

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

SÉPTIMA REUNIÓN

La Jolla, California (EE.UU.)

09-13 de mayo de 2016

DOCUMENTO SAC-07-07g

APLICACIÓN DE REGLAS DE CONTROL DE EXTRACCIÓN PARA LOS ATUNES
TROPICALES EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL

Mark N. Maunder y Richard B. Deriso

ÍNDICE

Resumen.....	1
1. Introducción.....	2
2. Puntos de referencia.....	2
3. Regla de control de extracción.....	2
4. Discusión.....	5

RESUMEN

La CIAT ha usado vedas estacionales para gestionar la pesquería cerquera de atunes tropicales en el Océano Pacífico oriental desde 2002. Ha adoptado para estos atunes puntos de referencia objetivo y límite basados en rendimiento máximo sostenible (RMS) y reducciones del reclutamiento, respectivamente. Evaluamos el uso de la regla de control de extracción (RCE) operacional usada por la CIAT, que se basa simplemente en limitar la mortalidad por pesca (F) en niveles que no rebasen el nivel correspondiente al RMS.

Hasta 2010, las vedas implementadas fueron más cortas que aquellas indicadas por las evaluaciones de las poblaciones y recomendadas por el personal de la CIAT, pero desde entonces han sido consistentes con ambas. Las evaluaciones de las poblaciones, que cubren el periodo de 1975 a 2014, estiman que para la mayor parte de ese periodo la mortalidad por pesca de los atunes aleta amarilla y patudo estuvo por debajo del nivel correspondiente al RMS. No se dispone de una evaluación para el atún barrilete, pero la mortalidad por pesca aumentó a partir de principios de los años 1990 y se estabilizó hacia fines de los años 2000.

No es posible actualmente evaluar si son adecuados los puntos de referencia límite sin hacer ciertos supuestos acerca de la dinámica poblacional de los atunes (por ejemplo, la inclinación de la relación población-reclutamiento). Un meta-análisis extenso no señala ninguna prueba de depensación, y cuando se reduce la presión de pesca, la abundancia de las poblaciones casi siempre aumenta, lo cual indica que los puntos de referencia límite « duros » basados en biomasa pueden ser fijados en niveles de abundancia bajos. (Un punto de referencia « duro » exige una acción de ordenación estricta y oportuna si una población decae por debajo de ese punto; un punto de referencia « flojo » requiere solamente que se tome acción apropiada en un plazo razonable.) No se ha investigado a fondo si la RCE es apropiada con respecto a los puntos de referencia límite. Una evaluación de estrategia de ordenación (EEO) preliminar

para el atún patudo indicó que la RCE basada en F_{RMS} es apropiada y resultará en una baja probabilidad de rebasar el punto de referencia límite. Es necesaria una MSE más exhaustiva para evaluar la RCE. Se deberían considerar RCE alternativas que incluyan puntos de referencia límite duros y flojos, que usen puntos de referencia basados en biomasa, y que establezcan acciones de ordenación bien definidas en el caso de rebasar los puntos de referencia.

1. INTRODUCCIÓN

Los puntos de referencia objetivo (PRO) y límite (PRL) y las reglas de control de extracción (RCE) son componentes esenciales de las directrices para la adopción del enfoque precautorio a la ordenación de la pesca descrito en el anexo II del Acuerdo de las Naciones Unidas sobre poblaciones de peces transzonales (UNFSA 1995), y va en aumento la presión por parte de una variedad de organizaciones y entidades de certificación para adoptar puntos de referencia y RCE. En su 87ª reunión en julio de 2014, la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) adoptó puntos de referencia objetivo y límite provisionales para gestionar los atunes en el Océano Pacífico oriental (OPO), y aplica una RCE operacional para los atunes tropicales (aleta amarilla, barrilete, patudo) en el OPO. Presentamos las pruebas disponibles de la validez de esta RCE.

2. PUNTOS DE REFERENCIA

La intención de los puntos de referencia es proteger a una población de impactos de la pesca graves, lentamente reversibles, o no reversibles. En general se entiende que evitar estos impactos significa que el reclutamiento no debe ser afectado de manera sustancial.

Los PRO adoptados formalmente por la CIAT en 2014, y usados informalmente en años previos, son la biomasa (B) y la tasa de mortalidad por pesca (F) correspondientes al rendimiento máximo sostenible (B_{RMS} y F_{RMS} , respectivamente). Los PRL, que se basan en criterios biológicos, son aquellos asociados a una reducción de 50% en el reclutamiento basado en un supuesto cauteloso de la inclinación (h) de la relación población-reclutamiento ($h = 0.75$; ver Maunder y Deriso 2014).

Los PRL no han sido probados para determinar si son adecuados para proteger a una población de los impactos antes mencionados. Esto no es una tarea trivial, ya que la respuesta depende de la depensación (una disminución de la población reproductora conduce a una reducción del número de reclutas por reproductor) causada por factores tales como el efecto Allee (la probabilidad reducida de aparear), que el número muerto por depredadores sea independiente de la abundancia de las presas, y la invasión de nichos por otras especies. Los meta-análisis de las relaciones población-reclutamiento descubren pocas pruebas de depensación (Myers *et al.* 1995; Liermann y Hilborn 1997, 2001). Un meta-análisis extenso no indica ninguna prueba de depensación: cuando se reduce la presión de pesca, la abundancia de las poblaciones casi siempre aumenta, y lo que más afecta la productividad son los cambios de régimen (Hilborn *et al.* 2014; Vert-pre *et al.* 2013). La mayoría de los PRL, o hasta todos, incluso aquellos usados por la CIAT, son arbitrarios y no han sido probados. La diferencia con los puntos de referencia de la CIAT es que están relacionados más directamente con el requisito de asegurar que el reclutamiento no sea afectado de forma sustancial y con los supuestos comunes acerca de la relación población-reclutamiento. Puntos de referencia alternativos podrían estar basados en la distribución de los valores históricos, tal como se recomendó para el atún barrilete (Maunder y Deriso 2007). Es poco probable que análisis o investigaciones futuras elaboren PRL menos arbitrarios.

3. REGLA DE CONTROL DE EXTRACCIÓN

En el caso del patudo y aleta amarilla, la CIAT ha aplicado la RCE informal de pescar en F_{RMS} o, más exactamente, reducir la mortalidad por pesca a F_{RMS} si la mortalidad por pesca de cualquiera de las dos especies rebasa su F_{RMS} respectiva, estimada por la evaluación de caso base de la población. La RCE se basa

en la meta general de ordenación estipulada en la Convención de Antigua (es decir, « mantener o restablecer las poblaciones de las especies capturadas a niveles de abundancia que puedan producir el máximo rendimiento sostenible »). La probabilidad de rebasar el PRL no fue considerada explícitamente cuando se desarrolló la RCE, y no se ha definido la acción por tomar en el caso de rebasarla.

3.1. Pruebas que la regla de control de extracción es apropiada

Las RCE deben ser evaluadas extensamente para determinar si satisfacen las metas de la ordenación. Por ejemplo, se debería usar una EEO para determinar si la regla garantiza una baja probabilidad de rebasar el PRL. La RCE usada por la CIAT no ha sido extensamente probada.

Maunder *et al.* (2015) realizaron una EEO preliminar para el patudo, a fin de investigar si la RCE operacional basada en F_{RMS} es apropiada, en vista del nuevo PRL provisional. Descubrieron que la probabilidad de que el reclutamiento disminuya a menos de la mitad del reclutamiento virgen ($R_{0.5}$) en un año particular es menos de 10% para los nueve años proyectados, excepto un año particular cuando se sobreestimó la inclinación (h) de la relación población-reclutamiento en el modelo de evaluación. Descubrieron también que hubo solamente un año (o, según el escenario, dos) durante el periodo de 1975-2014 en el que los reclutamientos fueron inferiores a $R_{0.5}$. No obstante, cabe señalar que, en el caso de ciertas especies, la variación anual del reclutamiento debida a las condiciones ambientales puede reducir el reclutamiento a menos de $R_{0.5}$ aún cuando la biomasa de la población reproductora (SSB) es relativamente alta.

Maunder *et al.* (2015) descubrieron que la probabilidad de que la mortalidad por pesca supere aquella correspondiente al nivel de reclutamiento de $R_{0.5}$ ($F_{0.5R0}$) es cero para los años proyectados si la talla media de los peces más viejos (L_2), mortalidad natural (M), y h están perfectamente especificadas en el modelo de evaluación de la población. Tampoco se rebasa $F_{0.5R0}$ si se subsupone L_2 . Supuestos excesivos tanto de h como de M resultan en que se rebase $F_{0.5R0}$ durante unos pocos años en el periodo de proyección de nueve años, pero la probabilidad de rebasar $F_{0.5R0}$ es muy baja (menos de 5% en cualquier año particular). La probabilidad de que el nivel de disminución (d) de la SSB esté por debajo de la biomasa correspondiente a $R_{0.5}$ ($d_{0.5R0}$) es cero para todos los escenarios.

3.2. Implementación de la regla de control de extracción

La RCE es implementada en el OPO por la CIAT usando ingreso limitado y una veda temporal para los buques de cerco. La veda puede ocurrir en uno de dos periodos, julio-septiembre o noviembre-enero, y puede también ser ajustada para tomar en cuenta aumentos o reducciones de la capacidad de la flota (ver <http://www.iattc.org/PDFFiles2/IATTC-75-07b-Recomendaciones-de-conservacion-y-AnexoREV.pdf>). Se calcula la duración de la veda la forma siguiente:

$$\text{Duración de la veda} = 365 - \text{multiplicador de } F * (365 - \text{veda actual}) / (\text{capacidad al fin del año previo} / \text{capacidad media de los 3 años previos}).$$

Se aplica también una veda espacial para los buques de cerco del 29 de septiembre al 29 de octubre en el área entre 96° y 110°O desde 4°N hasta 3°S. Una evaluación de esta veda (ver anexo I de <http://www.iattc.org/Meetings/Meetings2014/MAYSAC/PDFs/SAC-05-16-Recomendaciones-de-conservacion.pdf>) estableció que es equivalente a tres días de veda para el OPO entero, y por lo tanto se ajusta el cálculo de la veda para tomar esto en cuenta.

Se gestiona la pesquería palangrera usando cuotas anuales de atún patudo divididas entre las principales naciones pesqueras palangreras. Las cuotas son ajustadas apropiadamente con base en cualquier medida de conservación adoptada para la flota de cerco.

3.3. Pruebas de la aplicación de la regla de control de extracción

La RCE operacional de la CIAT está en uso desde hace varios años, y se puede usar este período histórico para determinar si la RCE ha sido implementada. Hay dos formas de hacerlo: la primera consiste en comparar la estimación de la mortalidad por pesca anual con la mortalidad por pesca correspondiente al rendimiento máximo sostenible (o sea, $F/F_{RMS} \leq 1$); y la segunda es comparar la duración de la veda fijada en un año particular con la duración de la veda calculada basada en F_{RMS} usando la evaluación del año previo.

Se estima que la mortalidad por pesca del aleta amarilla estuvo por debajo de F_{RMS} durante todo el período de evaluación (1975-2014), excepto a principios de los años 1980 y mediados de los 2000 (Figura 1). Se estima que la mortalidad por pesca de patudo estuvo por debajo de F_{RMS} durante todo el período de evaluación (Figura 2). No se dispone de una estimación de F_{RMS} para el barrilete, pero la mortalidad por pesca comenzó a aumentar a principios de los años 1990, y se estabilizó hacia fines de los 2000 (Figura 3). F/F_{RMS} es incierto para el aleta amarilla y el patudo debido a incertidumbres en las evaluaciones de las poblaciones. En particular, la inclinación de la relación población-reclutamiento es incierta, y valores bajos pueden producir estimaciones de F superiores a F_{RMS} .

La CIAT ha usado vedas estacionales para gestionar la pesquería de cerco de atunes tropicales en el OPO desde 2002. Inicialmente las vedas fueron más cortas que aquellas indicadas por las evaluaciones de las poblaciones y/o recomendadas por el personal de la Comisión (Tabla 1). La veda más larga era necesaria principalmente para el patudo, pero era también necesaria para el aleta amarilla en algunos años. En 2012 se fijó la duración de la veda cerca del valor mínimo de la recomendación del personal, que a su vez era más corta que la indicada por la evaluación. Desde entonces las evaluaciones han indicado que la veda podría ser ligeramente más corta, pero debido a aumentos en la capacidad de la flota e incertidumbre en los resultados de la evaluación, el personal ha recomendado mantener la veda existente, y esta recomendación ha sido adoptada por la Comisión. En 2013 y 2015 la duración de la veda indicada por las evaluaciones fue ligeramente mayor para el aleta amarilla que para el patudo.

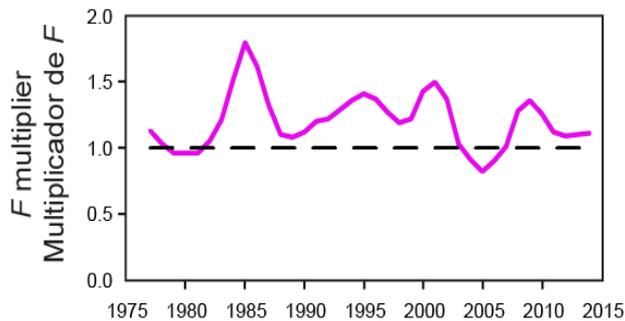


FIGURA 1. Cambio en la mortalidad por pesca actual de aleta amarilla necesario para corresponder al RMS (multiplicador de $F = F_{RMS}/F$) (Minte-Vera *et al.* en prensa)

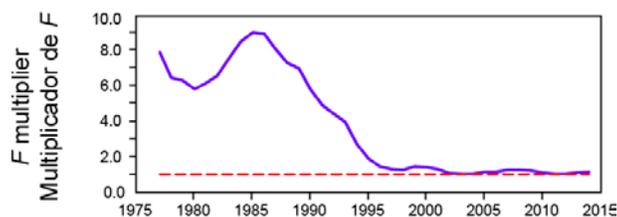


FIGURA 2. Cambio en la mortalidad por pesca actual de patudo necesario para corresponder al RMS (multiplicador de $F = F_{RMS}/F$) (Aires-da-Silva y Maunder en prensa)

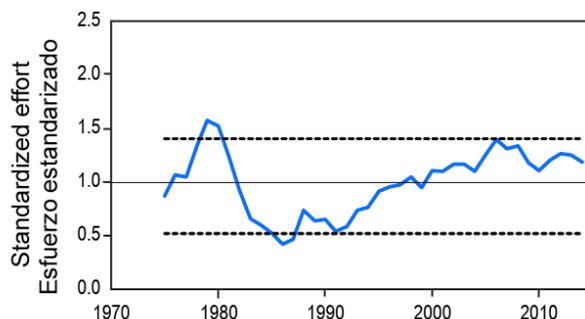


FIGURA 3. Indicador de esfuerzo de pesca estandarizado para el barrilete (Maunder en prensa).

4. DISCUSIÓN

Entre 2002 y 2010, las vedas estacionales de la pesquería de cerco de atunes tropicales en el OPO fueron más cortas que lo indicado por las evaluaciones de las poblaciones y/o recomendadas por el personal de la Comisión, pero subsecuentemente han sido consistentes con ambas. Las evaluaciones de las poblaciones, que abarcan el periodo de 1975-2014, estiman que durante la mayor parte de dicho periodo la mortalidad por pesca de aleta amarilla y patudo estuvo por debajo del nivel correspondiente al RMS. Se estimó que la tasa de mortalidad por pesca del aleta amarilla estuvo por encima del RMS a mediados de los años 1990, lo cual indica que en los últimos años la RCE ha sido implementada de manera apropiada. No obstante, estas conclusiones son inciertas debido a incertidumbre en los resultados de la evaluación de la población. Esta incertidumbre explica por qué la evaluación actual estima que la mortalidad por pesca estuvo por debajo de F_{RMS} históricamente, mientras que la evaluación anterior en la cual se basó la acción de ordenación indicó que era necesaria una ordenación más estricta.

No es posible actualmente evaluar si los PRL usados por la CIAT son apropiados. No obstante, parecen estar basados en supuestos razonables y están directamente relacionados con el propósito de los PRL; por lo tanto, aunque siguen siendo arbitrarios, son algo menos arbitrarios que la mayoría de los PRL usados por otras organizaciones de ordenación. Un meta-análisis extenso no indica ninguna prueba de depensación y cuando se reduce la presión de pesca, la abundancia de las poblaciones casi siempre aumenta, lo cual indica que se pueden fijar PRL duros basados en biomasa en niveles bajos de abundancia.

No ha sido probada a fondo la RCE para determinar si es apropiada con respecto a los PRL. Una EEO preliminar para el patudo indicó que la RCE basada en F_{RMS} es apropiada y resultará en una baja probabilidad de rebasar el PRL. El análisis de EEO añadió incertidumbre en el modelo operativo a la incertidumbre en los parámetros de la evaluación de la población al realizar múltiples EEO con distintos supuestos del modelo. Sin embargo, estos supuestos fueron seleccionados arbitrariamente, y es necesario un método más cuantitativo para determinar los supuestos y su ponderación en el análisis. Se usó un modelo de evaluación de poblaciones simplificado como parte del procedimiento de ordenación para reducir la demanda computacional, y en el trabajo futuro podría ser necesario evaluar modelos de evaluación más

complejos.

La RCE usada por la CIAT es simplista, y la acción por tomar cuando se rebase el PRL no ha sido definida en detalle. Es posible que sea necesaria una RCE más completamente definida cuando se realice una EEO más exhaustiva. Por ejemplo, varias organizaciones de ordenación usan dos PRL, un límite « flojo » para activar una acción de ordenación precautoria, y un límite « duro » para activar una acción de ordenación severa (por ejemplo, vedar una pesquería). La RCE actual de la CIAT usa F_{RMS} como límite tanto objetivo como flojo, en el sentido que, si es rebasado, entonces se toma acción de ordenación para reducir la mortalidad por pesca a F_{RMS} . No se ha definido acción detallada para cuando se rebase el límite duro de la CIAT ($F_{0.5R}$). No se usan puntos de referencia basados en biomasa en la RCE. Se deberían considerar RCE alternativas que incluyan PRL flojos y duros, usen puntos de referencia basados en biomasa, y cuenten con acciones de ordenación bien definidas para cuando se rebasen los puntos de referencia.

TABLA 1. Vedas de la pesquería de cerco (PS) recomendadas por el personal de la CIAT e implementadas por la CIAT, 2002-2015. YFT: aleta amarilla; BET: patudo.

Año	Resolución	Multiplicador de F		Veda (días)	
		YFT	BET	Recomendada	Implementada
2002	C-02-04	1.12	1.85	31	31
2003	C-03-12	1.20	0.79	61, más medidas adicionales ¹	42
2004	C-04-09	1.12	0.62	61 ² , más medidas adicionales ³	42
2005	C-04-09	0.83	0.57	61, más medidas adicionales	42
2006	C-04-09	1.02	0.68	69, más medidas adicionales ⁴	42
2007	C-06-02	0.88	0.77	74	42
2008	None	1.13	0.82	84	49
2009	C-09-01	1.09	0.81	84	59
2010	C-10-01	1.33	1.13	62	62
2011	C-11-01	1.13	0.93	62	62
2012	C-12-01	1.15	0.95	62-74 ⁵	62
2013	C-13-01	1.01	1.05	62	62
2014	C-13-01	1.21	1.04	62	62
2015	C-13-01	1.11	1.14	62	62

¹ 61 días adicionales entre 90° y 150°O desde 5°N hasta 10°S

² Veda de dos meses, equivalente a 61 días para la mayoría de las combinaciones

³ Una de tres opciones : (1) veda de 6 meses de la pesquería de cerco al oeste de 95°O entre 8°N y 10°S; (2) veda de 6 meses de la pesquería de cerco sobre objetos flotantes al oeste de 95°O; (3) límite anual de captura de patudo de 500 t por cada buque de cerco con observador

⁴ 95 días adicionales para la pesquería de cerco de patudo sobre objetos flotantes

⁵ 74 días tras ajustar por la capacidad