

**COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL**

**COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR**

**NOVENA REUNIÓN**

La Jolla, California (EE.UU.)

14-18 de mayo de 2018

**DOCUMENTO SAC-09-16**

**INDICADORES DE CONDICIÓN DE POBLACIÓN PARA EL ATÚN PATUDO EN EL OCEANO PACÍFICO ORIENTAL**

Mark N. Maunder, Cleridy E. Lennert-Cody y Marlon Román

**RESUMEN**

Han sido identificadas varias incertidumbres en la evaluación actualizada del atún patudo realizada en 2018 y se ha cuestionado su utilidad para la ordenación. Por lo tanto, el personal desarrolló un conjunto de indicadores de condición de población para el patudo, con base en los conceptos usados para calcular los indicadores de condición de población para el atún barrilete. Todos los indicadores de patudo, excepto capturas, mostraron tendencias fuertes a lo largo del tiempo que indican una mortalidad por pesca mayor y una abundancia reducida, y se encuentran en, o por encima de, los niveles de referencia. Análisis adicionales sugieren que el método usado actualmente para calcular el número de días de pesca sobre objetos flotantes está sesgado a favor de una tendencia creciente en días de pesca, lo que también sesgará la captura por día de pesca (CPCP). No obstante, el número creciente de lances sobre objetos flotantes, particularmente los lances sobre dispositivos agregadores de peces (plantados), y el peso promedio decreciente del patudo en la captura siguen indicando que la población de patudo en el OPO podría estar bajo una creciente presión de pesca, y son necesarias medidas adicionales a las vedas estacionales actuales, tales como límites sobre el número de lances sobre objetos flotantes. No queda claro por qué está creciendo el número de lances sobre objetos flotantes, por día y por buque, pero se debe probablemente a la eficacia incrementada de los buques en encontrar plantados con atún debido al mayor número de plantados y el uso ampliado de boyas satelitales con sonar detector de pescado, y se deberían realizar investigaciones adicionales de este fenómeno.

**INTRODUCCIÓN**

Se han identificado varias incertidumbres en la nueva evaluación actualizada del atún patudo realizada en 2018 ([SAC-09-05](#) y [SAC-09 INF-B](#)), y se ha cuestionado su utilidad para la ordenación. Por lo tanto, el personal desarrolló varios indicadores de condición de población para el patudo, similares a aquellos usados para el atún barrilete ([SAC-09-07](#)), como base alternativa potencial para el asesoramiento de ordenación y para dar seguimiento a la población y la pesquería en el futuro hasta que se hayan resuelto las incertidumbres en la evaluación de la población. Se investigó también la relación entre el número de días de pesca y el número de lances sobre objetos flotantes, usando un subconjunto de buques que pescan principalmente sobre objetos flotantes.

**1. INDICADORES DE CONDICIÓN DE POBLACIÓN**

Se desarrollaron seis indicadores de condición de población basados en datos fundados en cantidades

relativas, similares a aquellos usados para el barrilete (Maunder y Deriso 2007), para el atún patudo en el Océano Pacífico oriental (OPO). En lugar de usar puntos de referencia basados en el rendimiento máximo sostenible (RMS), se compara el valor actual de cada indicador con la distribución de sus valores históricos. Los indicadores se basan en los datos de todos los buques de cerco que pescaron durante 2000-2017, para evitar el período de la expansión de la pesquería sobre objetos flotantes a mediados de la década de 1990. Las distribuciones de los valores históricos de estos indicadores son algo asimétricas; por lo tanto, a fin de evaluar el valor actual de cada indicador con respecto a la distribución de sus valores históricos, se usan los percentiles de 5 y 95% como puntos de referencia.

Todos los indicadores de condición de población para 2017 se encuentran en, o cerca de, sus niveles de referencia respectivos que indican altas tasas de explotación ([Figura 1](#)). Inicialmente, la captura cerquera total de patudo en todos los tipos de lance disminuyó de su nivel alto en 2000, que fue impulsado por condiciones ambientales favorables, luego aumentó desde 2002 hasta 2006, y generalmente viene disminuyendo desde entonces. La captura por día de pesca (CPDP) de patudo en los lances sobre objetos flotantes disminuyó generalmente durante el periodo de 18 años, y se encontró en el nivel de referencia inferior en 2017. La capacidad de la flota cerquera, ajustada por la proporción del año cuando la pesquería está vedada, ha fluctuado desde 2000, pero ha aumentado en los últimos años, y se encuentra ahora en el nivel de referencia superior. Tanto el número de lances sobre objetos flotantes como el número de días de pesca en esos lances aumentó generalmente durante el periodo entero, y en 2017 estuvieron, respectivamente, en y por encima del nivel de referencia superior, mientras que el peso promedio del patudo en la captura viene generalmente disminuyendo, y estuvo en el nivel de referencia inferior en 2017.

## **2. INVESTIGACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE DÍAS DE PESCA Y NÚMERO DE LANCES**

El número de días de pesca no es fácil de determinar, ya que un buque puede realizar varios tipos de lance en un solo día, y necesita ser estimado usando el método “complicado” (Maunder y Watters 2003), que se usa también para desarrollar los índices de abundancia relativa basados en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) cerquera usados en las evaluaciones de las poblaciones. Este método ajusta un modelo de regresión lineal a los días de pesca y el número de lances por tipo, y usa los coeficientes estimados para determinar el número de días por asignar por lance para cada tipo de lance. Existe una alta correlación entre el número de días de pesca asignado a la pesquería sobre objetos flotantes por este método y el número de lances sobre objetos flotantes ([Figura 1, paneles izquierdos medio e inferior](#)). Por lo tanto, se investigó la relación entre el número de días de pesca y el número de lances sobre objetos flotantes.

Para investigar esta relación, se usaron datos de buques que realizaron más del 50% de sus lances sobre objetos flotantes durante 2000-2017. En este conjunto de datos, el número de total de lances y el número de lances sobre objetos flotantes mostraron una tendencia creciente similar a lo largo del tiempo ([Figura 2](#)). El número de días de pesca y el número de buques también aumentaron a lo largo del tiempo, pero más lentamente que el número de lances. Desde principios de los años 2000, la captura de patudo por lance ha disminuido, pero la CPDP ha permanecido bastante estable. El número de días de pesca por buque ha disminuido a lo largo del tiempo, mientras que el número de lances sobre objetos flotantes por buque ha aumentado. Esto se ha manifestado principalmente en un aumento en el número de días de pesca con un lance o más ([Figura 2](#)) más que en el número de lances realizados en un solo día ([Figura 3](#)). No existen pruebas definitivas de por qué el número de lances sobre objetos flotantes viene aumentando, pero se debe posiblemente a la capacidad incrementada de los buques de encontrar dispositivos agregadores de peces (plantados) con atunes, lo cual ha sido facilitado por un aumento en el número de siembras de plantados con boyas satelitales con sonar detector de pescado ([Figura 3](#)).

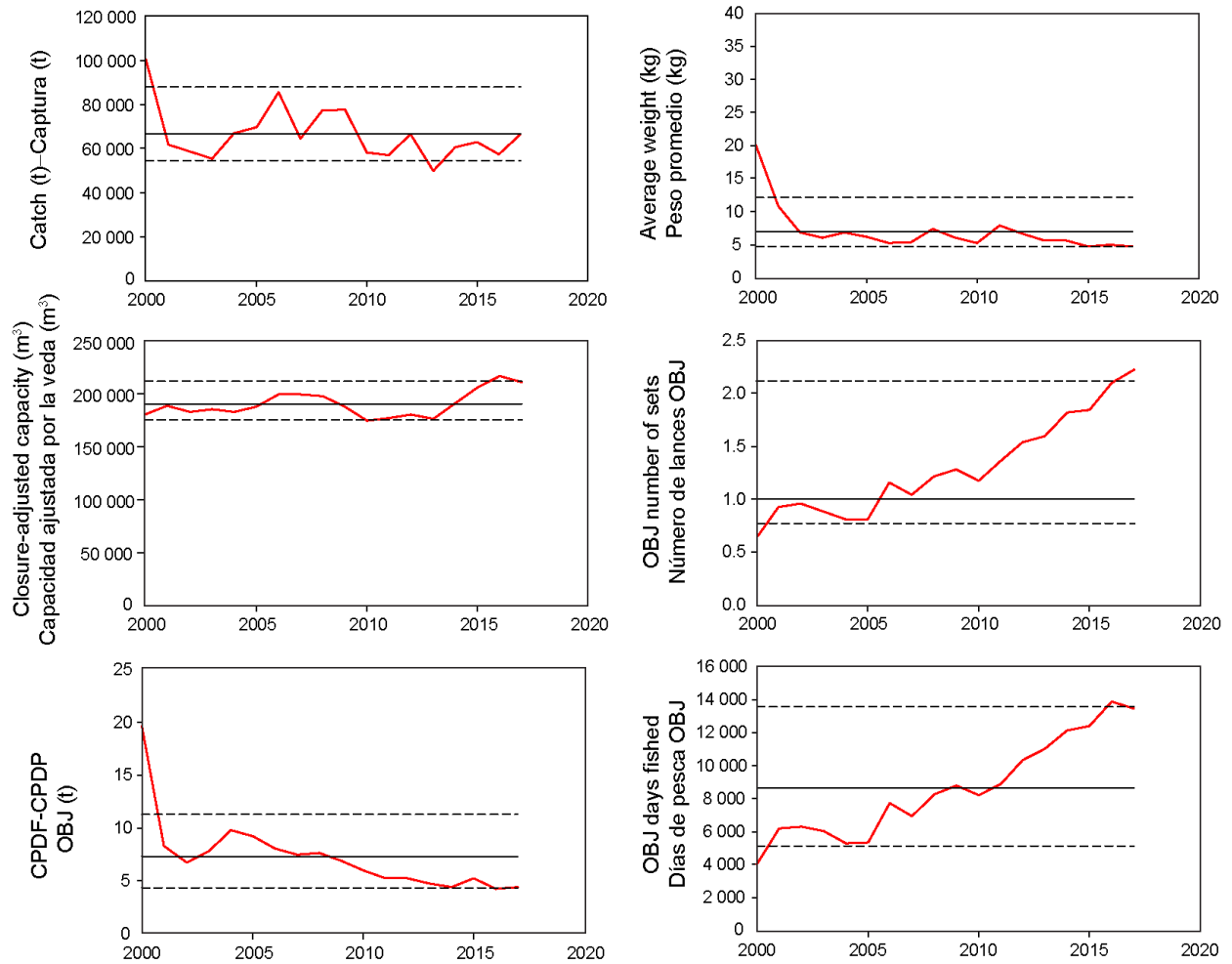
## **3. CONCLUSIÓN**

Todos los indicadores, excepto captura, muestran fuertes tendencias lo largo del tiempo, indicando una

mortalidad por pesca mayor y abundancia reducida, y se encuentran en, o por encima de, sus niveles de referencia. No obstante, el análisis de la relación entre los días de pesca y el número de lances sugiere que el método “complicado” usado para calcular el número de días de pesca sobre objetos flotantes está sesgado hacia una tendencia creciente en los días de pesca, lo cual sesgará también la CPDP. No obstante, en número creciente de lances y el peso promedio de que creciente del pescado en la captura sugiere que la población de patudo en el OPO se encuentra bajo una creciente presión de pesca, y que son necesarias medidas adicionales a las actuales vedas estacionales, tales como límites sobre el número de lances sobre objetos flotantes. No queda claro por qué está aumentando el número de lances sobre objetos flotantes, por día y por buque, pero se debe probablemente a la eficacia incrementada de los buques de encontrar plantados con atún debido al mayor número de plantados y el uso incrementado de boyas satelitales detectoras de pescado y se deberían realizar investigaciones adicionales de este fenómeno.

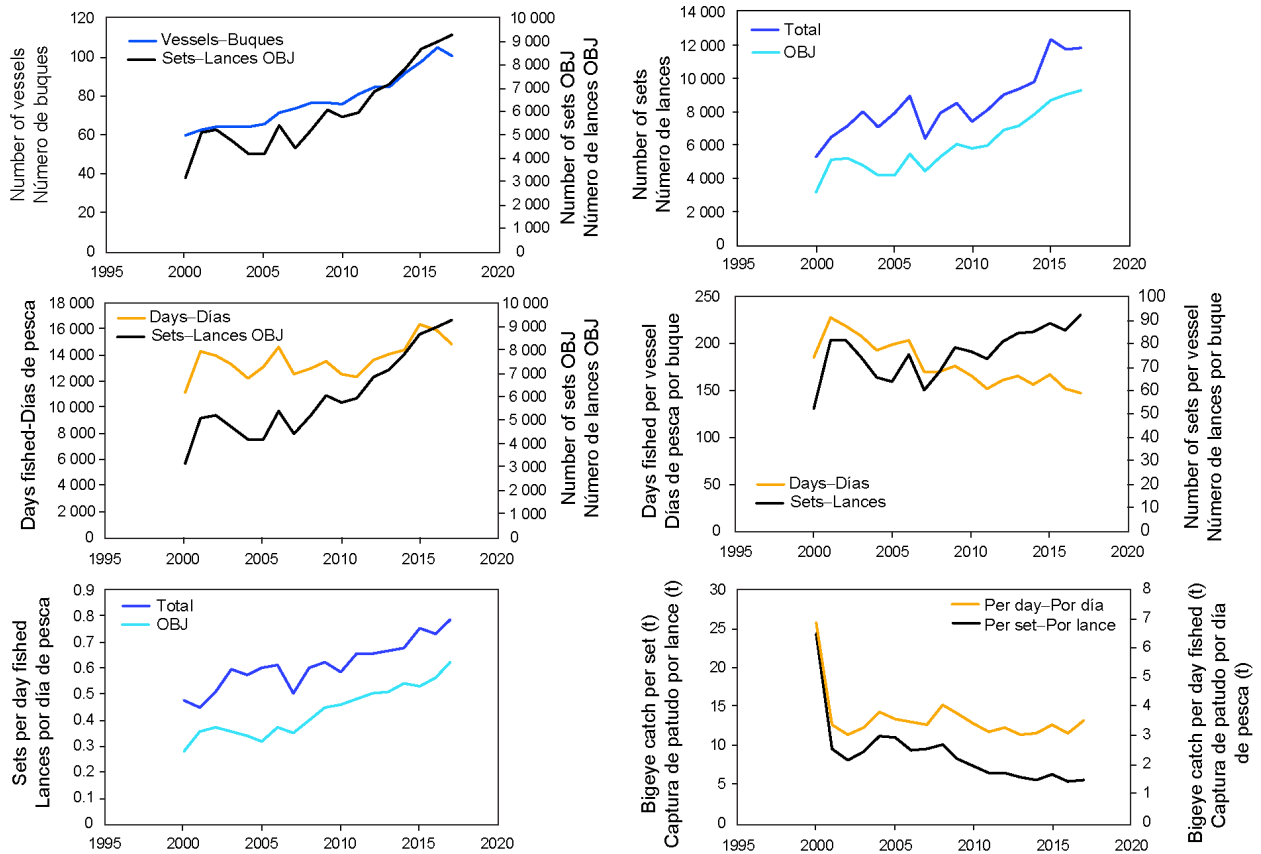
## **REFERENCIAS**

- Maunder, M.N. y Watters, G.M. 2003. A-SCALA: un análisis estadístico de captura a talla estructurado por edad para la evaluación de las poblaciones de atunes en el Océano Pacífico oriental. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bulletin, 22 (5): 435-582.
- Maunder, M.N. y Deriso, R.B. 2007. El uso de indicadores de condición de población cuando no se dispone de puntos de referencia tradicionales: evaluación y aplicación al atún barrilete en el Océano Pacífico oriental. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Stock Assessment Report, 8: 229-248.



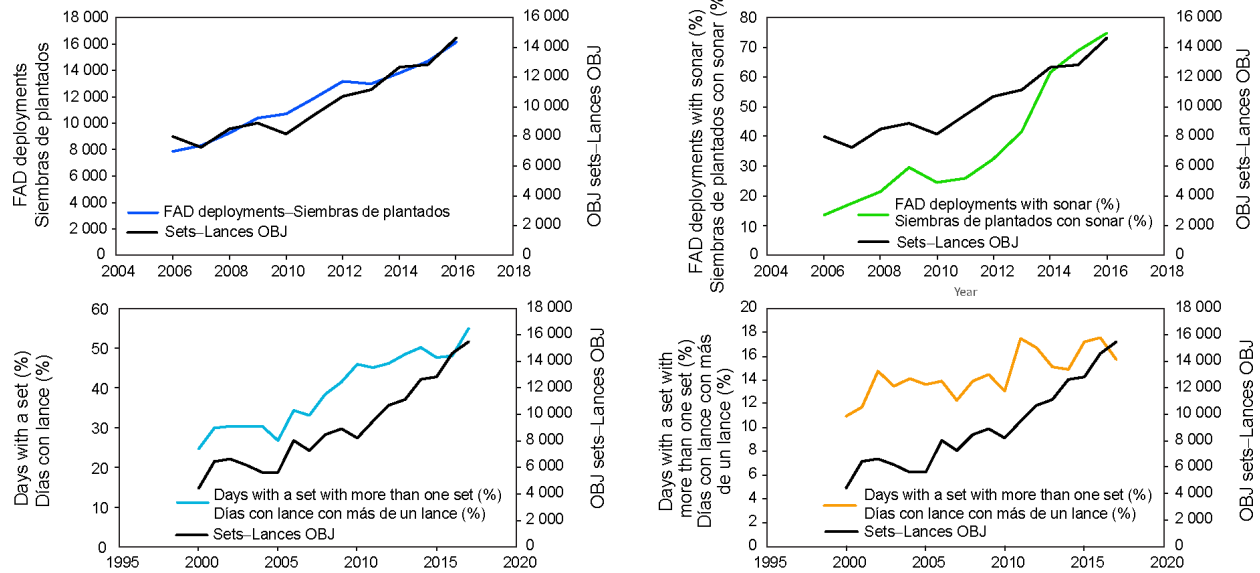
**FIGURE 1.** Stock status indicators for bigeye tuna in the EPO, based on purse-seine data, 2000-2017. The dashed horizontal lines are the 5th and 95th percentiles, the solid horizontal line is the median. CPDF: catch per day fishing; OBJ: sets on floating objects.

**FIGURA 1.** Indicadores de condición de población del atún patudo en el OPO, basados en datos de la pesquería de cerco, 2000-2017. Las líneas de trazos horizontales representan los percentiles de 5 y 95%, y la línea sólida horizontal la mediana. CPDP: captura por día de pesca; OBJ: lances sobre objetos flotantes.



**FIGURE 2.** Quantities used to investigate the relationship between days fished and the number of floating-object (OBJ) sets, 2000-2017, based on data from purse-seine vessels that made more than 50% of their sets on floating objects.

**FIGURA 2.** Cantidades usadas para investigar la relación entre días de pesca y número de lances sobre objetos flotantes (OBJ), 2000-2017, basadas en datos de buques cerqueros que realizaron más del 50% de sus lances sobre objetos flotantes.



**FIGURE 3.** Various quantities used to investigate the reason for the increasing number of sets. The percentage of days with a set was calculated as the annual average, for all vessels, of the percentage of days fished with one or more set. Sets are all types of sets unless otherwise stated.

**FIGURA 3.** Varias cantidades usadas para investigar el motivo del creciente número de lances. Se calculó el porcentaje de días con lance como el promedio anual, para todos los buques, del porcentaje de días de pesca con al menos un lance. Lances significa lances de todos tipos salvo indicación al contrario.