

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

PRIMERA REUNIÓN

La Jolla, California (EE.UU.)

31 de agosto - 3 de septiembre de 2010

DOCUMENTO SAC-01-11

EL PROGRAMA DE LA CIAT DE MUESTREO DE CAPTURAS DE ATUNES EN PUERTO

1. Introducción	1
2. Detalles del programa de muestreo	1
3. Estadísticas de muestreo de 2009	3
Referencias	3

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se describen los procedimientos de muestreo en puerto de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) que se usan desde 2000 para muestrear las capturas de las pesquerías de superficie que operan en el Océano Pacífico oriental (OPO). Las muestras de frecuencia de talla y composición por especies obtenidas de este programa de muestreo son usadas para estimar la composición de las descargas por tamaño y especie, uno de los insumos principales de los modelos de evaluación de poblaciones. El material presentado en este documento es una síntesis de varias fuentes (Anónimo 2002; Tomlinson 2004, y sus referencias; Suter 2008, y sus referencias; Maunder *et al.* 2010). Se presenta descripciones de los protocolos de muestreo usados antes de 2000 en Anónimo (2002), Tomlinson *et al.* (1992), Tomlinson (2004), y Suter (2008). Han sido publicados análisis de varios aspectos de los programas actual y previo de muestreo en puerto (por ejemplo, Tomlinson *et al.* 1992, y sus referencias; Wild 1994; Tomlinson 2002; Suter 2008; Lennert-Cody y Tomlinson 2010).

2. DETALLES DEL PROGRAMA DE MUESTREO

2.1. Estratificación de la pesquería de superficie

El objetivo del programa de la CIAT de muestreo en puerto es muestrear las capturas de la pesquería atunera de superficie en el OPO, que incluye buques de cerco y cañeros. Las muestras son tomadas durante la descarga de los buques en puertos en Ecuador (Manta y Las Playas), México (Mazatlán y Manzanillo), Panamá, y Venezuela (Cumaná), donde la CIAT cuenta con oficinas regionales. Técnicos de la CIAT muestrean también las capturas de buques de pesca recreacional en San Diego (EE.UU.), para obtener datos de frecuencia de talla de atún aleta azul. No se describe en el presente documento el protocolo de muestreo de los buques recreacionales.

Para asegurar que las muestras tomadas en un cierto año sean representativas de la pesquería entera, se divide la pesquería en categorías, o «estratos». Se definen estos estratos para que las características de las capturas en cada estrato sean relativamente similares, comparadas con las características de las capturas entre estratos. Se definen los estratos por zona (13 áreas, Figura 1), mes, y modalidad de pesca (7 modalidades), para un total de 1.092 posibles estratos. No todos los estratos contienen actividad de pesca en un año dado.

Las modalidades de pesca reflejan el tipo de buque y el tipo de lance en el que fue capturado el pescado, y son definidas de la forma siguiente:

	Tipo de buque	Tipo de lance
1.	Cañero	n/a
2.	Cerquero pequeño ¹	objeto flotante
3.	"	no asociado
4.	"	delfín
5.	Cerquero grande ²	objeto flotante
6.	"	no asociado
7.	"	delfín

Se usa el mismo protocolo para tomar las muestras de cada estrato. El protocolo de muestreo usa un proceso de dos etapas, en el que la bodega del buque forma la primera etapa, y el pescado en la bodega forma la segunda etapa.

2.2. Muestreo de bodegas en los buques

Cada buque cuenta con una serie de compartimientos, denominados bodegas, en los que se almacena la captura mientras el buque está en el mar. Se muestrea una bodega únicamente si toda la captura que contiene proviene de un solo estrato (o sea, de la misma área, mes y modalidad de pesca). Ya que no se sabe por adelantado el número de bodegas en un estrato, y que los buques a veces descargan en puertos en los que el muestreo es imposible por motivos de logística, se seleccionan las bodegas por muestrear de forma oportunista, según lo permitan el tiempo y la disponibilidad. En el transcurso de un año, el número de bodegas muestreadas varía por estrato. Aunque la logística dicta que las bodegas sean muestreadas de forma oportunista, para los fines del análisis de los datos, se supone que las bodegas muestreadas en cada estrato representan una muestra aleatoria de todas las bodegas en el estrato. Este supuesto implica que una bodega llena de capturas de un solo estrato es considerada representativa de todas las capturas en ese estrato, independientemente de dónde fueron almacenadas esas capturas a bordo del buque.

2.3. Muestreo del pescado en una bodega

Una vez seleccionada una bodega del buque para el muestreo, se muestrean peces individuales de esa bodega durante la descarga de la captura. Se mide la talla (de la punta del hocico a la furca caudal) de un número de peces de cada especie (típicamente 50), al milímetro más cercano. De la misma bodega, e independientemente de los peces medidos, se cuentan varios centenares de peces para su composición por especie. El número de peces contados depende del número de especies que se cree estén presentes en la bodega, lo cual se determina por adelantado a partir de los datos del observador o del cuaderno de bitácora del buque. Además de los atunes aleta amarilla, patudo y barrilete, se muestrean también rutinariamente otras especies de atunes, como el aleta azul del Pacífico y el barrilete negro. Se requiere de los muestreadores no medir ni contar peces del primer 10% o último 10% de la bodega. Idealmente, el muestreador seleccionaría peces al azar del 80% restante de la bodega, comenzando en un punto aleatorio de la descarga, pero no sólo se ignora el número de peces en la bodega, sino que obtener una muestra de peces realmente aleatoria no es logísticamente factible (el proceso de descarga puede tardar mucho, y comenzar o terminar de noche). Por lo tanto, los peces muestreados de la bodega son seleccionados uno por uno, a partir de un punto establecido oportunistamente, según lo permitan las circunstancias.

Las instrucciones específicas con respecto al orden de los eventos de muestreo (contar, medir) dependen de las características de los estratos en la bodega, y son presentadas en el anexo de Suter (2008). En general, el orden de los eventos puede ser resumido de la forma siguiente. El muestreador comienza por medir 25 peces. Luego cuenta e identifica por especie entre 50 y 200 peces, según la supuesta composición por especie de la captura en la bodega y la modalidad de pesca asociada con dicha captura. Sigue alternando entre medir grupos de peces y contar peces hasta haber medido 50 peces de cada especie que

¹ <364 t de capacidad de acarreo de pescado

² ≥ 364 t de capacidad de acarreo de pescado

se cree estar presente en la bodega y haber contado al menos 100 peces e identificado su especie. Este proceso alterno de medir y contar extiende el muestreo del pescado sobre una mayor porción de la descarga, lo cual se ha demostrado lleva a una muestra más representativa (Wild 1994). Si la composición por especie parece cambiar en el momento de tomar la muestra (es decir, aparece en la muestra una especie cuya presencia en la bodega es insospechada), el muestreo (medidas y conteos) puede ser extendido. Si una especie está presente en la bodega, pero en cantidades muy bajas, podría no ser posible obtener mediciones de 50 peces de la especie porque el muestreo de la bodega no es completo. Para los fines del análisis de los datos, ya que no es posible garantizar una selección aleatoria de los peces, se supone que la descarga de peces de la bodega es al azar.

Según el puerto de descarga, circunstancias especiales podrían dictar un protocolo de muestreo ligeramente diferente. En ciertos puertos, el pescado puede ser clasificado por categoría de peso y especie durante la descarga antes de poder ser muestreados. En tal caso, se muestrea la captura de la bodega por talla, pero no por composición por especie. El muestreador debe medir 25 peces de cada especie en cada categoría de peso. Si la descarga es clasificada por especie solamente, debe medir 50 peces de cada especie.

3. ESTADÍSTICAS DE MUESTREO DE 2009

En la Tabla 1 se presentan las estadísticas trimestrales de muestreo de 2009. El total de 854 bodegas muestreadas es generalmente similar al nivel de muestreo de años previos; el promedio anual desde 2000 es 893. En los Informes Trimestrales de la CIAT se detallan las estadísticas de muestreo por trimestre de años previos (<http://www.iattc.org/QuarterlyReportsSPN.htm>).

2009	Número de bodegas muestreadas	Número de peces medidos		
		Aleta amarilla	Patudo	Barrilete
Trimestre 1	290	5.902	1.386	10.333
Trimestre 2	243	6.999	3.307	6.537
Trimestre 3	170	5.370	2.695	4.617
Trimestre 4	151	5.348	2.294	5.322
TOTALS	854	23.619	9.682	26.809

TABLA 1. Tamaño de la muestra (número de bodegas muestreadas, número de peces medidos por especie) por trimestre, 2009.

REFERENCIAS

- Anónimo, 2002. Informe Anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, 2000.
- Lennert-Cody, C.E. y Tomlinson, P.K. 2010. Evaluación de aspectos del diseño actual del muestreo en puerto de la CIAT y los procedimientos de estimación de las capturas de atunes por buques de cerco y de caña. En: Comisión Interamericana del Atún Tropical, Informe de Evaluación de Stocks 10, pp. 300-308.
- Maunder, M.N., Lennert-Cody, C.E., Aires-da-Silva, A., Bayliff, W.H., Tomlinson, P.K. y Schaefer, K.M. 2010. Summary of data available for bigeye tuna in the eastern Pacific Ocean and its use in stock assessment. Comisión Interamericana del Atún Tropical, Revisión externa de la evaluación de la CIAT del atún patudo, Documento BET-01-07, 3-7 de mayo de 2010, La Jolla, California, EE.UU.
- Suter, J.M. 2008. An evaluation of the area stratification used for sampling tunas in the eastern Pacific Ocean and implications for estimating total annual catches. Tesis de maestría, Universidad Estatal de San Diego, San Diego, California, EE.UU.
- Tomlinson, P.K., Tsuji, S., y Calkins, T.P. 1992. Estimación de las frecuencias de talla de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) capturado por artes comerciales en el Océano Pacífico oriental. Comisión Interamericana del Atún Tropical, Boletín 20 (6): 385-396.
- Tomlinson, P.K. 2004. Muestreo de la composición por especie y distribución de frecuencia de talla de la captura de atún del Océano Pacífico oriental. Comisión Interamericana del Atún Tropical, Informe

de Evaluación de Stocks 4.

Wild, A. 1994. Una evaluación de los procedimientos de muestreo de frecuencia de talla y del análisis subsecuente de los datos de atún aleta amarilla capturado con red de cerco en el Océano Pacífico oriental. Comisión Interamericana del Atún Tropical, Boletín 21:1-70.

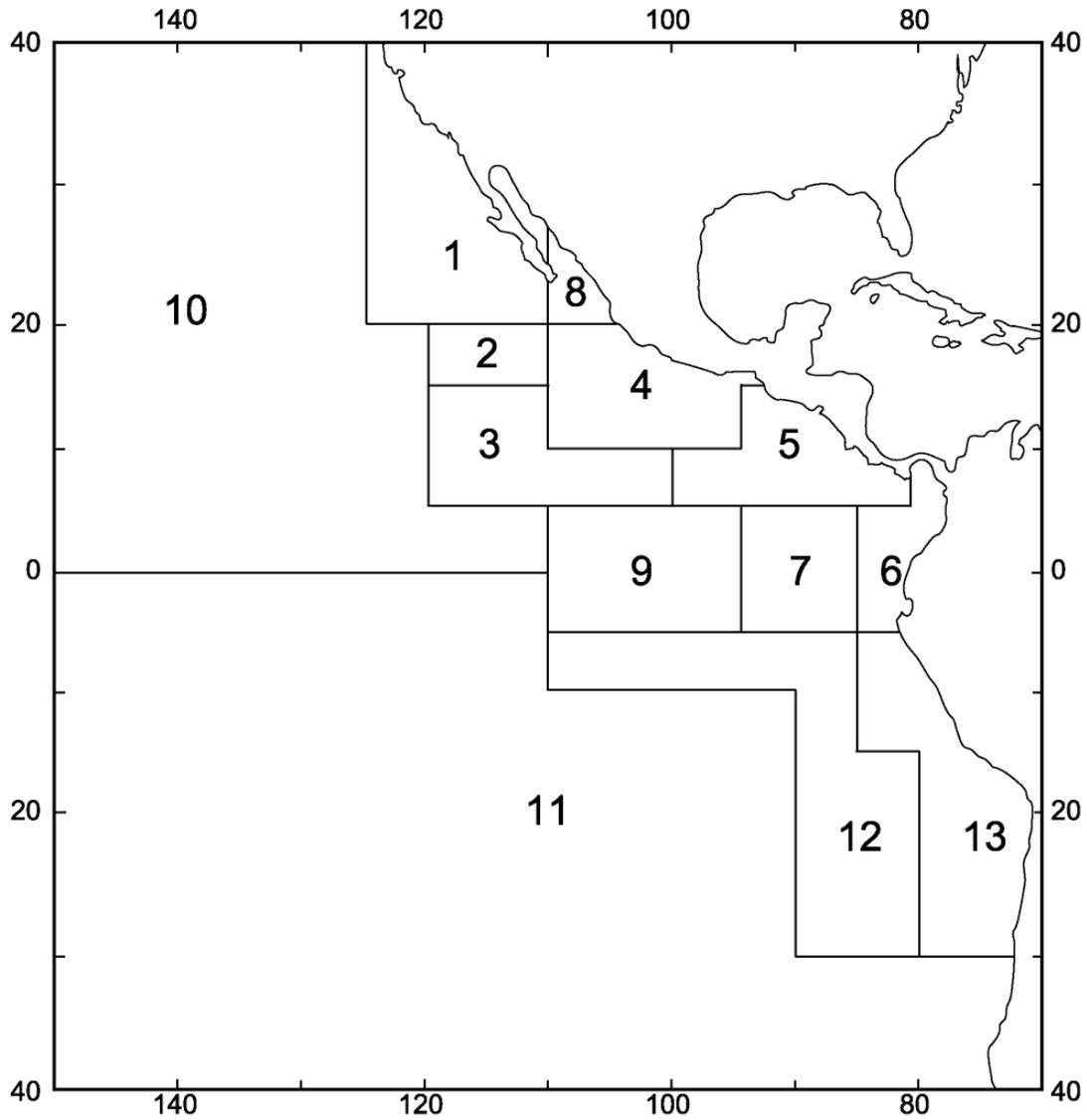


FIGURA 1. Las 13 áreas de muestreo en puerto definidas para el OPO.