de co-manejo la cuota definitiva para la temporada.
- f) Una vez realizado la reunión técnica, el Instituto Nacional de Pesca recomendará a la autoridad correspondiente la cuota de captura definitiva para la temporada.

## Bibliografía:

- Baqueiro, C.E., A Aviles Q., J.A. Massó R., M. Muciño D., P. Rogers, N. Y A., Vélez B. 1992. Manual de métodos de muestreo y evaluación de poblaciones de moluscos y otros recursos bentónicos. Instituto Nacional de la Pesca. Secretaria de Pesca.
- Caddy, J.F. & R. Mahon. 1995. Reference points for fisheries management. *FAO Fish. Tech. Pap.* 347: 1-83.
- Cordue, P.L. y R.I.C.C. Francis. 1994. Accuracy and choice in risk estimation for fisheries assessment. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 817-829.
- Francis, R. I. C. C. 1992. Use of risk analysis to assess fishery management strategies: a case study using orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) on the Chatham Rise, New Zealand. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49: 922-930.
- Francis, R.I.C.C. y R. Shotton. 1997. Risk in fisheries management: a review. *Can. Fish. Aquat. Sc.* 54: 1699-1715.
- Hilborn, R. 1987. Living with uncertainty in resource management. *N. Am. J. Fish. Manag.* 7: 1-5.
- McAllister, M, K., E. K. Pikitch; A. E. Punt y R. Hilborn. 1994. A Bayesian approach to stock assessment and harvest decisions using the sampling/importance resampling algorithm. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 2673-2687.
- Muciño D. M. O., Sierra R. P., Vélez B. J. A., Zárate B. M. E., Relnecke R. M. A., Turrubiates M. J. R., Talavera M. J. & León C J. G.. 2000. Abulón p. 217-262. En: INP (Editor). *Sustentabilidad y pesca responsable en México: evaluación y manejo 1997-1998*. Instituto Nacional de la Pesca. 691p.
- Muciño D. M. O., Sierra R. P., Vélez B. J. A., Zárate B. M. E., Talavera M. J., Turrubiates M. J. R., Caballero A. F. & Relnecke R. M. A. 2001. Abulón p. 119-157. En: INP (Editor). *Sustentabilidad y pesca responsable en México: evaluación y manejo 1999-2000*. Instituto Nacional de la Pesca. 1111p.
- Punt, A.E., y Hilborn, R. 1997. Fisheries stock assessment and decision analysis: a review of the Bayesian approach. *Rev. Fish. Biol.* 7, 35-63
- Punt, A.E., y Hilborn, R. 2001. Bayes-SA. Bayesian stock assessment methods in fisheries-user's manual. *FAO Computerized Information Series (Fisheries)*. No 12, Rome FAO. 56p
- Quinn TJ & Deriso RB. 1999. *Quantitative Fish Dynamics*. *Oxford University Press*, New York, pp.542.
- Raimondi PT, Wilson CM, Ambrose RF, Engle JM & Minchinton TE (2002). Continued declines of black abalone along the coast of California: are mass mortalities related to El Niño events? *Marine Ecology Progress Series*, 242: 143-152.
- Restrepo, V. R., J. M. Hoenig, J. E. Powers, J. W. Baird, y S. C. Turner. 1992. A simple simulation approach to risk and cost analysis, with applications to swordfish and cod fisheries. *Fish. Bull.* 90: 736-748.
- Sissenwine, M.P y J.G. Shepherd. 1987. An alternative perspective on recruitment overfishing and biological reference points. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44: 913-918.
- Smith, A.D.M. 1993. Risk of over- and under-fishing new resources. In: Smith, J.J. Hunt y D. Rivard (eds). *Risk evaluation and biological reference points for fisheries management*. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 120: 261-267.
- Schnute, J. 1987. Data uncertainty, model ambiguity, and model identification. *Nat. Res. Mod.* 2 (2): 159-212.
- Schnute, J.T. y R. Hilborn. 1993. Analysis of contradictory data sources in fish stock assessment. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50: 1916-1923.