

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

10ª REUNIÓN

San Diego, California (EE. UU.)

13-17 de mayo de 2019

DOCUMENTO SAC-10 INF-K

CAUSAS DEL AUMENTO DE LANCES SOBRE PLANTADOS EN EL OCÉANO PACÍFICO
ORIENTAL EN AÑOS RECIENTES: UN ANÁLISIS (REVISADO)

Jon López, Cleridy E. Lennert-Cody, Mark N. Maunder, Nickolas W. Vogel y Ernesto Altamirano

ÍNDICE

Resumen	1
1. Antecedentes.....	1
2. Datos y métodos.....	2
3. Resultados	3
4. Discusión.....	4
Referencias.....	6

RESUMEN

El aumento en el número de lances sobre objetos flotantes fue investigado usando datos de captura y esfuerzo de todos los viajes de buques cerqueros iniciados durante 2010-2018. Para los análisis, se agruparon los viajes en cinco categorías, por clase de acarreo de la CIAT, si el buque contaba con un límite de mortalidad de delfines (LMD) y, para los buques de clase 6 con LMD, el nivel de actividad en lances sobre delfines durante el viaje. Los resultados indican que el incremento en los lances sobre objetos flotantes en la pesquería de cerco desde 2015 se debe principalmente a buques de clases 1-5, y a buques de clase 6 con LMD que no enfocaron la pesca de atunes asociados a delfines. En el caso de los buques de clases 1-5, el incremento parece ser debido a un cambio de lances no asociados a lances sobre objetos flotantes, y no a un incremento del número de viajes o de buques que realizan lances sobre objetos flotantes. En el caso de los buques de clase 6 con LMD que no enfocaron la pesca de atunes asociados a delfines, el incremento parece ser debido a un aumento del esfuerzo, medido ya sea por número de viajes, buques, días de pesca, o número de lances por día de pesca o por buque.

1. ANTECEDENTES

Los lances cerqueros sobre objetos flotantes en el Océano Pacífico oriental (OPO) han aumentado sustancialmente desde mediados de los años 1990, especialmente en años recientes ([FSR 4](#), [FSR 16](#)), a pesar de restricciones sobre la capacidad de la flota desde 2002 (resolución [C-02-03](#)). Se estima que, desde fines de los años 1990, la mayoría de los lances sobre objetos flotantes han sido realizados sobre dispositivos agregadores de peces (plantados) ([FSR 4](#), [FSR 16](#)). No se sabe el porcentaje de los lances sobre objetos flotantes de buques cerqueros pequeños que fue realizado sobre plantados. Debido al tamaño y especies de los atunes capturados, al uso de materiales no degradables en la construcción de los plantados, y a las

tasas de captura incidental de muchas especies más altas que en otros tipos de lance cerquero, se considera ampliamente que la pesca sobre plantados ejerce impactos negativos sobre el ecosistema y las poblaciones de atunes (Dagorn *et al.* 2012).

A fin de tratar el impacto potencial de la pesca sobre plantados sobre las poblaciones de atunes, la resolución [C-17-02](#) limitó el número de plantados activos que puede tener un buque en cualquier momento. Sin embargo, esta medida podría no ser suficiente para garantizar que la condición de las poblaciones sea sana. A causa de esto, en 2018 el personal propuso un límite combinado sobre lances no asociados y sobre objetos flotantes, a fin de evitar que aumentara la mortalidad por pesca ([SAC-09-15](#)), pero esta propuesta no fue aceptada por la Comisión. Elaborar medidas alternativas de conservación es un proceso largo, y mientras tanto, los lances sobre objetos flotantes siguen en aumento.

El presente documento investiga las causas de este incremento continuo, mediante un análisis de componentes de flota.

2. DATOS Y MÉTODOS

Para el presente estudio se dividieron los buques en dos categorías: clase de acarreo 6 de la CIAT (capacidad de acarreo > 363 toneladas), y clases de capacidad 1-5 (capacidad de acarreo ≤ 363 t). Bajo el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD), solamente los buques de clase 6 pueden pescar atunes asociados a delfines. Los buques de clase 6 que piensan realizar lances sobre atunes asociados a delfines (lances DEL) deben solicitar un Límite de Mortalidad de Delfines (LMD); los demás buques (o sea, buques de clase 6 sin LMD, y todos los buques de clases 1-5) están limitados a lances sobre objetos flotantes (lances OBJ) y sobre cardúmenes de atunes no asociados (lances NOA). Cabe notar que cualquier buque de clase 6 puede solicitar LMD, independientemente de su modalidad de pesca planeada; es voluntario, y no implica costos adicionales para el armador, excepto aquellos asociados a los requisitos de arte.

En el presente análisis se usaron datos de captura y esfuerzo recolectados por observadores o, si no se contaba con datos de observadores, datos tomados de los cuadernos de bitácora de los buques¹. Se limitaron los datos a viajes por buques cerqueros iniciados durante 2010-2018. Los datos de viajes de 2018 que no llevaron observador, y de las porciones de 2019 de viajes iniciados en 2018, son preliminares. Como año inicial se seleccionó 2010 porque se supone que desde entonces se usan las boyas ecosonda regularmente en la pesquería sobre plantados en el OPO, y la tecnología ha sido más homogénea que en años anteriores ([Lopez *et al.* 2014](#)).

Se agruparon los viajes en cinco categorías, por clase de acarreo del buque, el estatus de LMD del buque al principio del viaje y, para los buques de clase 6 con LMD, el nivel de actividad DEL durante el viaje ([Figura 1](#)), como sigue:

- **Categoría 1:** viajes por buques de clases 1-5;
- **Categoría 2:** viajes por buques de clase 6 sin LMD;
- **Categoría 3:** viajes por buques de clase 6 con LMD con ≤ 1 lances DEL (pesca DEL menor);
- **Categoría 4:** viajes por buques de clase 6 con LMD con >1 lances DEL, pero con lances DEL < 50% de los lances del viaje (pesca DEL moderada);
- **Categoría 5:** viajes por buques de clase 6 con LMD con ≥ 50% lances DEL (pesca DEL mayor).

¹ Todos los buques de clase 6, independientemente de si tienen LMD o no, están obligados a llevar observadores a bordo en todos sus viajes. Se dispone por lo tanto de datos detallados de observadores para todos los buques de clase 6. En el caso de los viajes de buques pequeños, que muy rara vez llevan observador, los datos son extraídos de las bitácoras

Se realizó el análisis a nivel de viaje porque el estatus de LMD de un buque de clase 6 puede cambiar durante un año, así como entre años. La mayoría de los buques son asignados un LMD anual, pero lo pierden si no realizan al menos un lance DEL antes del 1 de abril; se emiten algunos LMD de segundo semestre, y se pierden similarmente si no se realiza un lance DEL antes del 1 de octubre. Una porción de los LMD perdidos durante el año puede ser reasignada a otros buques, con base en su desempeño y otros criterios, incluyendo cumplimiento del reglamento del APICD. Los buques que rebasan su LMD no pueden realizar más lances DEL durante el resto del año, y pueden ser inelegibles para LMD el año siguiente.

A fin de investigar los cambios en la pesquería de cerco a lo largo del tiempo, se computaron los indicadores (resúmenes) siguientes, por año de inicio del viaje (2010-2018) y categoría de viaje (1-5)²:

- a. número de lances, por tipo (NOA, OBJ);
- b. número total de lances (ALL: todos tipos, DEL+NOA+OBJ);
- c. número de viajes;
- d. número de buques;
- e. número de días de pesca;
- f. duración promedio de viaje (días);
- g. número de lances OBJ/NOA/ALL por día de pesca;
- h. número de lances OBJ/NOA por buque;
- i. captura de atunes tropicales (aleta amarilla+patudo+barrilete) por lance OBJ.

3. RESULTADOS

A continuación se describen los cambios en los varios indicadores durante el periodo entero de 2010-2018 y en años recientes (2015-2018), por categoría de viaje.

3.1. Categoría 1: Viajes de buques de clases 1-5

El número de lances de todos tipos en viajes de Categoría 1 ha aumentado ligeramente desde 2010, pero las tendencias por tipo de lance son muy diferentes ([Figura 2](#)). El número de lances OBJ ha aumentado constantemente desde 2010, a un nivel aproximadamente el doble de los niveles de 2010-2011, mientras que el número de lances NOA ha fluctuado, pero ha disminuido continuamente desde 2015. Estos cambios han resultado en aumentos a largo y corto plazo de la proporción de lances OBJ ([Figura 3](#)), lo cual indica que el aumento de los lances OBJ de los últimos años está conduciendo a una disminución del número de lances NOA.

El aumento del número de lances OBJ ([Figura 2](#)) fue acompañado por un ligero aumento del número de días de pesca durante el periodo de nueve años, mientras que el número de buques y la duración promedio de viaje han permanecido casi constantes ([Figura 4](#)). El número de viajes aumentó hasta fines de 2013 y ha fluctuado desde entonces, disminuyendo ligeramente en general; no obstante, a pesar de esa disminución, está todavía por encima de los niveles de 2010.

La ligera tendencia creciente de los días de pesca ([Figura 4](#)) no es proporcional a la tendencia creciente del número de lances OBJ ([Figura 2](#)), resultando en una tendencia creciente del número de lances OBJ por día de pesca y por buque ([Figuras 5 y 6](#)). Sin embargo, conduce a tendencias decrecientes del número de lances NOA por día de pesca y por buque, particularmente desde 2015. El resultado general es una disminución de la tendencia de lances de todos tipos por día de pesca, particularmente desde 2015. La captura por lance de atunes tropicales en lances OBJ ([Figura 7](#)) disminuyó ligeramente antes de 2015,

² Ya que los datos usados en este análisis son de la base de datos georeferenciada de captura y esfuerzo de la CIAT, el total de lances para todas las categorías de viajes podría ser ligeramente diferente de aquel presentado en el Informe de la Situación de la Pesquería.

pero ha sido bastante estable desde entonces. La tasa de captura de los viajes de Categoría 1 es, sin embargo, la tasa de captura más baja de todas las categorías incluidas en el análisis.

3.2. Categoría 2: Viajes de buques de clase 6 sin LMD

Al igual que con la Categoría 1, el número de lances OBJ en los viajes de Categoría 2 ha aumentado constantemente desde aproximadamente 2010, resultando en un ligero aumento del número de lances de todos tipos, a pesar de la poca tendencia a largo plazo en el número de lances NOA ([Figura 2](#)). Sin embargo, desde 2015 el número de lances OBJ ha permanecido relativamente estable, mientras que el número de lances NOA y de lances de todos tipos ha disminuido. Estos cambios en el número de lances por tipo de lance han conducido a una proporción ligeramente creciente de lances OBJ durante el periodo de nueve años ([Figura 3](#)).

Esta tendencia a largo plazo del número de lances por tipo de lance ([Figura 2](#)) fue acompañada por un aumento a largo plazo del número de viajes, buques, y días de pesca, mientras que la duración media de viaje ha sido bastante estable (~40-50 días) ([Figura 4](#)). Sin embargo, desde 2015, los tres primeros han disminuido ligeramente, mientras que el último ha aumentado ligeramente.

A largo plazo, ha ocurrido un incremento general del número de lances OBJ por día de pesca, mientras que el número de lances NOA por día de pesca ha fluctuado, pero en general ha permanecido bastante estable ([Figura 5](#)). Esta dinámica ha conducido a un aumento general del número de lances de todos tipos por día de pesca. El ligero aumento del número de buques en esta categoría ([Figura 4](#)), combinado con el aumento a largo plazo del número de lances OBJ ([Figura 2](#)), ha resultado en un incremento general a largo plazo de lances OBJ por buque ([Figura 6](#)). La captura de atunes tropicales por lance OBJ ha sido variable durante el periodo de nueve años, pero señala una ligera disminución a largo plazo y una disminución a corto plazo más pronunciada ([Figura 7](#)).

3.3. Categorías 3-5: Viajes de buques de clase 6 con LMD

Las categorías de viajes con LMD con pesca DEL menor y moderada (Categorías 3 y 4) han mostrado aumentos a largo plazo del número de lance OBJ, acelerando en 2016-2018, según la categoría ([Figura 2](#)). El número de lances OBJ en la Categoría 5 (pesca DEL mayor) aumentó en 2018 ([Figura 2](#)). El aumento de los lances OBJ para las Categorías 3 y 4 coincide con aumentos del número de viajes y días de pesca ([Figura 4](#)). Los aumentos proporcionales en lances OBJ fueron máximos para la Categoría 3 y mínimos para la Categoría 5 ([Figura 3](#)).

Los aumentos desde 2016 del número de viajes, buques, y días de pesca para los viajes de Categoría 3 parecen reflejar disminuciones desde 2016 en los mismos indicadores para los viajes de Categoría 5. La duración media de viaje desde 2015 ha aumentado para todas las tres categorías de viaje, el aumento dependiente de la categoría ([Figura 4](#)).

Los aumentos recientes del número de lances OBJ en las Categorías 3-5 ([Figura 2](#)) han conducido a aumentos del número de lances OBJ por día de pesca ([Figura 5](#)) y por buque ([Figura 6](#)) para las Categorías 3 y 4 y, en menor grado, la Categoría 5. La captura por lance OBJ ha disminuido durante el periodo de nueve años para las tres categorías de viaje ([Figura 7](#)).

4. DISCUSIÓN

Los análisis presentados en este documento indican que el aumento de lances OBJ en la pesquería de cerco desde 2015 se debe principalmente a los buques de clases 1-5 (Categoría 1), y a los buques de clase 6 con LMD que no pescan principalmente sobre delfines (Categorías 3-4, [Figuras 2 y 3](#)). En el caso de la Categoría 1, el incremento parece deberse a un cambio de lances NOA a lances OBJ ([Figuras 2 y 3](#)), y no a un aumento del número de viajes o de buques ([Figura 4](#)). En el caso de las Categorías 3-4, el aumento de

los lances OBJ parece deberse a un aumento del esfuerzo (viajes, buques, días de pesca, número de lances por día de pesca y por buque; Figuras 4, 5 y 7). Análisis preliminares del comportamiento de buques individuales sugieren varios orígenes para este esfuerzo “nuevo”, incluyendo la conversión de buques de clases 1-5 a buques de clase 6, buques que tradicionalmente no tenían LMD o buques con LMD que tradicionalmente realizaban pesca mayor sobre delfines.

Los aumentos del esfuerzo en los viajes de Categorías 3-4 sugieren plasticidad en el comportamiento de pesca de los buques en esas categorías. Por ejemplo, el aumento de los lances OBJ en la Categoría 3 desde 2017 (Figura 2) corresponde a una disminución del porcentaje de viajes de Categoría 3 que llevaron helicóptero a bordo (Figura 8). Ya que se consideran importantes los helicópteros para realizar lances DEL (por ejemplo, Figura 8, Categorías 4 y 5), la disminución de la proporción de viajes con helicóptero en la Categoría 3 podría indicar que buques previamente sin LMD están adquiriendo LMD como forma de seguro, para darles la opción de pescar atunes asociados a delfines. (Tal como se comentó anteriormente, solicitar LMD es voluntario, está abierto a todo buque de clase 6, y no implica costos adicionales para el armador, excepto aquellos asociados a los requisitos de arte.) Otro ejemplo es la alta proporción continuada de viajes de Categoría 4 que llevan helicóptero (Figura 8), a pesar de un aumento de lances OBJ desde 2016 para esa categoría (Figura 2). Buques en la Categoría 4 sembraron plantados en esos años, aunque en niveles más bajos que los buques en la Categoría 2³ (Tabla 1). La pesca sobre plantados tiene varias ventajas (menos tiempo de búsqueda, menos lances sin captura) comparada con algunas otras modalidades de pesca que podrían precisar conocimientos adicionales (Scott y Lopez 2014), y esas ventajas podrían ser explotadas en un escenario de abundancia decreciente de atún aleta amarilla, que es capturado predominantemente en lances DEL (SAC-10-08).

En resumen, aparentemente algunos buques están manteniendo abiertas sus opciones; el régimen actual de ordenación en el OPO les permite hacerlo, y en efecto pescar con pocas restricciones. Además de las vedas aplicables a todos los buques⁴, los buques con LMD operan bajo las reglas del APICD, pero esas están ideadas para proteger delfines, no conservar atunes. La única limitación adicional sobre la pesquería sobre plantados son los límites sobre el número de plantados activos que un buque puede tener, (resolución C-17-02), pero esos límites podrían ser demasiado altos.

TABLA 1. Porcentaje de siembras de plantados por buques de clase 6, por categoría de viaje, y número de siembras por buque, por categoría de viaje, en viajes iniciados durante 2016-2018. Se calculó el porcentaje de siembra como el número de siembras de plantados en cada categoría de viaje dividido por el número total de siembras en todas las cuatro categorías de viaje. Se calculó el número de siembras por buque, como el número de siembras por categoría de viaje dividido por el número de buques en la categoría. Fuente de datos: base de datos de observadores de la CIAT.

Categoría de viaje	% de siembras			Siembras por buque		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
2	92.8	88.5	84.8	161	203	246
3	4.2	8.0	11.2	28	51	79
4	2.4	2.5	3.0	8	12	16
5	0.6	1.0	1.0	1	3	3

Existen unos patrones claros que explican el aumento de los lances sobre objetos flotantes si se observan

³ Se supone que estas siembras representan una intención de pesca sobre plantados, ya que actuar como buque auxiliar (sembrar plantados para que otros buques pesquen sobre ellos) ha estado prohibido en el OPO desde 1998 (resolución C-98-05).

⁴ Las vedas de 72 días y del *corralito* (resolución C-18-01).

en términos de categorías de viaje, pero existe mucha variabilidad entre buques individuales, complicando la predicción del comportamiento de la flota a futuro y el desarrollo de estrategias de ordenación eficaces. Los resultados preliminares de análisis de series de tiempo por buque realizadas por el personal identificaron buques que se trasladaron entre la Categoría 2 y las Categorías 3-4, de la Categoría 5 a las Categorías 3-4, y de la Categoría 1 a la Categoría 2 y luego a las Categorías 3-4. Las causas de estas transiciones a nivel de buque, que ocurrieron en varios CPC, son poco claras y difíciles de determinar. Por lo tanto, cualquier estrategia de ordenación considerada debería ser robusta a estas transiciones de buques, adaptarse a ellas, o limitarlas.

No se comprenden del todo todos los patrones presentados en este documento. En particular, se desconocen las causas de la disminución de la captura por lance de atunes tropicales ([Figura 7](#)). Además de posibles disminuciones de la abundancia de algunas especies de atunes, la tendencia decreciente a largo plazo podría también deberse a cambios en el comportamiento de la flota, como reducir el plazo entre sembrar un plantado y pescar sobre el mismo. Sin embargo, no se puede estimar esto con los datos actualmente disponibles al personal de la CIAT; estimarlo requerirá la información de seguimiento de plantados de alta calidad que tienen como objetivo proveer el nuevo formulario de observadores, el nuevo formulario sobre plantados, y la recomendación del personal sobre la provisión de datos detallados de boyas ([SAC-10-19](#)).

Referencias

- Dagorn, L., Holland, K. N., Restrepo, V., Moreno, G. 2012. Is it good or bad to fish with FADs? What are the real impacts of the use of drifting FADs on pelagic marine ecosystems? *Fish and Fisheries*: n/a-n/a.
- Lopez, J., Moreno, G., Sancristobal, I., Murua, J. 2014. Evolution and current state of the technology of echo-sounder buoys used by Spanish tropical tuna purse seiners in the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. *Fisheries Research*. 155: 127 – 137.
- Scott, G. P. and Lopez, J. 2014. The use of FADs in tuna fisheries. European Parliament. Policy Department B: Structural and Cohesion Policies: Fisheries IP/B/PECH/IC/2013-123: 70p.

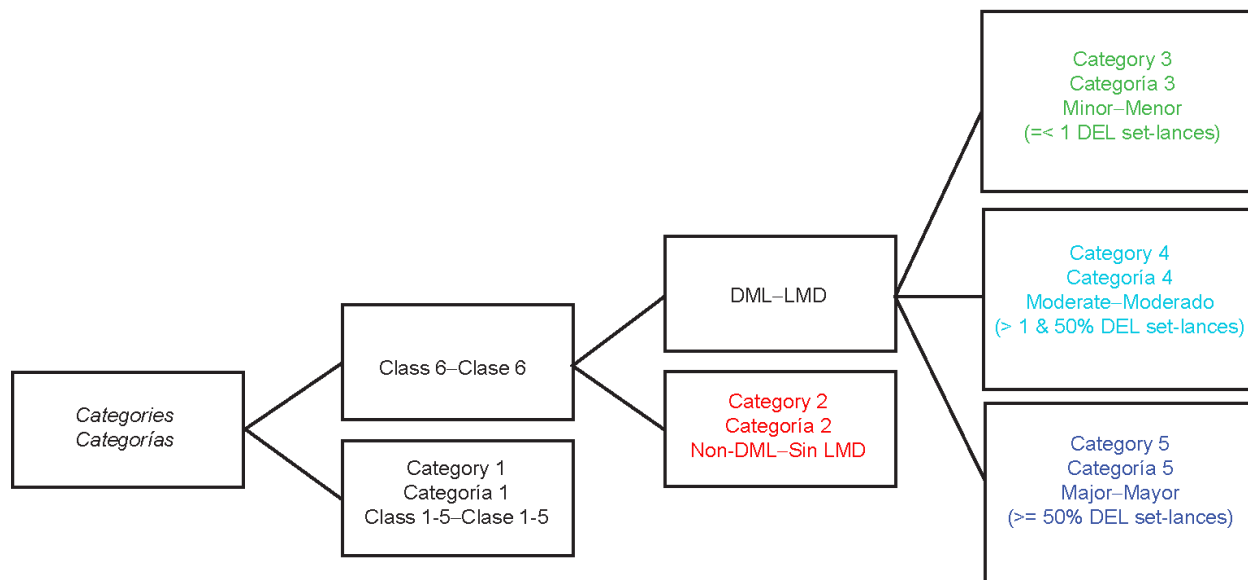


FIGURE 1. Trip categories used in this study.
FIGURA 1. Categorías de viajes usados en este estudio.

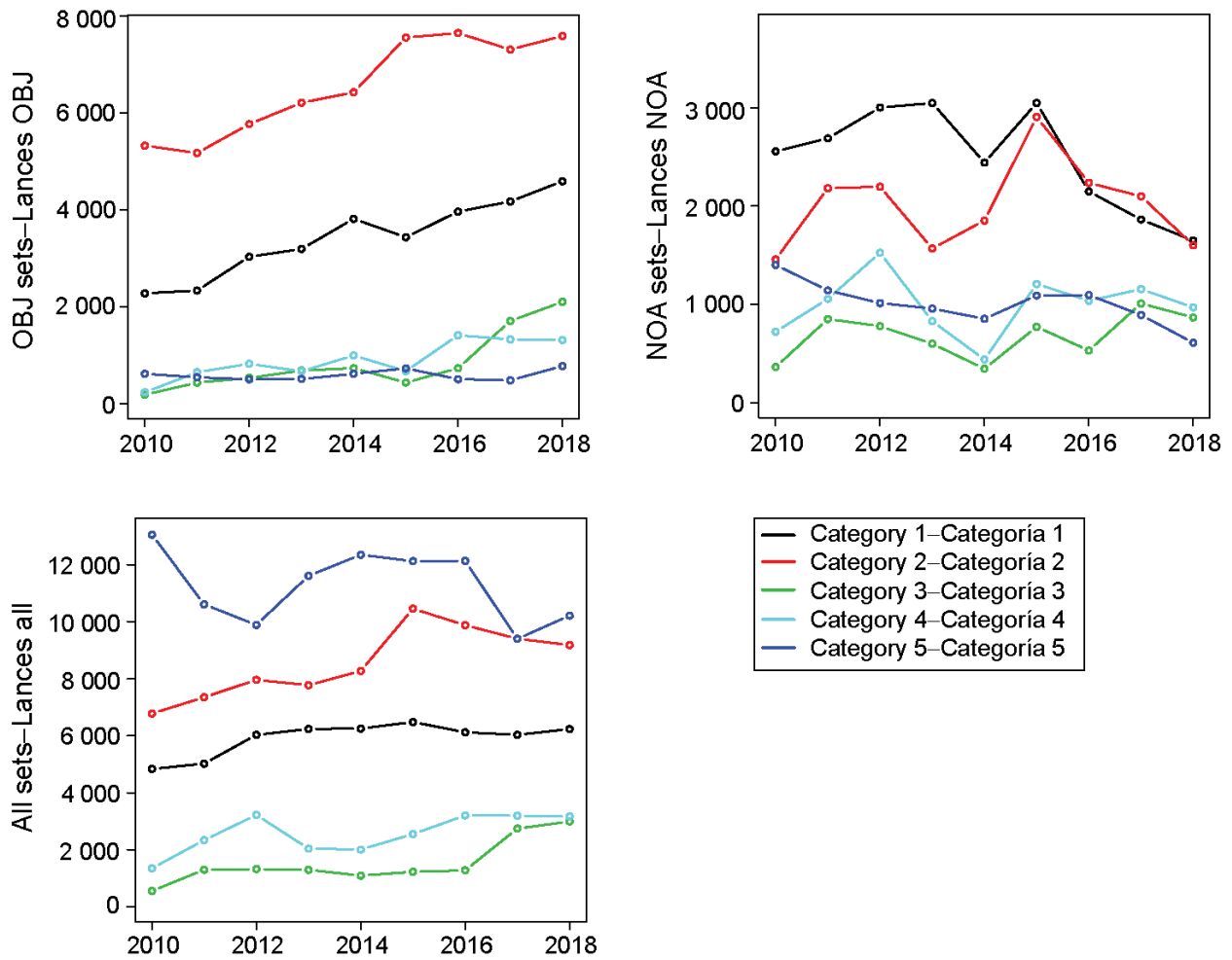


FIGURE 2. Annual number of sets, by set type (floating-object (OBJ), unassociated (NOA)), and all sets, by trip category and departure year, 2010-2018. See text for description of trip categories.

FIGURA 2. Número anual de lances, por tipo de lance (objeto flotante (OBJ), no asociado (NOA)), y todos lances, por categoría del viaje y año de zarpe, 2010-2018. Ver descripción de las categorías de viajes en el texto.

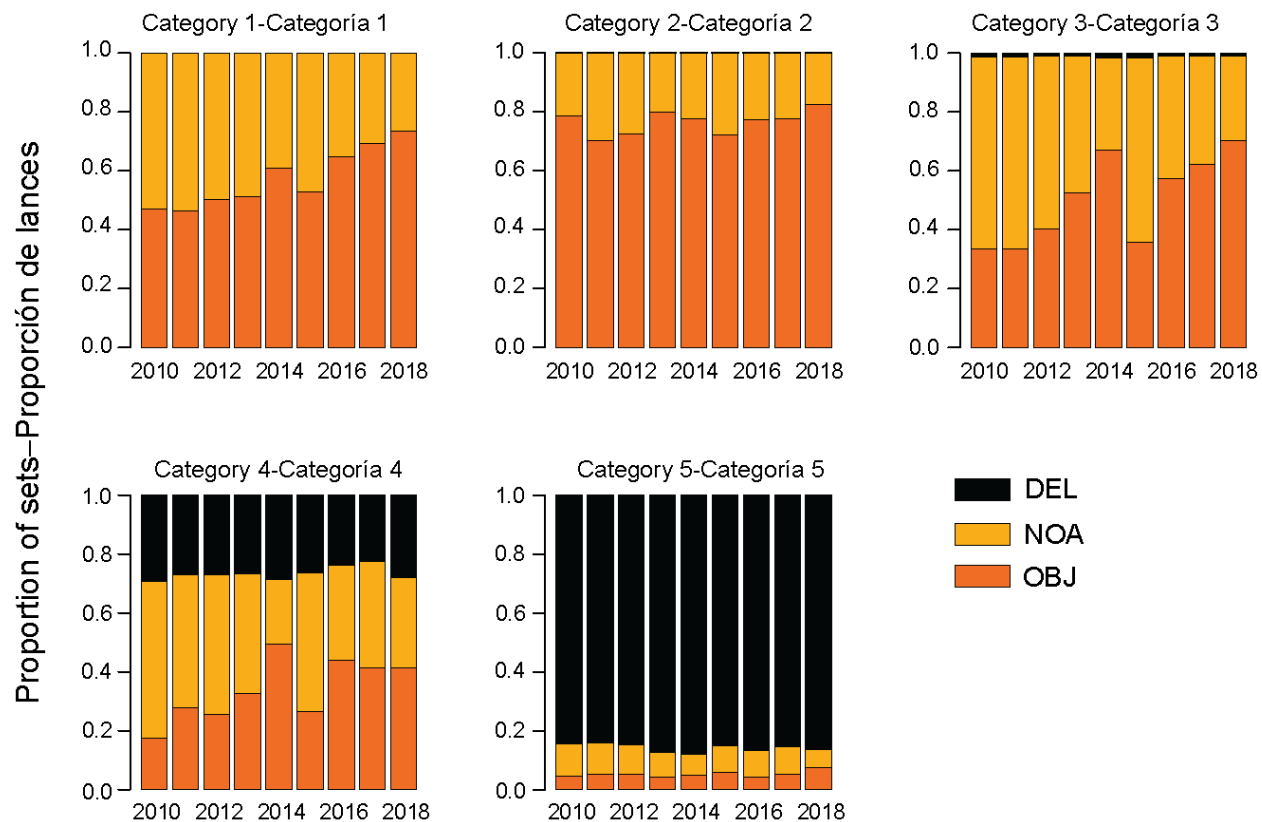


FIGURE 3. Proportion of sets, by set type, by trip category and departure year, 2010-2018. See text for description of trip categories.

FIGURA 3. Proporción de lances, por tipo de lance, por categoría del viaje y año de zarpe, 2010-2018. Ver descripción de las categorías de viajes en el texto.

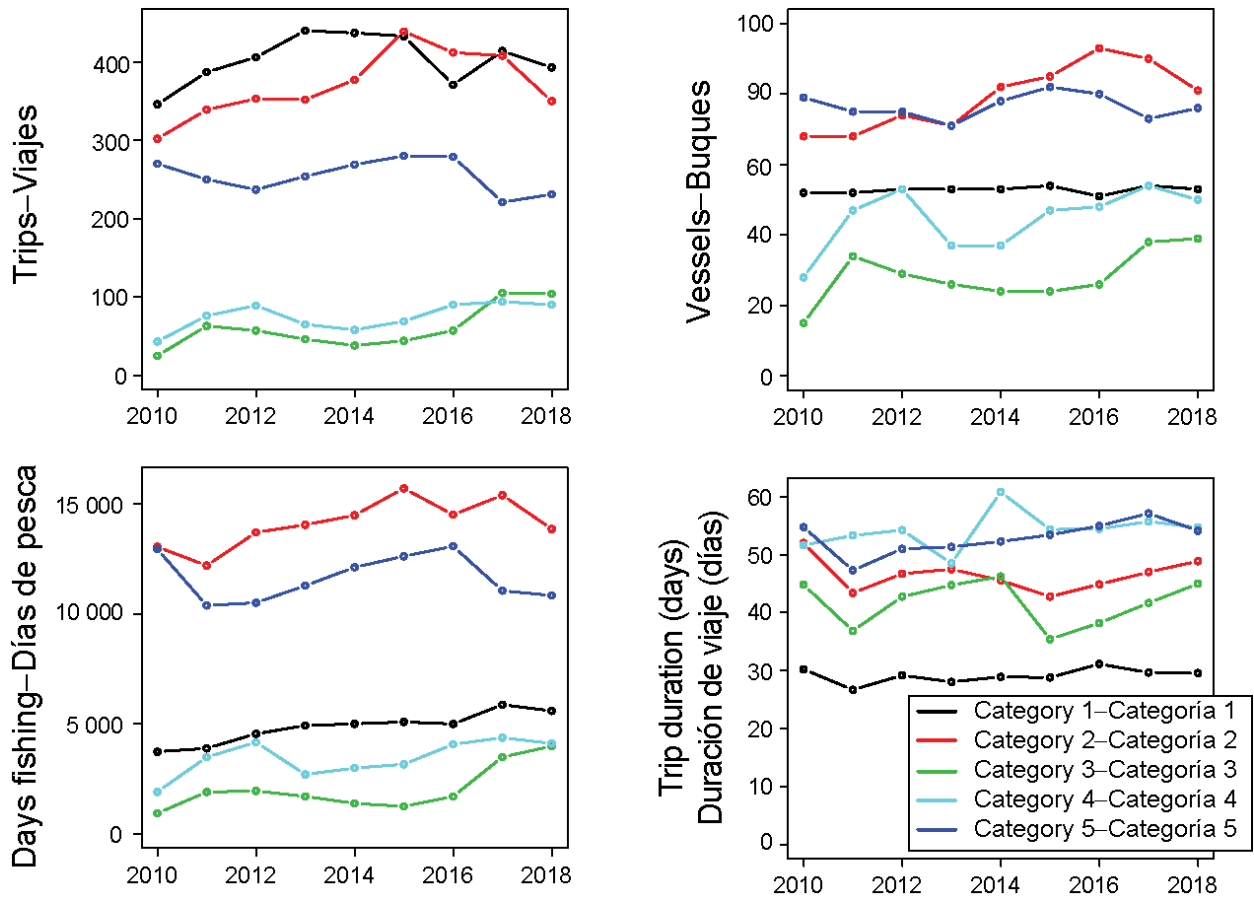


FIGURE 4. Number of trips, vessels, and days fishing, and average trip duration, by trip category and departure year, 2010 - 2018. The number of vessels is computed as the number of unique vessel codes in each trip category for trips departing in a particular year. As such, specific vessels may be in more than one trip category in a year if they made trips in that year that were classified into different categories. See text for description of trip categories.

FIGURA 4. Número de viajes, buques, días de pesca, y duración promedio de viaje, por categoría de viaje y año de zarpe, 2010-2018. Se calcula el número de buques como el número de códigos únicos de buque en cada categoría de viaje para viajes que zarparon en un año particular. Como tal, buques específicos podrían estar en más de una categoría en un año si realizaron viajes en ese año que fueron clasificados en diferentes categorías. Ver descripción de las categorías de viajes en el texto.

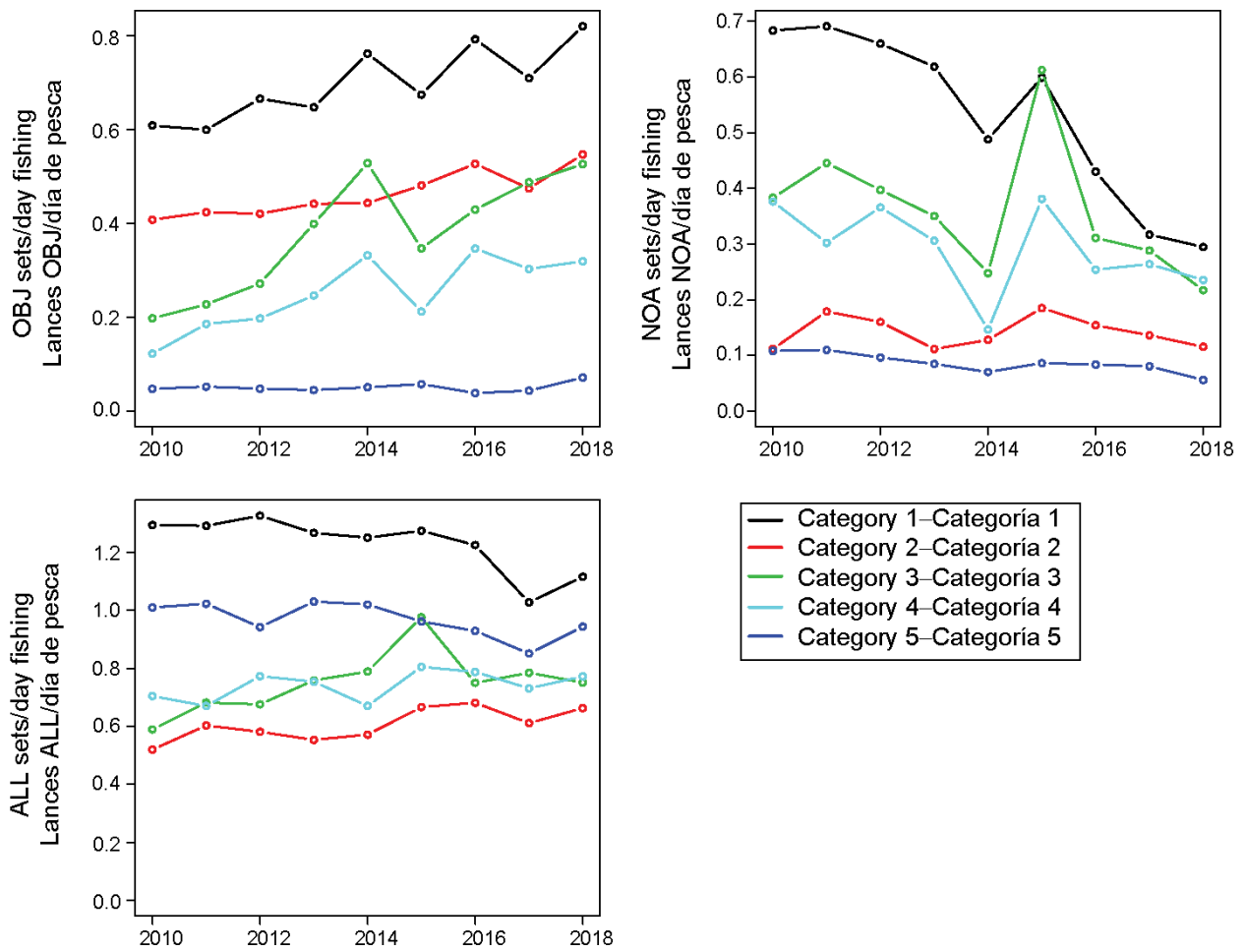


FIGURE 5. Number of sets per day fishing by set type (floating-object, OBJ; unassociated, NOA), by trip category and departure year, 2010 - 2018. See text for description of trip categories.

FIGURA 5. Número de lances por día de pesca por tipo de lance (objeto flotante, OBJ; no asociado, NOA), por categoría de viaje y año de zarpe, 2010-2018. Ver descripción de las categorías de viajes en el texto.

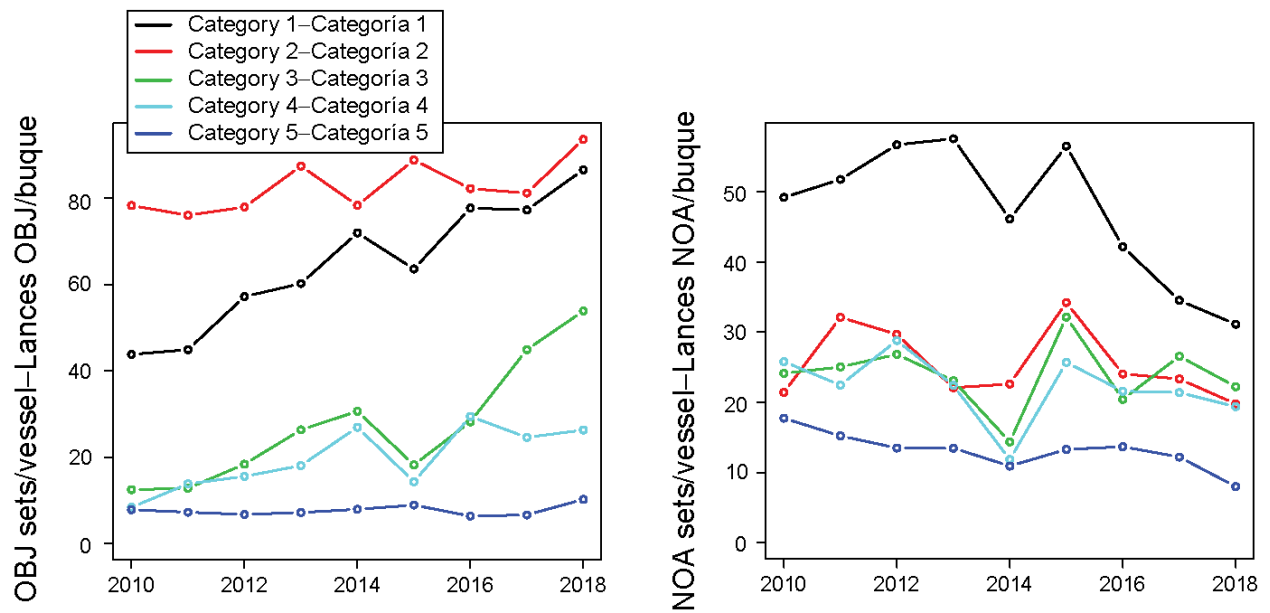


FIGURE 6. Number of sets per vessel, by set type (floating-object, OBJ; unassociated, NOA), 2010-2018, by trip category and departure year, 2010 - 2018. See text for description of trip categories.

FIGURA 6. Número de lances por buque, por tipo de lance (objeto flotante, OBJ; no asociado, NOA), por categoría de viaje y año de zarpe, 2010-2018. Ver descripción de las categorías de viajes en el texto.

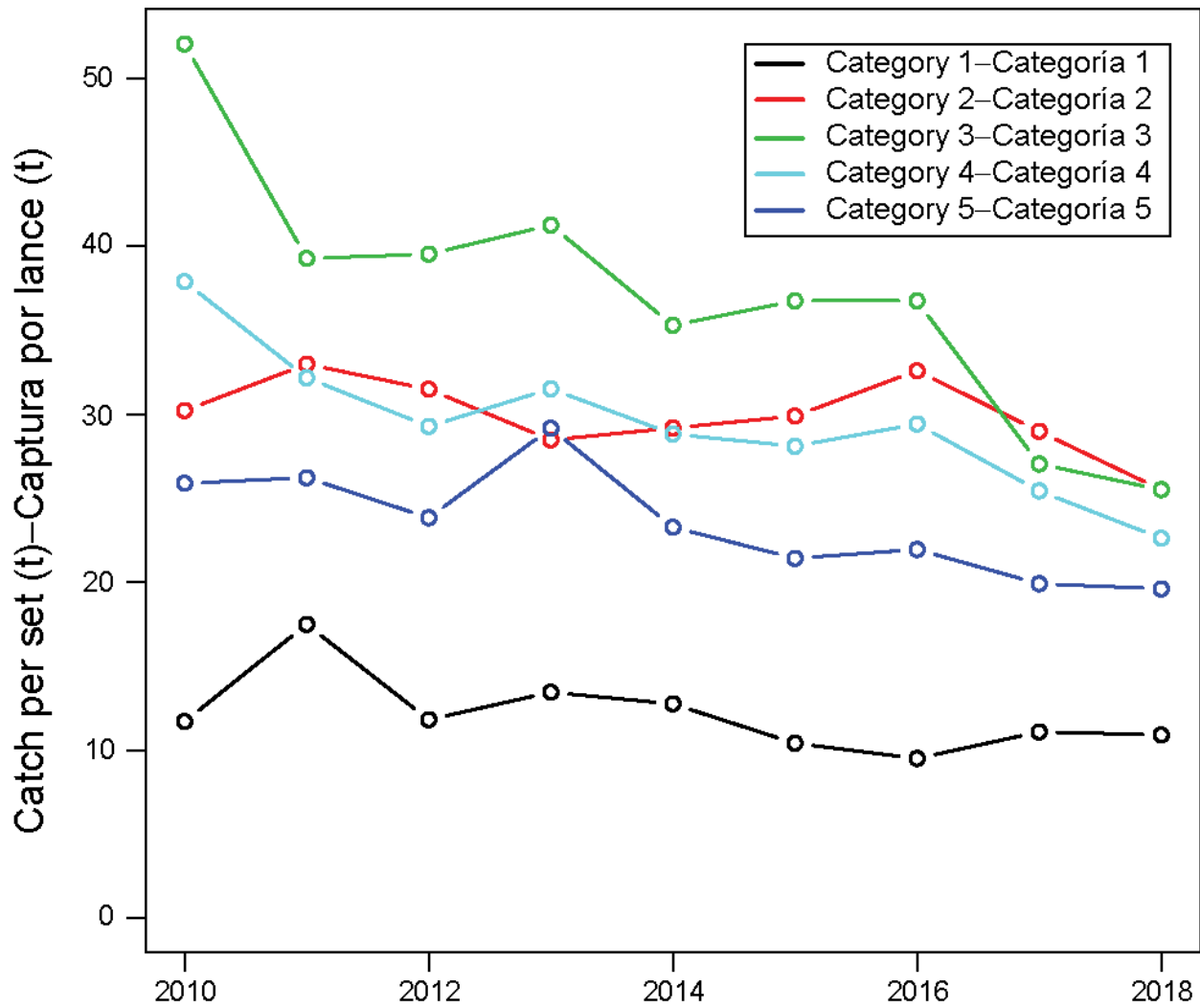


FIGURE 7. Catch, in tons (t) of tropical tunas (yellowfin+bigeye+skipjack) per OBJ set, by trip category and departure year, 2010-2018. See text for description of trip categories.

FIGURA 7. Captura, en toneladas (t), de atunes tropicales (aleta amarilla+patudo+barrilete) por lance OBJ, por categoría de viaje y año de zarpe, 2010-2018. Ver descripción de las categorías de viajes en el texto.

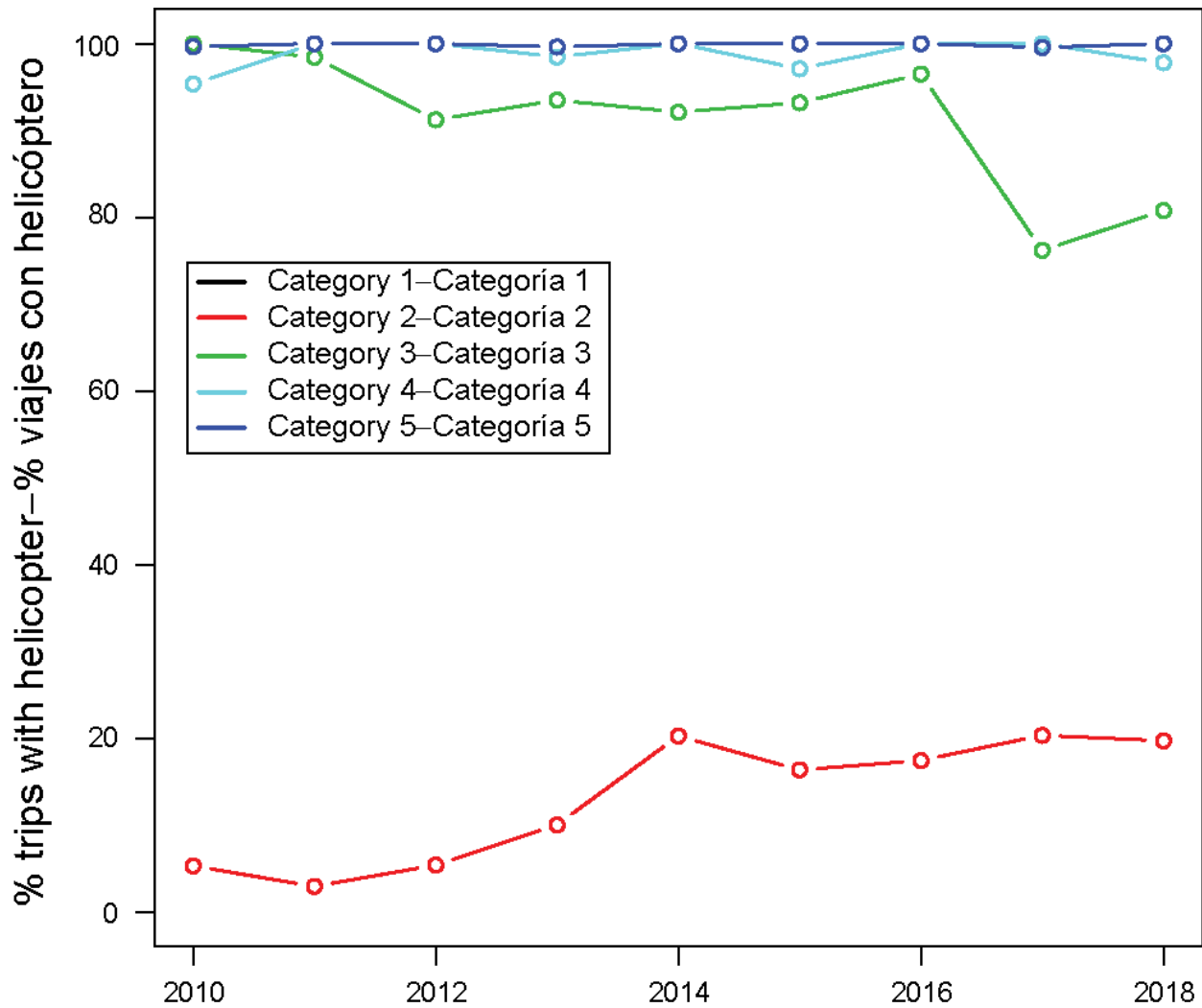


FIGURE 8. Percentage of trips by Class-6 vessels with a helicopter aboard, by trip category and departure year, 2010 - 2018. Data on the presence /absence of a helicopter aboard the vessel for each trip were obtained from the observer database. For a given departure year, the percentage of trips with a helicopter aboard in each category was computed as $100 \times$ the number of trips in the category with a helicopter aboard divided by the total number of trips in the category. See text for description of trip categories.

FIGURA 8. Porcentaje de viajes por buques de clase 6 con helicóptero a bordo, por categoría de viaje y año de zarpe, 2010-2018. Se obtuvieron los datos de presencia/ausencia de helicóptero a bordo del buque para cada viaje de la base de datos de observadores. Para un año de zarpe dado, el porcentaje de viajes con helicóptero a bordo en cada categoría es calculado como $100 \times$ el número de viajes en la categoría con helicóptero a bordo dividido por el número total de viajes en la categoría. Ver descripción de las categorías de viajes en el texto.