

FICHA TECNICA
Sistema de Información del Medio Ambiente

Identificación de la Variable

Nombre:	Captura máxima permisible del sector pesquero (marino y continental) - Índice de aprovechamiento de la Captura máxima permisible del sector pesquero (marino y continental)
Unidad de Medida:	Porcentaje (%)
Periodicidad:	Anual
Cobertura:	Para los principales recursos pesqueros en el Océano Pacífico, Mar Caribe y Cuencas Magdalena, Orinoco y Amazonas.
Último año con datos disponibles:	1999 - 2006

Descripción General

Definición: Este indicador expresa el estado de la explotación de los recursos pesqueros con respecto al nivel considerado sostenible. El indicador establece la relación entre la captura y la actividad pesquera con respecto a una serie cronológica de datos sobre capturas y actividad pesquera para un modelo de producción dado.

Marco conceptual: Las medidas que se utilizan para establecer los indicadores de relación correspondientes a la captura máxima permisible son bien conocidas, y se describen en varios textos sobre la evaluación de la industria pesquera y la dinámica de población. El enfoque se basa en la aplicación de modelos generales de producción.

Para determinar la captura máxima permisible cuando este dato no se conoce, es necesario que exista una situación de sobreexplotación, lo que evidentemente no se desea. Lamentablemente, no existe un grado amplio de aceptación para ninguno de los posibles puntos de referencia alternativos correspondientes a tasas de pesca inferiores, por lo que no se dispone de un único punto de referencia alternativo de uso generalizado. Todavía no se han determinado los niveles de la captura máxima permisible para muchas de las poblaciones de peces a nivel mundial.

Cuando se dispone de estimaciones de la captura máxima permisible, debería ser posible determinar si el nivel de actividad pesquera correspondiente a la captura máxima permisible, o la tasa de mortalidad de peces correspondiente, se está superando o no. Según la metodología de ordenación del sector pesquero que se siga en un país, puede ser posible, como alternativa, averiguar si la biomasa actual o la biomasa de desove de una población concreta se encuentra por debajo del nivel de la captura máxima permisible.

Un indicador alternativo que suele utilizarse para medir el estado de los recursos pesqueros, y que podría utilizarse en lugar de los indicadores relacionados con la captura máxima permisible cuando éstos no existen, consiste en especificar cuál es la biomasa actual, o la biomasa de desove, como porcentaje de la biomasa inicial, determinada mediante estudios u otras estimaciones del tamaño de la población no explotada, antes de que se iniciara la pesca.

Origen del dato: Encuestas y Estimaciones directas

Método de Cálculo: La determinación de la captura máxima permisible parte del conocimiento de los volúmenes de extracción, tallas y pesos por individuo, a partir de los cuales y basándose en un análisis histórico de los mismos puede estimarse los parámetros de crecimiento y mortalidad (SPARRE Y VENEMA, 1997).

Los modelos predictivos para un rango de niveles alternativos de explotación aplicados a los parámetros de crecimiento y mortalidad permiten determinar el rendimiento máximo sostenible o

captura máxima permisible (SPARRE Y VENEMA, 1997).

Los modelos utilizados para la determinación del rendimiento máximo sostenido a nivel nacional se describen a continuación:

En la determinación de la tasa crecimiento (K), las mortalidades y los aportes de nuevos individuos a las poblaciones (reclutas), durante un periodo, se utiliza el paquete computacional FISAT (FAO_ICLARM Stock Assessment Tools) (GAYANILO ET AL., 1995) y hojas de cálculo del tipo Excel los cuales operan con la captura en número por grupo de talla (longitud total o longitud estándar ambas dadas en cm) (INCODER y CCI. 2006).

Los parámetros de crecimiento del modelo de Von Bertalanffy L_{∞} y K, se obtienen mediante el Análisis de Progresión Modal, bajo el supuesto que los parámetros de crecimiento permanecen constantes durante el tiempo de muestreo; se utiliza el modelo de Gulland y Holt (incluido en FiSAT) para dar una primera aproximación a los parámetros de crecimiento L_{∞} y K; posteriormente mediante iteraciones de ELEFAN I (incluido en FISAT) (INCODER y CCI. 2006).

Para la estimación de los anteriores parámetros de crecimiento el programa se basa en el modelo de crecimiento de Von Bertalanffy (SPARRE y VENEMA. 1997), que considera la talla del cuerpo como una función de la edad:

$$L(t) = L_{\infty} \left[1 - e^{-K(t - t_0)} \right]$$

Donde:

L_{∞} = longitud asintótica o talla media de una pez muy viejo.
K = coeficiente de crecimiento.
t = edad (año).
 t_0 = edad a la que la longitud es cero.

El calculo de la Mortalidad Natural (M), se realiza a partir de modelos diseñados para tal fin dentro de los cuales se incluye; fórmula empírica de Pauly (1980b), la estructura de ecuación de Tanaka, la estructuración de Beverton y Holt y variaciones de Aulete Herhard.

Con el método de la curva de captura linealizada se calcula el valor de Mortalidad Total (Z), la cual se obtiene de la pendiente de la línea de regresión entre los puntos del logaritmo del número de peces capturados y su correspondiente edad.

Conociendo el valor de la mortalidad total (Z) y de la mortalidad natural (M), se calcula el valor de la Mortalidad por Pesca F ($F = Z - M$) y el valor de la tasa de explotación del recurso E ($E=Z/F$) (SPARRE y VENEMA. 1997).

El reclutamiento se estima usando los métodos basados en tallas incorporados en las rutinas del Programa FISAT, en donde los picos y valles en las distribuciones de frecuencia de tallas están causadas por pulsos en el reclutamiento.

El promedio de reclutas es obtenido a partir del análisis de cohorte de Jones, el cual usando datos históricos de la pesquería analiza el efecto que ha tenido la pesca en una clase anual particular de un stock, determinando el número de peces que debían haber estado en el agua, para explicar una captura sostenida conocida, y el esfuerzo que se utilizó en cada grupo de talla para obtener los números capturados. Como variables, el modelo utiliza como entradas los parámetros de crecimiento obtenidos (K y L_{∞}), la captura en número por grupo de talla, la mortalidad natural estimada (M) y una estimación de la mortalidad por pesca para el último grupo de talla o F terminal (Ft) (INCODER y CCI. 2006).

Basado en la información obtenida con el análisis de cohorte se utiliza el modelo bioeconómico de Thompson y Bell (1934) para evaluar el estado del recurso con el nivel actual de explotación. Las variables (resultantes del análisis de cohorte) que utiliza el modelo de Thompson y Bell son: la mortalidad por pesca, el factor de mortalidad natural (H), el peso promedio de un individuo y el precio, todos por grupo de talla; incluye también el número de reclutas, el parámetro de crecimiento K y la mortalidad natural M. Como salidas se obtienen las predicciones para el rendimiento (peso), la biomasa y la valorización del rendimiento. Para la determinación del Rendimiento Máximo Sostenible es usado el modelo de producción excedentaria de Schaefer, en el cual el rendimiento es

expresado en función del esfuerzo.

El modelo de Scheafer (SPARRE y VENEMA. 1997), se expresa con la fórmula:

$$Y = a * f(i) + b * f(i)^2$$
$$\text{si } f(i) < -a / b$$

Donde:

f(i) = esfuerzo aplicado en el año i, i=1,2,...,n

a = intercepto

b = pendiente

Y(i) equivale al RMS en un nivel de esfuerzo que se determina por:

$$f_{RMS} = -0.5 * a / b$$

Es construida una grafica que relaciona los valores de captura y el esfuerzo de pesca. La gráfica es una parábola cuyo punto más alto corresponde al rendimiento máximo sostenido.

Una vez se ha determinado la Captura Máxima Sostenible (CMS) o Rendimiento Máximo sostenible (RMS), son establecidas las cuotas de pesca para los principales recursos. Dichas cuotas, pueden corresponder al valor de la CMS cuando el recurso es estable o a un escenario precautorio cuando se ha sobrepasado el valor de la CMS.

Finalmente se establece la proporción de la captura con relación a la cuota de pesca. Así pues la captura máxima en porcentaje esta dada por:

$$CMS\% = \frac{CR}{CP} * 100$$

Donde:

CR = captura en (t)

CP = cuota de pesca en (t)

Fuente de los datos:

Reportes Estadísticos Instituto Colombiano Agropecuario – Ica. Instituto Colombiano Agropecuario – Ica.

Física:

Instituto Colombiano Agropecuario – Ica. Carrera 13A con Calle 38 Edificio San Carlos. Piso 7. Bogotá D. C.

WEB:

No disponible

Responsable:

Nombre: Carlos Barreto Reyes. Cargo: Profesional Especializado. Correo Electrónico: carlos.barreto@ica.gov.co Teléfono: (+57) 1- 2884800 Ext. 417

Frecuencia de Actualización:

Anual

Interpretación:

Si la biomasa de un recurso se encuentra al nivel que corresponde al de la captura máxima permisible o está por encima de ese nivel, o si la actividad pesquera o la mortalidad de los peces se encuentran al nivel correspondiente o por encima de ese nivel, cabe pensar que se está produciendo una sobreexplotación del recurso. Ello puede deberse a que la situación respecto de la captura máxima permisible entraña un nivel de pesca superior al nivel de capturas que resultaría óptimo desde un punto de vista económico, y tiene otras consecuencias biológicas sobre las especies que se pretende capturar y sobre otras, o a que la medición de las cantidades de base que se utilizan en estos índices es relativamente imprecisa.

Limitaciones:

El principal defecto del concepto de la captura máxima permisible es que se determina cotejando una “curva de control” empírica de capturas con la intensidad o las actividades de explotación. Ello no siempre refleja plenamente los procesos de nacimiento y muerte, los efectos de la explotación sobre las especies que no se pretendía pescar, ni las interacciones entre especies, ni refleja la evolución de los métodos de pesca.

Adicionalmente, se considera que un solo indicador basado en la captura máxima permisible no es la forma más idónea de medir el estado de la explotación de los recursos.

Pertinencia para el Sistema

Finalidad / Propósito:	El indicador expresa el estado de los recursos pesqueros y/o su nivel de explotación, con relación a la captura máxima permisible o con el tamaño de la población inicial. Si se conoce el tamaño de la población en el momento del desove, el indicador puede facilitar información sobre la capacidad reproductiva del recurso.
Tema:	Producción Pesquera
Subtema:	N/A
Convenios y acuerdos internacionales:	Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de la Alta Mar, suscrita en Ginebra el 29 de abril de 1958 y aprobada por Colombia con la Ley 119 de 1961.
Metas / Estándares :	La convención corresponde al conjunto de medidas que permitan obtener un rendimiento óptimo constante de los recursos vivos de la Alta Mar, de manera que aumente hasta el máximo el abastecimiento de alimentos y de otros productos marinos. Al formular los programas de conservación se tendrá en cuenta la necesidad de asegurar en primer lugar el abastecimiento de alimentos para el consumo humano.

Comentarios Generales del Indicador

Actualmente, y para efectos de la presente hoja metodológica, se aclara que las expresiones Captura Máxima Permisible, Captura Máxima Sostenible, Rendimiento Máximo Sostenible y Cuota de Captura poseen la misma connotación, entendiendo que de acuerdo con el estado del recurso, el valor de la cuota de pesca establecida puede corresponder al valor de la CMS o a un escenario precautorio determinado a partir de la misma. En síntesis la afirmación anterior indica que en términos generales los valores de cuota están muy cercanos o superan los valores de CMS.

Durante el análisis de la información, logro determinarse que la relación entre los valores de CMS y los valores de captura por año no refleja el estado de los recursos. Por lo tanto y a fin de evidenciar los esfuerzos encaminados hacia el control de los niveles de pesca nacionales, se establece la relación entre la cuota establecida y la extracción del recurso para un año determinado.

Es pertinente resaltar que los valores de cuota son fijados para grupos de especies según su distribución en el ambiente marino, lo que no hace comparables las cifras de cuota de captura entregadas y los valores de CMS por especie.

Bibliografía

- GAYANILO, F. C. JR., P. SPARRE AND D. PAULY. The FAO ICLARM Stocks Assessment Tools (FISAT) User'Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries) N° 8, Rome, 1995. 186 p.
- INCODER; CCI. Pesca y acuicultura Colombia 2006. Colombia, 2006. 138 p.
- PAULY, D. On the Interrelationships Between Natural Mortality, Growth Parameters, and Mean Environmental temperature in 175 fish Stocks. J. Cons. CIEM. 1980b. 39(2) 175 – 192.
- REUNION DE EXPERTOS GUBERNAMENTALES EN ESTADISTICAS AMBIENTALES DE LA COMUNIDAD ANDINA (7a.: 2007: Santa Cruz de la Sierra - Bolivia). Manual de Estadísticas Ambientales. CAN. 2007. 232p.
- SPARRE, P; VENEMA S.C. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO documento técnico de pesca. No. 306, Rev. 2. Roma, 1997. 420 p.
- THOMPSON, W. F. y BELL F.H. Biological statistics of the Pacific halibut fishery. 2. Effects of changes in intensity upon total yield and yield per unit of gear. Rep. Int. Fish (Pacific halibut) Comm. 1934. (8):49 p.