

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES  
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Vigésimo quinta reunión del Comité de Fauna  
Ginebra (Suiza), 18-22 de julio de 2011

Esturiones y peces espátula

INFORME SOBRE LA LABOR REALIZADA ACERCA DE LA VALORACIÓN  
DE LA EVALUACIÓN EXISTENTE DE LOS STOCKS DE ESTURIÓN Y  
DE LA METODOLOGÍA ACTUAL PARA DETERMINAR LA CAPTURA TOTAL AUTORIZADA (TAC)  
EN LOS ESTADOS DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DEL MAR CASPIO

1. Este documento ha sido preparado por la Secretaría.
2. En la Resolución Conf. 12.7 (Rev. CoP14), sobre *Conservación y comercio de esturiones y peces espátula*, la Conferencia de las Partes:

*ENCARGA al Comité de Fauna que, en colaboración con la Secretaría, las Partes interesadas, las organizaciones internacionales y los expertos competentes, vigile los progresos en las disposiciones pertinentes de la presente resolución y realice en un ciclo trienal, a partir de 2008, y utilizando información de años anteriores, una evaluación de las metodologías de valoración y supervisión utilizadas para los stocks de especies de Acipenseriformes con sujeción a lo dispuesto en el párrafo a) supra que comienza con RECOMIENDA además;*

y

*ENCARGA al Comité de Fauna que transmita al Comité Permanente sus recomendaciones sobre las medidas que deben adoptarse durante la supervisión de los progresos y el ciclo trienal de evaluación mencionados.*

3. En su 24ª reunión (Ginebra, abril de 2009), el Comité, entre otras cosas:
  - a) ratificó las conclusiones y recomendaciones del Taller técnico de la FAO y la CITES presentadas en el documento AC24 Doc 12.2;
  - b) solicitó al Comité Permanente que instase a los Estados del área de distribución a considerar todas las recomendaciones enunciadas en el documento AC24 Doc 12.2, inclusive las mencionadas en los Apéndices al colaborar con la Comisión sobre los Recursos Biológicos Acuáticos, a fin de seguir mejorando la metodología para determinar la evaluación del stock de esturiones y la captura total autorizada (TAC);
  - c) solicitó al Comité Permanente que pidiese a los Estados del área de distribución del mar Caspio que apliquen las recomendaciones precitadas e informen a la 25ª reunión del Comité de Fauna sobre los progresos realizados en la mejora de la metodología para determinar la evaluación del stock de esturiones y la TAC, mediante un informe detallado en el que se describan cómo se han aplicado las recomendaciones enunciadas en el documento AC24 Doc 12.2 y si han sido aceptadas por los Estados del área de distribución. Este informe debe obrar en poder de la Secretaría cuatro meses antes de la AC25 para someterlo a revisión externa, como se indica *infra*;

- d) solicitó a la Secretaría que el precitado informe fuese revisado por la FAO (o por expertos externos que han contribuido al informe del documento AC24 Doc. 12.2) y presente esa revisión a la 25ª reunión del Comité de Fauna; y
  - e) solicitó al Comité Permanente que pidiese a los Estados del área de distribución que presenten un informe a la 15ª reunión de la Conferencia de las Partes sobre los progresos realizados en la mejora de la metodología para determinar la evaluación del stock de esturiones y la captura total autorizada.
4. El Presidente del Comité de Fauna presentó estas recomendaciones en la 58ª reunión del Comité Permanente (Ginebra, julio de 2009). El Comité Permanente:
- a) instó a los Estados del área de distribución concernidos a considerar todas las recomendaciones formuladas en el documento AC24 Doc. 12.2, inclusive la presentadas en los Apéndices, al colaborar con la Comisión sobre los Recursos Biológicos Acuáticos, con miras a seguir mejorando la metodología para la evaluación del stock de esturión y para determinar la TAC;
  - b) solicitó a los Estados del área de distribución del mar Caspio que aplicasen las recomendaciones precitadas e informasen a la 25ª reunión del Comité de Fauna (AC25) sobre los progresos realizados para mejorar la metodología para la evaluación del stock de esturión y para determinar la TAC, mediante un informe pormenorizado describiendo como se han aplicado las recomendaciones enunciadas en el documento AC24 Doc. 12.2 y si han sido aceptadas por todos los Estados del área de distribución. Este informe debería presentarse a la Secretaría cuatro meses antes de la AC25 para someterlo a revisión externa;
  - c) pidió a los Estados del área de distribución concernidos que presentasen un informe a la CoP15 sobre los progresos realizados para mejorar la metodología para la evaluación del stock de esturión y para determinar la TAC; y
  - d) reconoció que, contrariamente a la información proporcionada en el informe del Taller técnico de la FAO y la CITES (documento AC24 Doc. 12.2), la República Islámica del Irán había estado aplicando, desde 2002, la metodología unificada para la evaluación del stock de esturión y la estimación de la TAC.
5. Ulteriormente, en el marco del proyecto titulado *Capacity building for the recovery and management of the sturgeon fisheries of the Caspian Sea* (TCP/INT/3101), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) organizó un *Technical Workshop on Survey-based Abundance Estimation Methods and Application of Modern Methods of Stock Assessment and Total Allowable Catch (TAC) Determination for Sturgeon Fisheries in the Caspian Sea*. Este taller se celebró en Antalya, Turquía, del 24 al 29 de septiembre de 2009, con representantes de Azerbaiyán, Kazajstán, República Islámica del Irán y Turkmenistán. Los resultados del taller figuran en: <http://www.fao.org/docrep/012/al085b/al085b.pdf>.
6. Acatando la decisión del Comité Permanente en el párrafo 4 b) del presente documento, en noviembre de 2010 la Secretaría recordó a los Estados del mar Caspio que presentasen un informe describiendo como se habían aplicado las recomendaciones formuladas en el documento AC24 Doc. 12.2 y si habían sido aceptadas por todos los Estados del área de distribución al 18 de marzo de 2011. No se recibieron respuestas antes de la fecha límite, pese a que Azerbaiyán respondió el 5 de abril de 2011.
7. De conformidad con la solicitud del Comité Permanente a que se hace alusión en el párrafo 3 d) del presente documento, la Secretaría contrató una revisión de los informes. Esta revisión fue realizada por el Dr. Alexi F. Sharov, Director del Programa del Departamento de Recursos Naturales de Maryland, Estados Unidos, (y otros especialistas que habían aportado contribuciones al documento AC24 Doc. 12.2), con supervisión técnica de la FAO. La Comisión Europea proporcionó financiación para realizar este ejercicio. La Secretaría aprovecha esta oportunidad para expresar su agradecimiento a la Comisión Europea por su generosa contribución y a la FAO por prestar a un especialista para realizar este análisis gratuitamente.
8. Habida cuenta de las escasas respuestas de los Estados del mar Caspio a la llamada de información, se pidió al Dr. Sharov que realizase un análisis sobre la evaluación del stock y la determinación de la TAC para las especies de esturión en el mar Caspio de manera más general. Su informe se adjunta como Anexo al presente documento.

9. En la Resolución Conf. 12.7 (Rev. CoP14), la Conferencia de las Partes encarga al Comité de Fauna que formule recomendaciones sobre las medidas relacionadas con los progresos en las disposiciones relevantes de la Resolución Conf. 12.7 (Rev. CoP14) y su valoración de las metodologías de evaluación y supervisión utilizadas para los stocks compartidos de especies de Acipenseriformes, para someterlas a la consideración del Comité Permanente. Se invita al Comité de Fauna a redactar esas recomendaciones, entre otras cosas, a tenor del contenido del Anexo al presente documento.

## Estado actual de la evaluación de la población y metodología de estimación de CTP para las especies de esturiones del mar Caspio

INFORME A LA 25ª REUNIÓN DEL COMITÉ DE FAUNA DE LA CITES POR EL DR. ALEXEI SHAROV\*

### I. Antecedentes

Atendiendo una petición de la Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la FAO proporcionó una evaluación de las metodologías utilizadas en la gestión de la pesca de esturión en el mar Caspio (FAO, 2004). Las crecientes preocupaciones sobre el estado de las poblaciones de esturión en los cinco Estados con litoral del mar Caspio les condujeron a solicitar asistencia técnica de la FAO para mejorar su gestión de la pesca de esturión. A fin de ayudar a los países del Caspio a corregir los puntos débiles identificados entonces, la FAO y la CITES organizaron conjuntamente un taller técnico sobre las metodologías para evaluar la población y la captura total permisible (CTP) en noviembre de 2008 en Roma (FAO, 2008). La 14ª reunión del Comité de Fauna de la CITES celebrada del 20 al 24 de abril de 2009 en Ginebra apoyó las recomendaciones del taller de Roma de 2008 e instó a los Estados del área de distribución del Caspio a adoptar todas las recomendaciones contenidas en el documento AC24 Doc. 12.2 para introducir mejoras en la metodología existente para la evaluación de la población de esturión y la determinación de la captura total permisible (CTP) trabajando con la Comisión sobre Biorrecursos Acuáticos. A raíz de la recomendación del primer taller, y a petición de los Estados del Caspio de asistencia técnica, la FAO organizó un segundo taller técnico sobre métodos para estimar la abundancia basada en estudios y la aplicación de métodos modernos de evaluación de la población y la determinación de la captura total permisible para la pesca del esturión en el mar Caspio (FAO, 2009). En el segundo taller continuó el debate sobre los métodos de evaluación actuales y los medios para mejorarlos, y se preparó una serie de recomendaciones para aplicarlas. El Comité Permanente pidió a los Estados del área de distribución del Caspio que aplicara las recomendaciones preparadas en ambos talleres e informara a la 25ª reunión del Comité de Fauna sobre los progresos realizados para introducir mejoras en la metodología existente para la evaluación de la población de esturión y la determinación de la captura total permisible (CTP) mediante un informe detallado en el que se describe cómo se han aplicado las recomendaciones contenidas en el documento AC24 Doc. 12.2 (CITES, 2009), y si han sido aceptadas por todos los Estados del área de distribución.

El presente documento se ha preparado para la Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) que solicitó:

1. Evaluar el grado en que cada Estado del litoral del Caspio ha aplicado las recomendaciones contenidas en el documento AC24 Doc. 12.2, incluidas las que figuran en sus Apéndices.
2. Formular propuestas por orden de prioridad para las acciones necesarias con el fin de aplicar cualquiera de las recomendaciones no aplicadas plenamente. Formular propuestas por orden de prioridad para introducir mejoras en la metodología existente para la evaluación de la población de esturión y la determinación de la captura total permisible (CTP).
3. Proporcionar recomendaciones al Comité de Fauna de la CITES sobre nuevas medidas que puedan adoptarse para mejorar los dictámenes de extracción no perjudicial realizados, así como una hoja de ruta para la aplicación de las recomendaciones (con inclusión del catálogo y el intercambio de datos, los métodos de evaluación y determinación de CTP, el diseño del estudio y estrategias de recuperación).

---

\* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES o del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

## II. Estimación de la abundancia de la población

### a) Métodos actuales de estimación de la abundancia

En 2006, los países del Caspio adoptaron el "Programa interestatal para el estudio de la distribución, la abundancia, la evaluación de poblaciones, el suministro de alimentos y la determinación de la CTP de esturiones del mar caspio en 2007-2009" (Anónimo, 2006). Los objetivos del programa se definieron como sigue:

1. Evaluar la abundancia, el tamaño de las poblaciones explotables y la distribución de poblaciones de esturión en las diferentes partes del mar Caspio en las actuales condiciones ecológicas.
2. Determinar la CTP (captura total permisible) de esturiones para 2009-2011 utilizando todos los métodos internacionales disponibles para la determinación de la abundancia y de las poblaciones de esturión.
3. Formular recomendaciones sobre la conservación, la reproducción y la utilización racional de poblaciones de esturión en el mar Caspio.

Según el Programa, la encuesta sobre el arrastre en todo el Caspio se considera el principal método para la evaluación de la población de esturión. La Federación de Rusia, Kazajstán, Azerbaiyán y Turkmenistán adoptaron un procedimiento de muestreo de estación fija con estaciones asignadas a lo largo de transectos fijos (Figura 1). Este procedimiento se estableció a comienzos del decenio de 1960, cuando esos países eran miembros de la Unión Soviética. En cambio, a raíz del asesoramiento de la FAO, la República Islámica del Irán adoptó un sistema de muestreo aleatorio estratificado. Para una profundidad superior a 10 m, se utiliza en todos los países un arrastre de fondo de 24,7 m. Para zonas con una profundidad inferior a 10 m, se utiliza un arrastre de fondo de 9 m para la encuesta. Cada país muestrea sus aguas territoriales durante el verano. El muestreo en invierno se realiza normalmente sobre una base ad hoc en la región media y meridional del Caspio. La región septentrional del Caspio no se muestrea en invierno debido a la capa de hielo. En el mar Caspio se muestrean en total 450 estaciones (cuadro 1).

Todos los países estiman la abundancia absoluta de cada especie utilizando un método de zona de barrido descrito en el Programa interestatal. La captura media estimada por zona de barrido se corrige para la eficiencia de los aparejos (coeficiente de posibilidad de captura). Para el arrastre de 9 m se aplican los siguientes coeficientes de posibilidad de captura: 0,1 para el esturión ruso, 0,07 para el esturión estrellado, y 0,04 para el beluga. El coeficiente de posibilidad de captura para el arrastre de 24,7 m se supone constante respecto a todas las especies a 0,1. Esos coeficientes fueron estimados por KASPNIRKH, Rusia. La densidad media corregida de la posibilidad de captura se aplica al total de la zona muestreada para estimar la abundancia absoluta:

$$N = \frac{C A}{q s}$$

donde N es una abundancia absoluta, C significa captura por arrastre, q – coeficiente de posibilidad de captura por arrastre (eficiencia), A – zona total investigada, y s – zona media muestreada por arrastre.

Todos los países complementan la encuesta de arrastre con una recopilación de muestras en redes de enmalle. Las redes de enmalle se utilizan en zonas poco profundas para obtener información adicional sobre la abundancia, el tamaño y la composición de las especies de esturión presentes en la zona. Sin embargo, actualmente no se utilizan procedimientos normalizados para convertir los datos de captura con redes de enmalle en estimaciones de la densidad basadas en el arrastre o abundancia absoluta.

### b) Otros métodos

Para estimar la abundancia de la población se pueden utilizar otros modelos de evaluación de la población tradicionales de diversa complejidad que se basan en los datos del esfuerzo de captura y de pesca. Lamentablemente, ninguno de los modelos de evaluación de la población se utilizan actualmente para el esturión en la región del Caspio, aunque se han terminado algunos análisis exploratorios. En el taller sobre evaluación de la población celebrado en Roma, el Dr. Babayan, de la Federación de Rusia (Babayan *et al.*, 2006) presentó un documento en el que se mostraba la aplicación de la versión VPA (ISVPA) instantánea de un modelo estructurado de edad de cohorte retrospectivo aplicado a los datos del esturión ruso y se hicieron estimaciones del tamaño de la población explotable, la abundancia total, la población reproductora, el

reclutamiento y la mortalidad por pesca producida para el esturión ruso en el período 1985–2203. En ese documento se mostraba además cómo puede corregirse el coeficiente de posibilidad de captura utilizado en las estimaciones de la encuesta de arrastre mediante una comparación de las estimaciones de abundancia basadas en la encuesta con los resultados basados en el modelo (ISVPA). En el documento también se proponía un posible método para estimar la captura ilegal combinando las estimaciones de abundancia basadas en la encuesta y en el modelo con varios indicadores indirectos de pesca ilegal. Este método de modelización no ha sido adoptado todavía por ninguno de los Estados del área de distribución del Caspio, incluida Rusia.

### **c) Requisitos mínimos para la evaluación basada en la encuesta**

#### Diseño de la encuesta

Todos los países miembros de la ex Unión Soviética siguen empleando una encuesta de arrastre de transecto fijo, en tanto que Irán ha adoptado un diseño de encuesta aleatoria estratificada siguiendo la recomendación de la FAO. Aunque en otras zonas del mundo se utilizan estaciones fijas basadas en el transecto hay ciertas limitaciones al empleo de estaciones fijas. El diseño de estación fija es apropiado para verificar los cambios en la abundancia relativa durante un período de años con el fin de detectar la tendencia de la abundancia en el transcurso del tiempo. Sin embargo, la mayor deficiencia de las encuestas de estaciones fijas es el sesgo potencial en las estimaciones de densidad de la pesca debido a la no aleatoriedad en la selección de estaciones de muestro.

Si el objetivo es estimar la abundancia absoluta, se recomienda pasar al diseño de asignación de estación aleatoria. Las ventajas del diseño de encuesta aleatoria son las estimaciones objetivas de densidad de la pesca y la cuantificación de la incertidumbre que entraña. También se pueden lograr mejoras para mayor precisión de la encuesta mediante una estratificación basada en el reanálisis de datos históricos y avanzando hacia una encuesta aleatoria estratificada.

#### Estimaciones de incertidumbre

Las estimaciones de error de muestreo (es decir, error normalizado de la media, coeficiente de variación) deben comunicarse para las estimaciones de densidad (captura media por zona rastreada). La falta de esas estimaciones impide llegar a conclusiones sobre la fiabilidad de estimaciones de abundancia relativas y absolutas.

#### Precisión de la encuesta

Los datos de arrastre acumulados se pueden utilizar para determinar la relación entre el error típico relativo y el tamaño de la muestra y estimar el número de muestras de estación de arrastre para lograr un nivel de precisión seleccionado. Este análisis puede proporcionar valiosa información sobre el costo y los beneficios de las mejoras en la precisión de la encuesta.

#### Coeficiente de posibilidad de captura

El coeficiente de posibilidad de captura es un parámetro esencial en la metodología de evaluación actual, pues se utiliza para corregir la captura media observada por arrastre a fin de convertir un índice de abundancia relativo en estimación de abundancia absoluta. Actualmente no se conoce la fiabilidad de las estimaciones de eficiencia de los aparejos para todas las especies de esturión. No se ha proporcionado documentación sobre cómo se estima la posibilidad de captura de arrastre, ni se han presentado estimaciones de incertidumbre. La cuestión de la fiabilidad de las estimaciones actuales se planteó muchas veces en los dos talleres celebrados en Roma (2008) y Antalya (2009). Es muy difícil estimar el coeficiente de posibilidad de captura de los aparejos. Kushnarenko (2003) informó de la realización de experimentos para estimar el coeficiente de posibilidad de captura en el decenio de 1970. En lugar de realizar nuevas investigaciones, se asignaron valores constantes para cada especie de esturión. Declara además que "no disponemos de datos suficientes para apoyar o impugnar esos valores" (Kushnarenko, 2003, pág. 140). El coeficiente de posibilidad de captura resulta afectado por varios factores como profundidad, visibilidad, velocidad del arrastre, longitud de los recintos de pesca, tamaño de los peces, aspectos de comportamiento, etc. Es muy importante considerar la incertidumbre que supone la estimación de eficiencia de los aparejos. Sin embargo, en la metodología utilizada por los países del Caspio se trata la estimación de la encuesta como una abundancia de población absoluta, sin tener en cuenta el error de medición ni los riesgos de gestión conexos. Hasta que se realicen nuevos estudios, los datos corregidos y no corregidos se deben considerar como un índice de abundancia relativo. Se

deben concebir y realizar nuevos experimentos con base científica, con análisis de datos estadísticos apropiados, y los resultados deben documentarse debidamente y revisarse por homólogos.

#### **d) Coherencia entre países**

La aplicación de métodos normalizados en todos los países reviste gran importancia. La adopción del Programa interestatal fue un logro significativo. En general, el Programa ofreció un marco unificado para estudios de arrastre en todos los países. Sin embargo, permitió utilizar dos diseños de muestreo diferentes: fijo y aleatorio. Además, abogó por la utilización de otras técnicas de evaluación de la población modernas, pero sin señalar métodos específicos.

En general, todos los países coinciden en que las encuestas nacionales realizadas para proporcionar estimaciones de abundancia en el mar Caspio deben tener un diseño uniforme y efectuarse al mismo tiempo, preferentemente en un breve período. Toda incoherencia en cuanto a diseño, momento, aparejos y barcos hará necesaria la normalización o se podrán introducir distorsiones desconocidas. Se aconsejó a los países que utilizan un diseño de estación fija que consideren pasar al muestreo de estación aleatoria. Se sugirió aplicar una combinación de estaciones fijas y aleatorias como compromiso durante un período de transición. Sin embargo, al parecer había bastante renuencia al cambio entre los países que utilizan transectos fijos, citándose una pérdida de continuidad de una larga serie cronológica histórica. En realidad, habría pocos inconvenientes y posiblemente más beneficios con respecto a obtener estimaciones objetivas y más precisas de densidad de la población.

#### **e) Intercambio de datos**

Todos los países del Caspio comparten y explotan poblaciones de esturión. Todos ellos han reconocido la necesidad de un esfuerzo conjunto y una metodología unificada para la vigilancia y la evaluación de la población. Una verdadera colaboración no será posible sin intercambio de datos y confianza mutua. Para evaluar y gestionar las poblaciones de esturión será necesario integrar los datos recopilados en diferentes regiones y por distintos métodos (dependiente de la pesca e independiente de la pesca). Durante el segundo taller sobre la evaluación de la población se preparó un catálogo de datos para los relativos a la captura y la encuesta. El intercambio libre de datos creará confianza, ofrecerá la información mejor y más completa y beneficiará a todos los países. El establecimiento de una base de datos centralizada contribuirá considerablemente a mejorar la evaluación de la población. Ese almacenamiento de datos lo podrá proporcionar uno de los países del Caspio o ser mantenido por una organización independiente para garantizar el tratamiento de datos imparcial.

### **III. Estimación de la CTP y plan de recuperación**

#### **a) Evaluación de la población**

Actualmente no se dispone de modelos de evaluación de la población oficialmente convenidos para evaluar las poblaciones de esturión del Caspio. Sin embargo, el documento de Babayan *et al.* (2006) se presentó en el taller de evaluación de la población de la FAO celebrado en Roma en 2008, donde una versión reconocida internacionalmente del modelo retrospectivo estructurado por edades, VAP separable instantánea (Kizner y Vasiliev, 1997) se aplicó a los datos sobre el esturión ruso, y se produjeron para el período 1985-2203 estimaciones del tamaño de la población explotable, la abundancia total, la población desovadora, el reclutamiento y la mortalidad por pesca. Además, en este análisis se utilizó el modelo de rendimiento por recluta para elaborar una estimación de la mortalidad por pesca que produce el máximo rendimiento por recluta ( $P_{max}$ ), y puede utilizarse como punto de referencia. Por último, en el documento se introdujo el concepto de un instrumento de gestión muy utilizado denominado regla de control. La regla de control define los valores objetivo y límite (puntos de referencia) para la mortalidad por pesca ( $P$ ) y la biomasa de desovadores (SSB). Una comparación de los niveles actuales de  $P$  y SSB con los puntos de referencia permite definir el estado de la población (sobrepescada o no sobrepescada, sobrepesca o no) seguido de la acción de gestión según el estado de la población. Por lo tanto, se desarrollaron para el esturión ruso todos los elementos principales de evaluación de la población y el marco de estimación de la CTP. El marco analítico propuesto en Babayan *et al.* (2006) es coherente con la metodología de evaluación de la población moderna y se recomienda su aplicación. Sin embargo, ni el modelo de evaluación de la población ni la regla de control propuesta han sido adoptados formalmente por ninguno de los Estados del área de distribución del Caspio, incluida Rusia.

## b) Requisitos mínimos

Entre los varios parámetros esenciales de población explotada requeridos para el éxito de la gestión figuran estimaciones de la mortalidad por pesca, abundancia de la población y biomasa, biomasa de desovadores y reclutamiento. La capacidad para estimar estos parámetros depende de la calidad de los datos y del tipo de modelos analíticos elegidos. Según se ha mencionado, hay diversos modelos de pesca disponibles, cuya complejidad varía, desde muy sencillos a sumamente complejos. La elección del modelo depende sobre todo de los datos de que se disponga y del objetivo de la evaluación. Los modelos que proporcionan más detalles requieren más aportaciones. La lista de posibles modelos debe confeccionarse y compararse con la base de datos respecto a los existentes. Entre los modelos recomendados para utilizarlos en el análisis de datos sobre el esturión figuran modelos sencillos en los que se describe la relación longitud-peso, el tamaño y la fecundidad, las curvas de crecimiento y madurez, el análisis de la curva de captura, métodos basados en índices, rendimiento por recluta y desovador por análisis de reclutamiento, modelos de producción excedentaria, y modelos estructurados por edad.

## c) Estimación de la CTP

El actual método de CTP se basa en datos de estudios sobre el arrastre y tasas de explotación deseada para cada especie. Los pasos para calcular la CTP son:

1. Estimación de la biomasa de esturión que se espera madure y migre a los lugares de desove durante el año para el que se estima la CTP. El cálculo se realiza con arreglo al método de la cantidad de pesca con las gónadas de fases de madurez III, III-IV:

$$B_{sp} = N_1 \hat{w}_1 + N_2 \hat{w}_2 + N_3 \hat{w}_3,$$

donde:  $B_{sp}$  – biomasa de la población desovadora,  $N_1, N_2, N_3$  – abundancia de pesca con las gónadas de fases de madurez III, III-IV;  $\hat{w}_1 + \hat{w}_2 + \hat{w}_3$  – peso medio de los especímenes con las gónadas de fases de madurez III, III-IV.

2. Estimación de la biomasa de desovadores para una población específica. La fracción de cada población fluvial específica en la población mixta de todo el Caspio (por ejemplo, beluga del río Volga frente a beluga del río Ural) se determina a partir de muestras recogidas utilizando métodos inmunogenéticos. Por lo tanto, la biomasa supuesta de desovadores que entran en el río X se estima como

$$B_x = A_x B_{sp}$$

donde:  $B_x$  – biomasa de la población desovadora del río X,  $A_x$  – fracción de población X en la muestra recogida en el estudio de arrastre;  $B_{sp}$  – biomasa total de desovadores.

3. Por último, la CTP se estima aplicando una tasa de explotación objetivo con la biomasa de desovadores estimada:

$$CTP = B_x U$$

donde U es la tasa de explotación objetivo.

Actualmente, la tasa de explotación objetivo se determina por el método de Malkin (1999) y varía de 6 a 14%, según la especie.

## d) Asignación de CTP entre países

La Comisión sobre Biorrecursos Acuáticos del Mar Caspio aprobó los métodos para la asignación de CTP de recursos acuáticos (incluidas las especies de esturión) a los Estados del área de distribución del Caspio sobre la base de su contribución a la reproducción y conservación de biorrecursos (Khodorevskaya, 2006). Mediante este procedimiento bastante sofisticado se asigna el cupo sobre la base de varios factores: el volumen de corriente de agua dulce, la utilización de aguas territoriales por el esturión para la alimentación, el tamaño de la población presente en aguas territoriales, el consumo anual de alimentos en la zona, el rendimiento para la pesca del desove natural, la abundancia de población desovadora, el número de desovadores que entran en los lugares de desove, la zona de desove, las liberaciones de ejemplares jóvenes de las piscifactorías y el



rendimiento para la pesca de peces de origen piscícola. Estos factores se calificaron con arreglo a su importancia asignándose a cada uno un peso o coeficiente de contribución (la suma de todos los coeficientes debe ser igual a 1). Otros factores considerados fueron la parte histórica de cada país en la captura total, la contribución de cada país a la investigación y la protección del recurso, así como factores con un efecto neto negativo (contaminación, pesca furtiva). De ello se desprende que se hizo un considerable esfuerzo para desarrollar un procedimiento objetivo sobre la asignación de cupos en el que se tienen en cuenta los principales factores que describen la contribución de cada nación a la producción, explotación y protección de las poblaciones de esturión. La definición de pesos específicos para cada factor plantea dificultades y probablemente haya diversas mejoras y modificaciones en el futuro. Si bien la asignación de CTP a los países es un asunto interno, la CTP de cada país no debe dar como resultado una tasa de mortalidad por pesca de ninguna población que rebase el nivel umbral definido por la regla de control.

### Concepto de la regla de control

La utilización de una regla de control ha sido muy popular en la gestión de la pesca en los últimos años. Una regla de control describe un plan para actividades de gestión preconvenidas en función de variables relativas al estado de la población. Por ejemplo, una regla de control puede especificar cómo varía la mortalidad por pesca con la biomasa. Las reglas de control normales sobre la captura utilizadas en la gestión de la pesca mundial utilizan de manera casi uniforme dos parámetros de control – mortalidad por pesca ( $P$ ) y alguna medida de tamaño de la población: abundancia absoluta o relativa, biomasa o biomasa de la población desovadora. Una regla de control define los valores objetivo y límite para  $P$  y los puntos de referencia de biomasa utilizados para evaluar el estado de la población (Figura 2). Por lo tanto, la regla de control define el estado de la población y las medidas de gestión necesarias. Cuando la mortalidad por pesca excede el límite  $P$  o cuando la biomasa de la población es inferior al umbral de biomasa se realizan las actividades de gestión previstas en el plan. El umbral de biomasa reviste particular importancia, pues protege la disminución de la población por debajo de un valor muy reducido. La metodología CTP utilizada para el esturión del Caspio es un ejemplo de estrategia de captura sencilla utilizando una tasa de captura constante con un solo parámetro: la mortalidad por pesca objetivo. No se especifica ningún límite a la mortalidad por pesca, no se prescriben actividades y no se producen estimaciones de  $P$ . Por consiguiente, no hay determinación del estado de la población. La elaboración de una regla de control para cada población es una tarea fundamental, que requerirá una selección de puntos de referencia objetivo y límite. La mortalidad por pesca objetivo debe elegirse al nivel que corresponda al máximo rendimiento sostenible a largo plazo, como  $P_{rms}$  o su aproximación. Una práctica común es utilizar un método cauteloso al elegir la mortalidad por pesca objetivo. Para calcular la CTP se utiliza una mortalidad por pesca objetivo menor de la estimada originalmente, a fin de tener en cuenta la incertidumbre en la estimación del objetivo  $P$ . Cuando más incierta es la estimación del objetivo  $P$  mayor es la reducción en  $P$  utilizada para calcular la CTP. Se debe desarrollar para cada población una regla de control que corresponda a estos principios.

### **e) Planes de restablecimiento**

#### Estado actual de las poblaciones

Como ya se ha dicho, en la actualidad no hay definiciones oficiales de "sobrepesca" para las especies de esturión del mar Caspio. No se han establecido formalmente puntos de referencia de biomasa ni de mortalidad por pesca. Sin embargo, las enormes disminuciones del número de desovadores que entran en ríos de desove, los correspondientes desembarques y disminuciones de capturas por arrastre en los estudios de arrastre son claros indicios de una gran sobrepesca de todas las especies de esturión en la región del Caspio (con la posible excepción de las poblaciones del sur del Caspio de esturión pérsico). Se considera que la disminución se debe sobre todo a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada. Ante la significativa disminución de la abundancia de poblaciones de esturión, en Rusia se prohibió en 2000 la pesca comercial y recreativa de beluga, y luego se prohibió la de todas las especies de esturión en 2005. Azerbaiyán prohibió la pesca por barco y de beluga en 2009 y de esturión estrellado en 2010. Esto fue seguido de la prohibición total de la pesca de esturión en Kazajstán en 2010 (Anónimo, 2010). Los resultados de recientes informes sobre el estudio de arrastre indican una escasa o continua disminución de captura por unidad de esfuerzo de todas las especies (Anónimo, 2010). En febrero de 2011, las delegaciones de los cinco países del Caspio discutieron un plan sobre una moratoria de cinco años respecto a la captura de todas las especies de esturión en el mar Caspio.

#### Plan de recuperación

Cuando el tamaño de la población desciende por debajo del umbral de biomasa  $B_{limit}$  de manera que el pez pueda estar en peligro como consecuencia de la mayor presión de pesca, debe iniciarse inmediatamente el proceso de recuperación de la población. Para lograrlo, se debe preparar un plan de recuperación para cada

especie, que ponga fin a la sobrepesca y restablezca el recurso lo antes posible, según la biología del recurso y considerando las necesidades de las comunidades pesqueras.

### Objetivos de la recuperación

El principal objetivo de la recuperación es reconstituir una población de peces determinada al menos hasta una abundancia que pueda soportar el máximo rendimiento sostenible a largo plazo. Cuando no se disponga de una estimación fiable de la biomasa de la población que corresponde al rendimiento máximo sostenible ( $B_{rms}$ ) debido a limitaciones de datos, puede utilizarse una alternativa, como la biomasa de la población media durante un período de estabilidad relativa como una aproximación a  $B_{rms}$ . A fin de lograr una biomasa objetivo de la recuperación, se deben calcular las reducciones requeridas de desembarques y la correspondiente mortalidad por pesca ( $F_{recuperación}$ ) de manera que se garantice la recuperación de la población en un período de tiempo determinado. Por lo tanto, la  $B_{objetivo}$  debe ir acompañada siempre del objetivo P. Si se requiere una mortalidad por pesca nula para la recuperación de la población habrá que declarar una veda de la pesca y considerar la adopción de otras medidas conducentes al mejoramiento de la reproducción y a la supervivencia.

Cada población de esturión del mar Caspio es una mezcla de poblaciones propias de río que difieren en diversos grados de morfología, genética, ecología y comportamiento. Es sumamente importante elaborar niveles separados de biomasa objetivo y umbral para cada población. Si no se hace, puede haber sobrepesca cuando no se conoce la contribución de la población a una población mixta.

### Plazo para la recuperación

La población objeto de sobrepesca debe restablecerse en el período más breve posible según la biología del recurso.

### Medidas de recuperación

Las medidas de recuperación pueden comprender varias opciones que den como resultado la reducción de la captura, como límites de tamaño mínimo, vedas estacionales y zonales, cupos y moratoria.

### Proceso de vigilancia

En el modo de recuperación se deben hacer estimaciones del tamaño de la población y de la mortalidad por pesca anualmente, y compararse con la trayectoria prevista de la dinámica de la población para vigilar la tasa de recuperación. Si no se avanza debidamente para poner fin a la sobrepesca y para restablecer el recurso, se deben efectuar revisiones para reducir más la presión de pesca.

## **IV. Pesca ilegal, no declarada y no reglamentada**

### **a) estado actual de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada**

Al disolverse la Unión Soviética en 1991 se desarrolló la pesca furtiva en gran escala en la región del mar Caspio en el territorio postsoviético, asociado a la liberalización de la economía. Las nuevas políticas económicas han conducido al cierre masivo de empresas estatales, al desempleo y a un notable declive global de las condiciones socioeconómicas. Estos factores, unidos a la falta de observancia de la ley condujeron a fuertes aumentos de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada en toda la zona. La fuerte demanda de caviar de esturión en los mercados internacionales estimuló la expansión de un mercado negro con una amplia red de capturadores, procesadores y distribuidores. Como consecuencia, las poblaciones de todas las especies de esturión en el Caspio disminuyeron rápidamente, como lo indica el estudio sobre el arrastre en todo el Caspio, así como las capturas en las estaciones de control utilizadas por pescadores comerciales legales. Por ejemplo, la estimación basada en el estudio de la biomasa de esturión ruso disminuyó de 15.000 toneladas en 2003 a 1.720 millones de toneladas en 2006, la de esturión estrellado de 8.300 a 1.620 toneladas, y la de beluga a 380.000 kg (Khodorevskaya y Romanov, 2007). Universalmente se acepta que la pesca y el comercio ilegales, no declarados y no reglamentados de productos de esturión constituye la mayor amenaza para la explotación sostenible y la existencia de las poblaciones de esturión del mar Caspio. No se dispone de estimaciones fiables y oficiales de la pesca total ilegal, no declarada y no reglamentada, pero se cree que ese tipo de captura rebasa sustancialmente la captura legal. Los funcionarios encargados de aplicar la ley detienen cada año a miles de pescadores furtivos y confiscan miles de redes, barcos y otros accesorios de pesca ilegales. Es evidente que esos funcionarios interceptan sólo una fracción muy pequeña de la captura y los productos totales. Según los medios de información rusos, las multas totales a pescadores furtivos, procesadores y distribuidores ilegales en 1996, en la campaña de intercepción de 1996 "Putina" equivalieron a

20 millones de dólares EE.UU., en tanto que lo recaudado por la exportación de caviar legal ascendió aproximadamente a 15 millones de dólares EE.UU. Las estimaciones del volumen de pesca ilegal, no declarada y no reglamentada de Rusia fueron sólo del 30-50% de la captura legal en 1997, 4-5 veces de captura legal en 1998 y 10-15 veces en 2000-2002. En 2001, científicos de KASPNIRKH estimaron la pesca ilegal en 12-14.000 toneladas de pescado y 1.200 toneladas de caviar.

#### **b) Medidas existentes para poner fin a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada**

En cada uno de los países del mar Caspio hay un gran número de medidas para reducir la captura, la distribución y el consumo ilegales. Para disuadir de la pesca ilegal se utilizan patrullas marítimas y fluviales, confiscación de capturas, artes de pesca, embarcaciones y vehículos, casos legales, multas y penas de prisión. Para luchar contra la distribución de productos de esturión ilegales también se procede al descubrimiento de instalaciones de elaboración ilegales encubiertas y se procede a controlar la legalidad de los productos en el mercado. Otras actividades comprenden la verificación de datos relativos a la exportación, así como al comercio interno de esturión, una reglamentación más estricta del comercio de esturión, la autorización de operaciones de pesca y licencias a comerciantes que tienen acceso a los procesos comerciales, y la documentación requerida, como permisos y certificados CITES. También se está tratando de sensibilizar más al público sobre la situación actual del esturión. En un taller técnico sobre la lucha contra la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada convocado por la FAO se recomendó que cada país elabore un plan de acción nacional utilizando las directrices técnicas de la FAO para una pesca responsable, a fin de impedir, disuadir y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada en la cuenca, con arreglo al Código de Conducta para la Pesca Responsable, y la Ley del mar de 1982, etc.

#### **c) Requisitos mínimos**

La cuantificación fiable del tamaño de las capturas ilegales en cada país es sumamente importante. Se necesitan datos sobre todas las capturas para corregir la estimación de la abundancia de la población, la mortalidad por pesca y la identificación de importantes factores que impulsan la dinámica de la población. Sin embargo, en razón de la importancia del problema y de la naturaleza de la pesca ilegal, la estimación del nivel de pesca ilegal, no declarada y no reglamentada supone un gran desafío. Para obtener una estimación de la captura ilegal, conducente a la mortalidad total observada, se pueden aplicar modelos analíticos que miden la mortalidad total junto a evaluaciones absolutas del tamaño de la población. Un ejemplo de esa aplicación se presenta en Babayan *et al.* (2006). También se puede tratar de producir una estimación que incluya estimaciones locales y regionales del número de pescadores que intervienen en la pesca ilegal, el tamaño medio de las capturas ilegales y las capturas totales. Otra alternativa es estimar la cantidad de pesca en el mercado utilizando métodos de muestreo, y estimar la captura ilegal sustrayendo el pescado capturado y vendido legalmente del total estimado. Por supuesto, estas estimaciones están sujetas a una precisión escasa o desconocida y a errores. Siempre que se produce y presenta tal estimación debe ir acompañada de un nivel de incertidumbre asociado, en forma cuantitativa (más menos X toneladas de pescado o porcentaje) o en forma cualitativa: "cierta", "bastante cierta", "incierta", etc.

#### **V. Hoja de ruta para mejorar los métodos de evaluación de la población**

A pesar de que los participantes apoyaron con carácter general las recomendaciones de los talleres sobre evaluación de la población no se introdujeron cambios en la metodología de la evaluación por ningún país del Caspio sobre la base de la información de que han dispuesto hasta ahora la FAO y la CITES. Es importante señalar que los Estados del área de distribución del Caspio adoptaron el Código de Conducta de la FAO para una pesca responsable y un concepto de método cauteloso, que están incluidos en el Programa regional sobre ordenación conjunta, conservación y uso sostenible de los biorrecursos del mar Caspio (Anónimo, 2003). Además, la Federación de Rusia elaboró un marco moderno para la evaluación de la población y la determinación de la CTP que cumple las mejores normas internacionales (Babayan *et al.*, 2006) y lo presentó a otros miembros de la región del Caspio en varias ocasiones, pero no fue adoptado oficialmente para la gestión por ningún Estado, incluida la Federación de Rusia.

Por lo tanto, todas las recomendaciones anteriores expuestas en los informes de los talleres siguen siendo aplicables. La falta de progreso se debe a varias razones posibles, como el desconocimiento de métodos de evaluación modernos, inercia y temor al cambio, falta de científicos en evaluación de la población debidamente formados, falta de confianza entre los países y falta de voluntad y liderazgo políticos.

Habida cuenta de la situación actual de las poblaciones de esturión importantes en el mar Caspio, las actividades sobre el mejoramiento de la metodología de la evaluación deben pasar de la CTP a la determinación del estado de la población (evaluación de la población) y a la elaboración de planes de recuperación.

En el Programa regional sobre la ordenación conjunta, la conservación y el uso sostenible de los biorrecursos del mar Caspio se establecen principios y criterios sobre la gestión y conservación de biorrecursos, entre ellos evitar la sobrepesca, aplicar el método cautelar, garantizar las posibilidades de reversión y la recuperación. Por lo tanto, los objetivos de la gestión están claramente fijados.

En el programa también se dice que se deben determinar el objetivo específico de la población y los puntos de referencia límite y deben tomarse medidas si se rebasan. Pero hasta ahora no se han aceptado para la gestión práctica puntos de referencia ni una regla de control. El establecimiento de puntos de referencia límite y objetivo para la mortalidad por pesca y la biomasa de la población y la elaboración de una regla de control deben ser objeto de la máxima prioridad. Para alcanzar esos objetivos se sugieren las siguientes medidas a fin de mejorar los principales elementos de la metodología de evaluación de la población:

#### 1. Encuesta sobre el arrastre

- Elaborar series cronológicas de captura media por arrastre, por especies.
- Evaluar tendencias en la abundancia relativa (captura por arrastre o zona unitaria).
- Calcular intervalos del límite de confianza para la captura media por arrastre y el coeficiente de variación.
- Utilizar la captura media por arrastre como índice de abundancia relativa.
- Preparar el informe técnico en el que se describa el procedimiento de estimación para los coeficientes de posibilidad de captura.
- Elaborar estimaciones de error para el coeficiente de posibilidad de captura.
- Considerar la preparación de un nuevo estudio para estimar el coeficiente de posibilidad de captura.
- Considerar otros métodos para estimar la eficiencia de los aparejos como la comparación de datos basados en estudios y estimaciones de abundancia absoluta a partir de modelos de evaluación de la población.
- Evaluar la precisión del estudio y el tamaño de la muestra requerida para diversos niveles de precisión.
- Aplicar el diseño aleatorio estratificado para la encuesta sobre el arrastre.

#### 2. Abundancia absoluta basada en modelos y estimación de la mortalidad por pesca

- Evaluar los datos necesarios y los disponibles para una producción excedentaria dinámica y modelos estructurados por edades.
- Estimar la mortalidad por pesca utilizando un modelo de curva de captura si se dispone de datos sobre la estructura por edades.
- Si los datos lo permiten, preparar un modelo de producción excedentaria para estimar la biomasa de la población y la mortalidad por pesca.
- Si los datos lo permiten, preparar un modelo estructurado por edades para estimar la abundancia de la población, la biomasa, el reclutamiento y la mortalidad por pesca.
- Informar de estimaciones de incertidumbre (errores) de abundancia absoluta y mortalidad por pesca (normalmente una característica normalizada de programas informáticos de evaluación de la población).
- Repetir el análisis para cada población cuando se disponga de datos específicos sobre ella.

#### 3. Regla de control y estimación de la CTP

- Respecto a cada población, establecer los puntos de referencia objetivo y límite para la mortalidad por pesca.
- Completar el análisis de rendimiento por recluta para estimar  $P_{\max}$ ,  $P_{0.1}$  o  $P$  correspondiente a un porcentaje seleccionado de potencial de desove máximo ( $P\%PDM$ ) que puedan servir como objetivos y límites para el conjunto actual de reglamentos sobre la pesca.
- Estimar la mortalidad por pesca que produce un rendimiento máximo sostenible ( $P_{rms}$ ) con un modelo de producción excedentaria o combinando el rendimiento por recluta y los modelos de reclutamiento de la población (método Shepherd–Sissenwine). El  $P_{rms}$  debe considerarse como un posible umbral de mortalidad por pesca, en tanto que un valor más cautelar debe considerarse para un objetivo.
- Establecer puntos de referencia objetivo y límite para la biomasa de la población.
- Estimar  $B_{rms}$  y considerarlo como objetivo de biomasa potencial.

#### 4. Plan de recuperación

- Elaborar un plan de recuperación para cada población en la que se considere que hay sobrepesca.
- Especificar el plazo de recuperación.
- Especificar la biomasa de la población objetivo para el período de recuperación.
- Estimar la mortalidad por pesca permitida, si la hubiere, que asegurará la recuperación de la población en un período especificado.
- Establecer un procedimiento de vigilancia para controlar los progresos y hacer los ajustes apropiados.

5. Estimación de la CTP

- Elaborar la CTP sobre una base cautelara.
- Al calcular la CTP, ajustar la mortalidad por pesca objetivo a un valor inferior para tener en cuenta la incertidumbre en la estimación de la mortalidad por pesca.

Para comenzar a avanzar y ayudar a la CITES a mejorar el proceso de dictámenes de extracción no perjudicial, se sugieren las siguientes medidas:

1. La Comisión sobre Biorrecursos Acuáticos del Mar Caspio debe establecer un comité de evaluación de la población responsable de analizar los datos, evaluar la población y preparar recomendaciones sobre la gestión. Deben formar parte del comité biólogos principales que estudien el esturión, analistas de datos y científicos de evaluación de la población de cada Estado. Debido a la escasez de personal de evaluación de la población debidamente formado en la región, es esencial que la FAO o cualquier otra organización internacional preste asistencia técnica a este grupo en la fase inicial. Esto puede hacerse impartiendo formación o designando para el comité a uno o varios científicos de evaluación de la población bien considerados, o ambas cosas. Su función consistirá en proporcionar asistencia técnica y liderazgo, actuar como garantes de objetividad y garantizar que las decisiones tengan el mejor fundamento científico de que se disponga.
2. El primer año, el comité de evaluación de la población deberá elaborar un plan de trabajo, realizar un inventario de datos, examinar los datos históricos de las encuestas, proceder a nuevos análisis de esos datos y tener en cuenta todas las recomendaciones relativas a mejoras sobre las encuestas de arrastre. El Comité desarrollará también puntos de referencia objetivo y límite.
3. El segundo año, el comité examinará modelos de evaluación candidatos y seleccionará los que puedan aplicarse en vista de la disponibilidad de datos. Una vez seleccionada una serie de modelos para el análisis, el comité organizará un taller sobre datos y un taller sobre evaluación de la población para producir estimaciones de mortalidad y tamaño de la población y evaluar el estado de las poblaciones en relación con los puntos de referencia. El comité considerará asimismo los cambios necesarios en la concepción de la encuesta.
4. Una vez terminadas con éxito estas tareas, el comité examinará los progresos realizados y revisará el plan de trabajo con arreglo a las recomendaciones contenidas en él y otros documentos y de conformidad con los resultados de la labor del comité y las necesidades que surjan.
5. El comité informará de sus progresos a la Comisión de Biorrecursos, y los miembros de la Comisión presentarán informes de situación a la CITES.

## APÉNDICE 1

### Lista de documentos citados

- Anonymous, 2003. Regional Program on the Joint Management, Conservation and Sustainable Use of the Bioresources of the Caspian Sea. 32 p.
- Anonymous, 2006. Interstate Programme on Study of the Distribution, Abundance, Stock Assessment, Food supply and TAC recommendation of Caspian Sea Sturgeons in 2007 -2009.
- Anonymous, 2010. Report on 31 Session of the Commission on the Aquatic Bioresources, 2010
- Babayan V.K., Bulgakova T.I., Kotenev B.N., Vasilyev D.A., Khodorevskaya R., Vlasenko A.D. 2006. Caspian sturgeon TAC foundation in modern conditions. Moscow. VNIRO. 27 p.
- FAO, 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries. FAO Fish Tech Pap.V350/1.- 52 p.
- FAO (2004) Review of the Survey Methodology, stock Assessments and Setting of Total Allowable Catches for Caspian Sea Sturgeon Fisheries. Report by FAO to CITES.
- FAO, 2008. Report of the FAO and CITES Technical Workshop on Stock Assessment and TAC Methodologies Rome, 11-13 November 2008. 16 p.
- FAO, 2009. Report of the Technical Workshop on Survey-based Abundance Estimation Methods and Application of Modern Methods of Stock Assessment and Total Allowable Catch (TAC) Determination for Sturgeon Fisheries in the Caspian Sea. Antalya, Turkey, 24–29 September 2009.
- CITES, 2009. Assessment and monitoring methodologies used for shared stocks of acipenseriformes species. Twenty-fourth meeting of the Animals Committee Geneva, (Switzerland), 20-24 April 2009. AC24 Doc. 12.2. 18 p.
- Khodorevskaya R.P., Mazhnik A.Y., Vlasenko A.D., 2006. Estimation of selection in allocating quotas on aquatic bioresources. In: Kotenev B.N., Babayan V.K. (eds) 2006. Fish Stock and TAC assessment methods. Third international Workshop of the Commission for Aquatic Biological Resources of the Caspian Sea. VNIRO. Moscow. P 4-9.
- Kushnarenko A.I. 2003. Ecological and Ethological Principles of quantitative assessment of fish in the Northern Caspian. Astrakhan. KaspNIRKH Press. 180 p.
- Kizner, Z. I., and Vasilyev, D. A. 1997. Instantaneous separable VPA (ISVPA). ICES Journal of Marine Science, 54: 399–411.
- Khodorevskaya R.P., Romanov A.A. 2007. Status of sturgeon stocks in Caspian Sea and strategy of their restoration. Rybnoe khozyaystvo. № 3. P. 50–52.

**Cuadro 1** Número de estaciones de arrastre muestreadas en el mar Caspio por Estado y zonas profundas

Estado	Zonas de pesca	Profundidad (m)		
		2-10	10-100	Total
Azerbaiyán	1	4	16	20
	2	7	28	35
Total		11	44	<b>55</b>
Irán	1	5	17	22
	2	3	5	8
	3	2	9	11
	4	3	18	21
	5	21	2	23
Total		34	51	<b>85</b>
Kazajstán	1	87	–	87
	2	2	4	6
	3	1	22	23
Total		<b>90</b>	<b>26</b>	<b>116</b>
Federación de Rusia	1	67	2	69
	2	9	27	36
	3	2	45	47
Total		<b>78</b>	<b>74</b>	<b>152</b>
Turkmenistán	2	1	41	42
Total		<b>1</b>	<b>41</b>	<b>42</b>

Figura 1 Distribución de estaciones de arrastre de diseño de transecto fijo utilizadas por Federación de Rusia, Kazajstán, Turkmenistán y Azerbaiyán

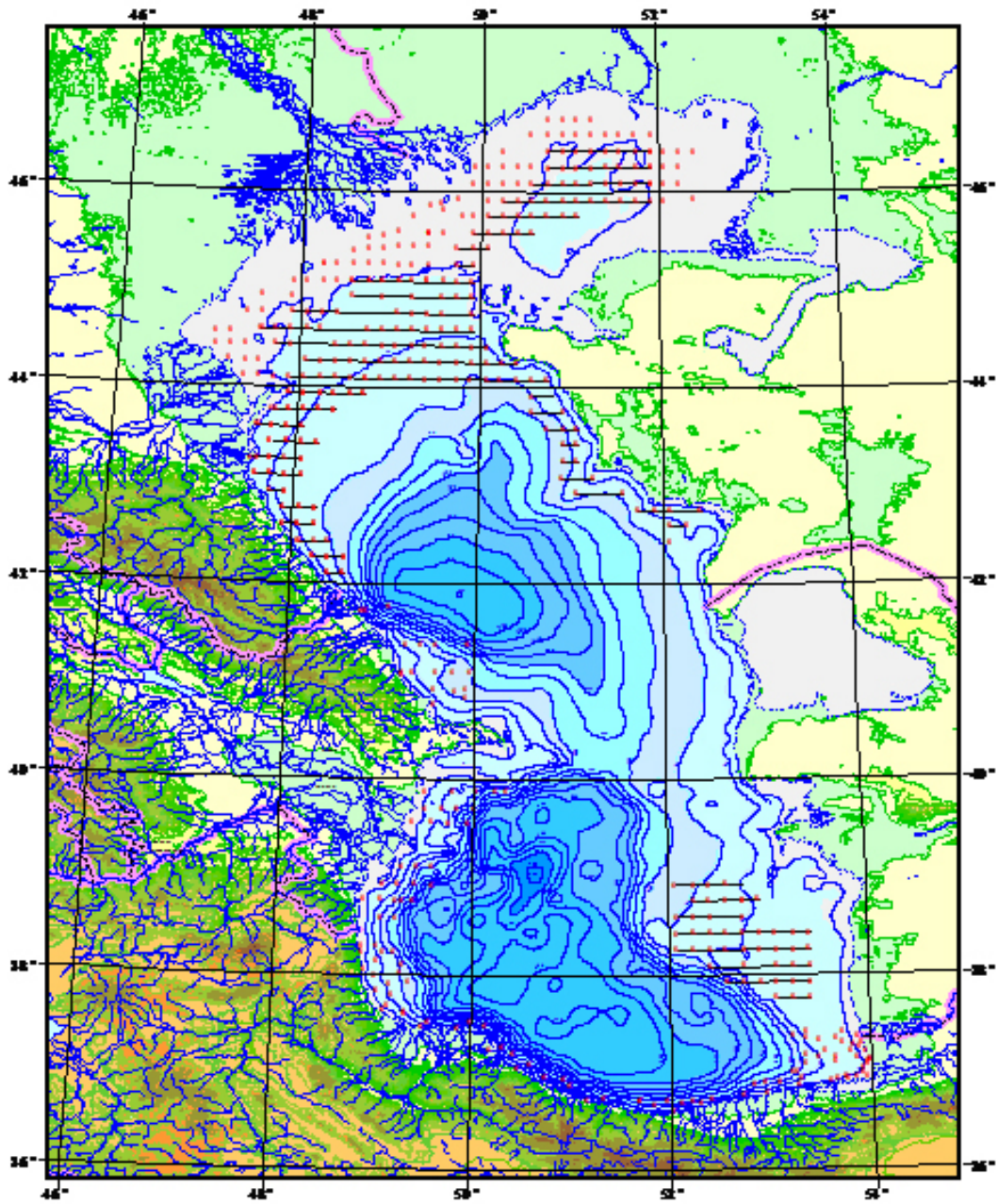




Figura 2 Regla de control de captura (de Restrepo *et al.*, 1998)

