

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

QUINTA REUNIÓN

La Jolla, California (EE.UU.)

12 -16 de mayo de 2014

DOCUMENTO SAC-05-12

EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD DE PESCA
CERQUERA ACTIVA Y LA MORTALIDAD POR PESCA EN EL
OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL

Mark N. Maunder y Richard B. Deriso

INTRODUCCIÓN

La Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) limita la capacidad total de la flota de cerco como medida de ordenación para controlar el esfuerzo. Los límites de capacidad permiten el uso de vedas temporales (y una pequeña veda espacial) para controlar el esfuerzo de pesca con la intención de mantener la mortalidad por pesca en, o por debajo de, el nivel correspondiente al rendimiento máximo sostenible (RMS). Los límites de capacidad no especifican cuál tipo de lance cerquero (sobre objeto flotante, sobre atún aleta amarilla asociado a delfines, y sobre atunes no asociados) los buques pueden realizar, aunque se exige que los buques que pesquen aleta amarilla asociado con delfines cuenten con un límite de mortalidad de delfines (LMD). En el presente análisis, correlacionamos las estimaciones de mortalidad por pesca de las evaluaciones de las poblaciones de los atunes aleta amarilla y patudo con los límites de capacidad la efectividad de los límites de capacidad en cuanto al control de esfuerzo.

MÉTODOS

Se calcula la tasa anual de explotación (U_y) de los atunes patudo (BET) y aleta amarilla (YFT) como captura/biomasa (C/B), donde se define B como la biomasa vulnerable del modelo de evaluación de poblaciones, calculada usando la selectividad media de las pesquerías correspondientes durante 1993-2012, ponderada por sus capturas respectivas. Se incluyen en el cálculo de la tasa de explotación las capturas de todas las pesquerías de cerco; se seleccionó 1993 como año inicial porque la pesquería ecuatorial de alta mar sobre objetos flotantes comenzó alrededor de ese año. El análisis del patudo calcula la selectividad usando las pesquerías de cerco sobre objetos flotantes, y en el caso del aleta amarilla se calcula usando las pesquerías de cerco asociadas a delfines y sobre cardúmenes no asociados.

$$U_y = \frac{C_y}{B_y}$$

$$B_y = \frac{\sum_{q,a} N_{y,q,a} S_a}{4}$$

$$s'_a = \frac{\sum_g S_{g,a} \sum_{y,q} C_{g,y,q}}{\sum_{g,y,q} C_{g,y,q}}$$

$$s_a = \frac{\hat{s}_a}{\max(\hat{s})}$$

$$C_y = \sum_{g',q} C_{g,y,q}$$

donde g indiza las artes usadas para calcular la selectividad, que es diferente para el patudo y el aleta amarilla, y g' indiza las artes usadas para calcular la captura (todas las artes de superficie), y es año, a es edad, q es trimestre, N es número de peces, y s es selectividad.

Se calculó la tasa de explotación de todas las tres especies (aleta amarilla, patudo, y barrilete) como el promedio ponderado basado en la captura media durante 1993-2012. El barrilete es capturado principalmente sobre objetos flotantes, por lo que se combinaron en la ponderación la captura cerquera de patudo y barrilete sobre objetos flotantes. Para normalizar las dos tasas de explotación (una para el aleta amarilla y la otra para el patudo) se dividió cada una por su tasa media respectiva durante 1993-2012 antes de tomar el promedio ponderado, por lo que la tasa de explotación resultante es una medida relativa solamente. Se aplica la ponderación para reflejar aproximadamente la distribución de la capacidad de la flota entre las capturas sobre objetos flotantes y las capturas en los lances sobre delfines y cardúmenes no asociados.

Se calcula la capacidad efectiva (E'_y) ajustando la capacidad activa por la cantidad de tiempo que no está vedada la pesquería:

$$E'_y = E_y * O_y$$

donde E es la capacidad cerquera activa en el OPO y O es la proporción del año en la que está abierta la pesquería. Se convirtió la tasa de explotación asociada con el RMS en capacidad por medio de la regresión de capacidad efectiva sobre la tasa de explotación relativa combinada.

RESULTADOS

La tasa de explotación del atún aleta amarilla sigue generalmente la capacidad efectiva total desde 1975 hasta 1993, pero a partir de 1993 la relación se descompone (Figura 1). La tasa de explotación de patudo fue baja hasta 1993, por lo que no se correlaciona con la capacidad efectiva total (Figura 2); a partir de 1993 existe una relación tenue entre la tasa de explotación y la capacidad efectiva total. La tasa de explotación de patudo viene aumentando, y se encuentra actualmente por encima del nivel de RMS, pero la capacidad se encuentra por debajo de dicho nivel. La capacidad efectiva ha sido relativamente estable desde 1999.

La capacidad de pesca de los buques con Límites de Mortalidad de Delfines (LMD) ha cambiado a lo largo del tiempo. En particular, hubo más capacidad con LMD durante 1998-2000 y 2004-2008 (Figura 3). En el caso del aleta amarilla, la correlación entre la tasa de explotación y la capacidad efectiva no fue mejorada cuando se limitó la capacidad a buques con LMD (Figura 4), mientras que, en el caso del patudo, fue mejorada cuando se limitó la capacidad a buques sin LMD (Figura 4).

La tasa de explotación relativa combinada de las tres especies (Figura 6) no se correlacionó tan bien como la tasa de explotación del patudo solamente, pero la regresión es estadísticamente significativa ($P < 0,01$). La tasa de explotación combinada actual está por encima del nivel de RMS, pero la capacidad actual está en el nivel de RMS. La tasa de explotación relativa combinada en RMS es aproximadamente 1,10. Una sustitución de la tasa de explotación en RMS en la ecuación de regresión en la Figura 6 produce una estimación de capacidad efectiva de 176.707 metros cúbicos (m^3) en el nivel de RMS.

DISCUSIÓN

Cuando el blanco principal de la pesquería de cerco era el atún aleta amarilla, la tasa de explotación de

esa especie seguía generalmente la capacidad efectiva, pero, con la expansión de la pesquería sobre objetos flotantes a mediados de los años 1990, la correlación es menos estrecha. Limitar la capacidad a buques con LMD solamente no mejoró la correlación, debido probablemente a la gran cantidad de aleta amarilla capturada en lances sobre cardúmenes no asociados, que no son limitados a buques con LMD. La correlación entre la tasa de explotación de patudo y la capacidad efectiva fue mejorada al limitar la capacidad a buques sin LMD. Una separación adicional de la capacidad en buques que pescan principalmente atunes asociados a objetos flotantes podrían mejorar las correlaciones.

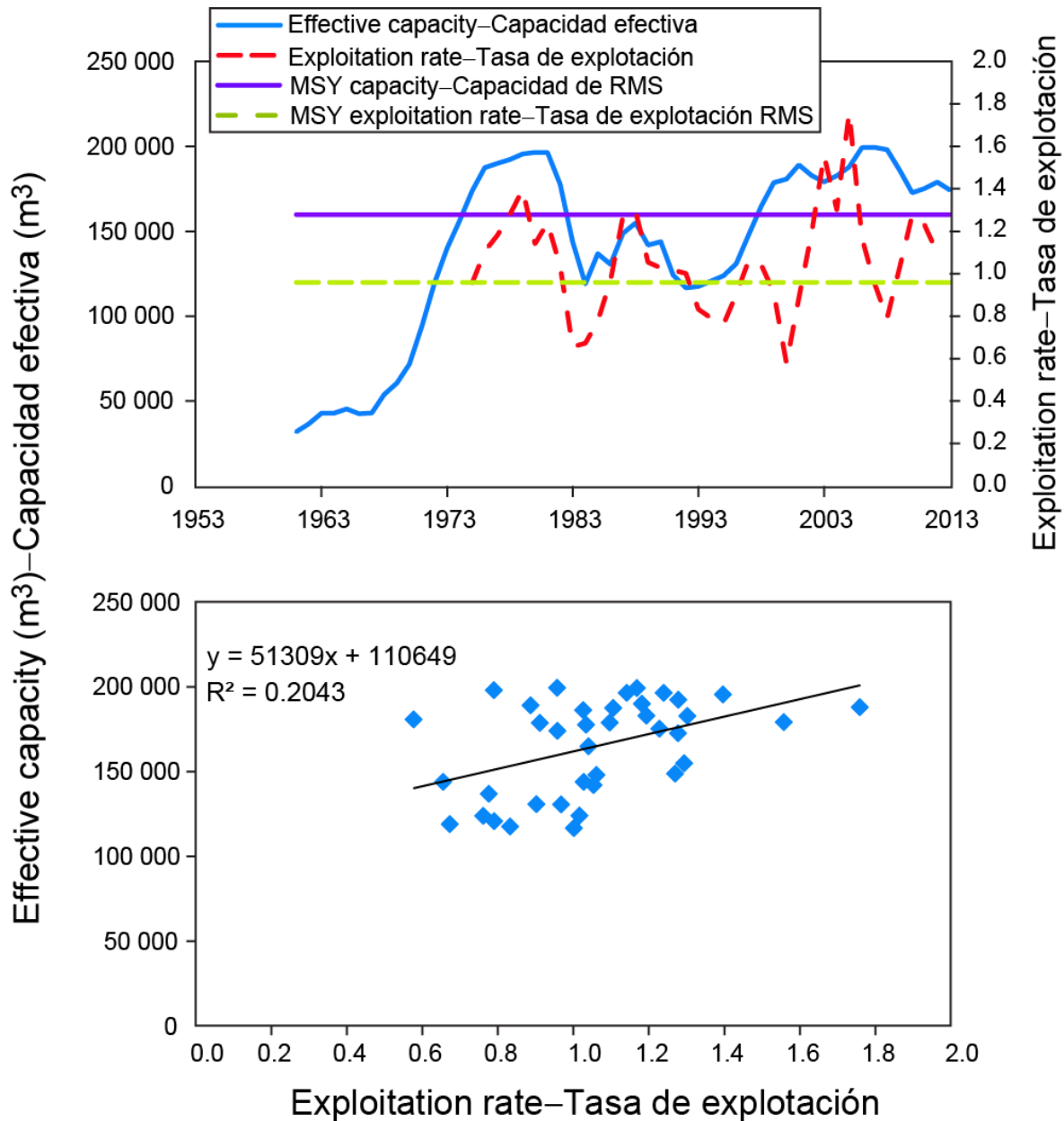


FIGURE 1. Comparison of exploitation rate with effective capacity for yellowfin tuna. The lower panel is restricted to the years 1975 to 2012

FIGURA 1. Comparación de la tasa de explotación y la capacidad efectiva para el atún aleta amarilla. El panel inferior está limitado a los años 1975-2012.

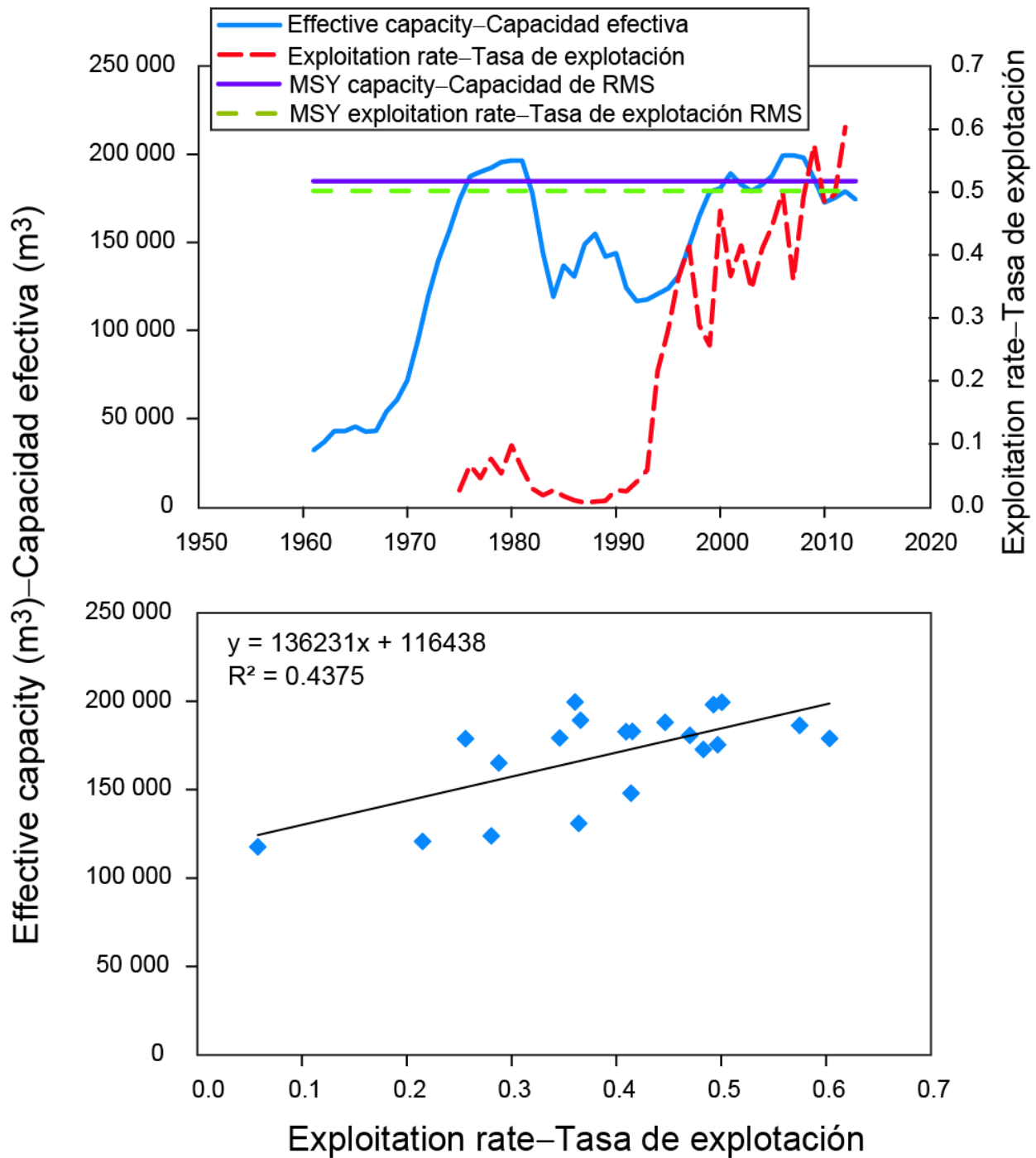


FIGURE 2. Comparison of exploitation rate with effective capacity for bigeye tuna. The lower panel is restricted to the years 1993 to 2012

FIGURA 2. Comparación de la tasa de explotación y la capacidad efectiva para el atún patudo. El panel inferior está limitado a los años 1993-2012.

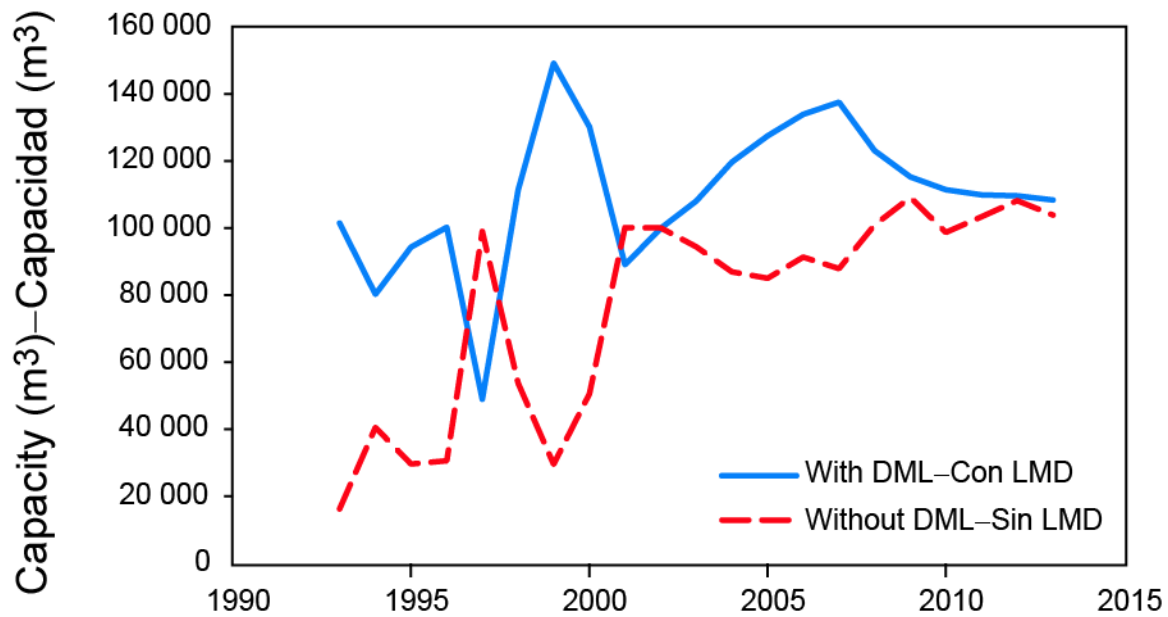


FIGURE 3. Total capacity of purse-seine vessels with and without dolphin mortality limits (DMLs), 1993-2012.

FIGURA 3. Capacidad total de los buques cerqueros con y sin límite de mortalidad de delfines (LMD), 1993-2012.

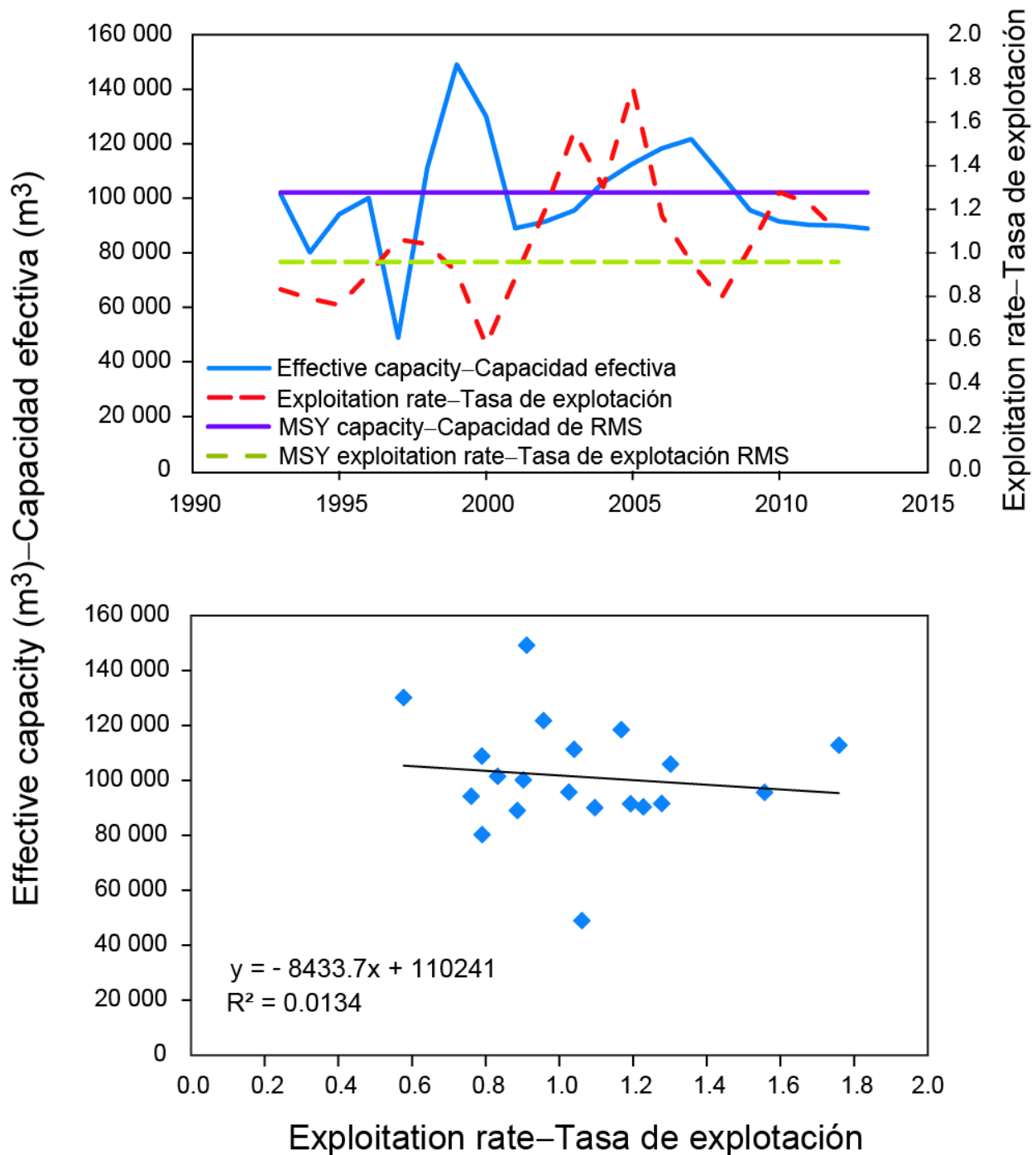


FIGURE 4. Comparison of exploitation rate with effective capacity of purse-seine vessels with dolphin mortality limits (DMLs) for yellowfin tuna, 1993-2012

FIGURA 4. Comparación de la tasa de explotación y la capacidad efectiva de los buques con límite de mortalidad de delfines (LMD) para el atún aleta amarilla, 1993-2012.

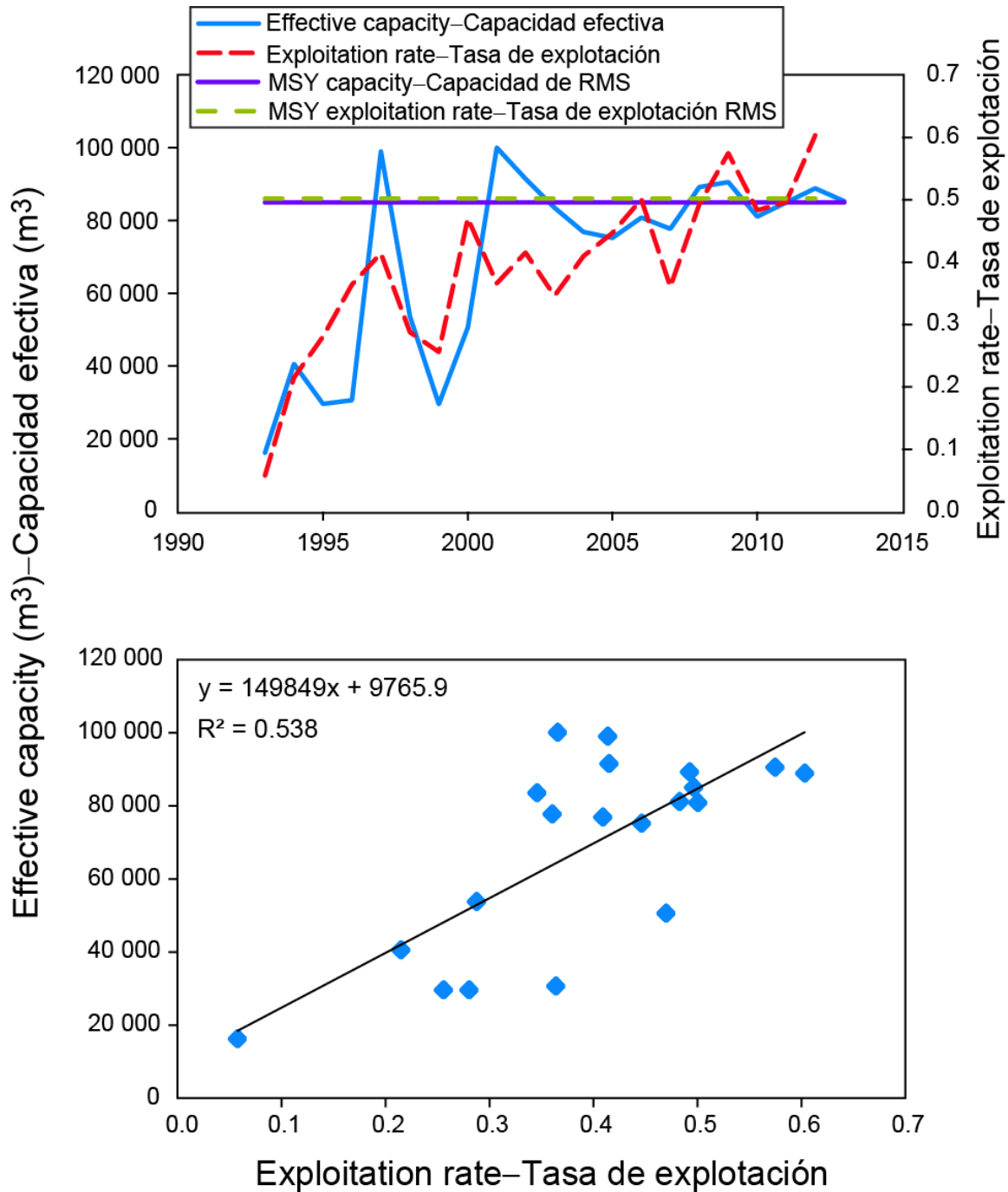


FIGURE 5. Comparison of exploitation rate with effective capacity of purse-seine vessels without dolphin mortality limits (DMLs) for bigeye tuna, 1993-2012.

FIGURA 5. Comparación de la tasa de explotación y la capacidad efectiva de los buques sin límite de mortalidad de delfines (LMD) para el atún patudo, 1993-2012.

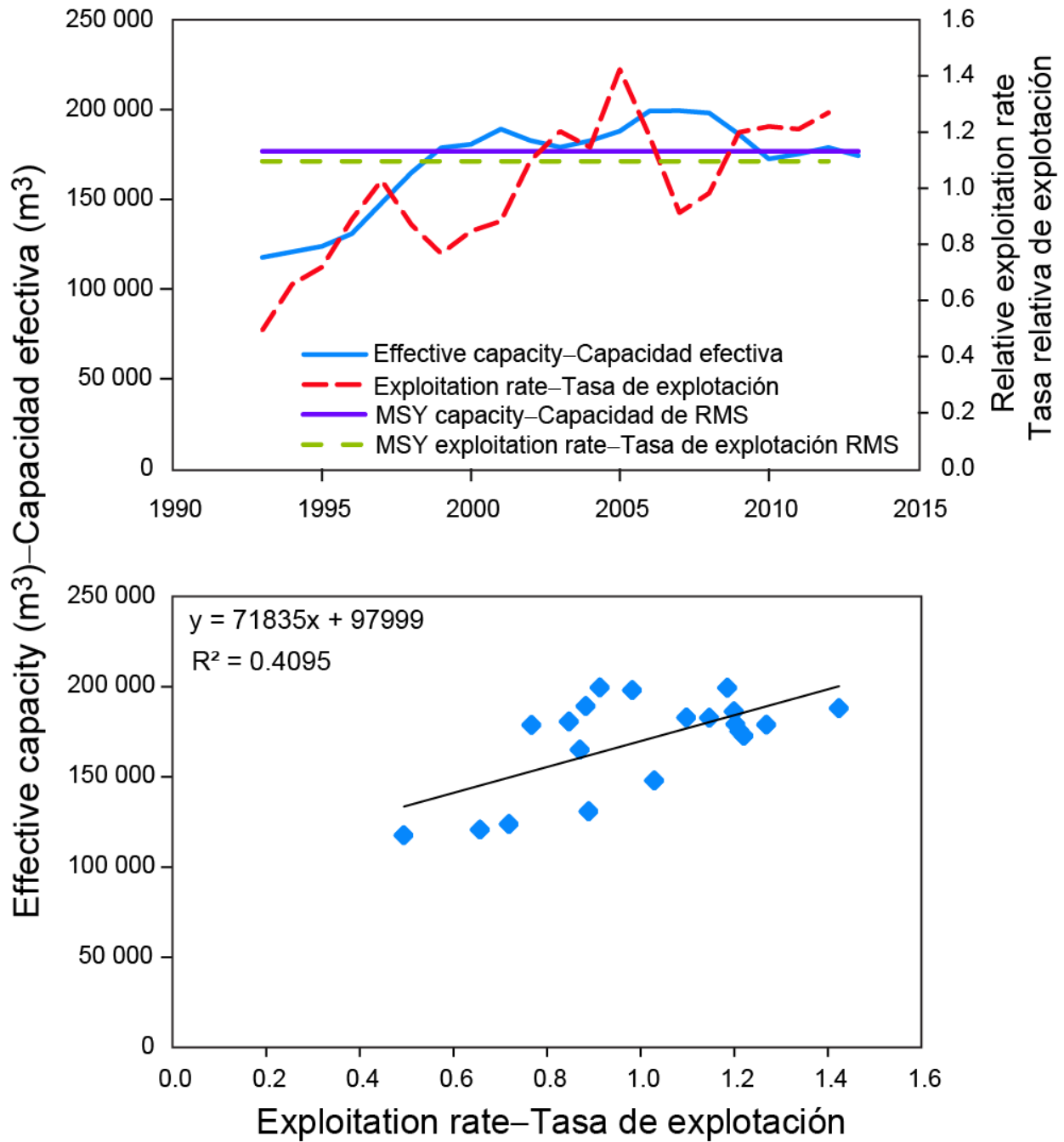


FIGURE 6. Comparison of a weighted average of relative exploitation rate for yellowfin and bigeye with effective capacity, 1993-2012

FIGURA 6. Comparación de un promedio ponderado de la tasa de explotación de aleta amarilla, patudo y capacidad efectiva, 1993-2012.