

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

QUINTA REUNIÓN

La Jolla, California (EE.UU.)

12-16 de mayo de 2014

DOCUMENTO SAC-05-11b

RESULTADOS PRELIMINARES DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN
COLABORATIVA DE LA CIAT SOBRE EL DORADO EN EL OCÉANO
PACÍFICO ORIENTAL Y PLAN DE INVESTIGACIÓN FUTURA

Alexandre Aires-da-Silva¹, Cleridy E. Lennert-Cody¹, Mark N. Maunder¹, Marlon Román-Verdesoto¹, Carolina Minte-Vera¹, Nickolas W. Vogel¹, Jimmy Martínez-Ortiz², José M. Carvajal³, Pablo X. Guerrero⁴, y Fred Sondheimer⁴

1. ANTECEDENTES

El dorado (*Coryphaena hippurus*) Linnaeus, 1758, tiene una distribución cosmopolita en los océanos del mundo (por ejemplo, Palko *et al.* 1982). Su hábitat preferido es las aguas epipelágicas de las regiones tropicales y subtropicales, pero está presente también en menor grado en aguas templadas. Se conoce como dorado en la mayoría de los países latinoamericanos, pero es denominado también *doradilla*, *lampuga*, *palo-meta*, y *perico*; en inglés es llamado *dorado*, *dolphinfish* o *mahi-mahi*.

En la mayoría de las naciones costeras del Océano Pacífico oriental (OPO), desde Guatemala en el norte a Perú en el sur, el dorado es uno de los principales recursos explotados por las pesquerías artesanales (Lasso y Zapata, 1999; Martínez-Ortiz y Zuniga-Flores, 2012; Patterson y Martínez, 1991). En otros océanos del mundo, la especie es asimismo explotada por naciones costeras (Chang y Maunder, 2012; Osamu, 2013; Oxenford y Hunte, 1999; Sakamoto y Kojima, 1999).

La [Convención de Antigua](#) establece que una de las funciones de la Comisión es « adoptar medidas apropiadas para evitar, limitar y reducir ... los efectos sobre las especies asociadas o dependientes.⁵ » El dorado es capturado incidentalmente en la pesquería atunera de cerco en el OPO⁶ (Martínez-Rincon *et al.*, 2009), y es por lo tanto apropiado que el personal de la CIAT estudie la especie, con miras a determinar el impacto de la pesca y recomendar medidas de conservación apropiadas en caso necesario. Algunos Estados costeros del OPO miembros de la CIAT han solicitado realizar investigaciones colaborativas con el personal de la CIAT sobre el dorado y ayuda con el diseño de formularios de toma de datos y programas de captura de datos para las pesquerías de dorado.

En este informe se presenta una actualización de la actual colaboración sobre investigaciones de las pesque-

¹ Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT)

² Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP), Ecuador

³ Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA), Costa Rica

⁴ World Wild Fund (WWF), Ecuador

⁵ Artículo VII.1.g; también f. La Comisión « [adoptará], en caso necesario, medidas y recomendaciones para la conservación y administración de las especies que pertenecen al mismo ecosistema y que son afectadas por la pesca de especies de peces abarcadas por la presente Convención, o que son dependientes de estas especies o están asociadas con ellas, con miras a mantener o restablecer las poblaciones de dichas especies por encima de los niveles en que su reproducción pueda verse gravemente amenazada. »

⁶ Se capturan dos especies de *Coryphaena* spp. (*C. hippurus* y *C. equiselis*) en la pesquería atunera de cerco, pero los datos de los observadores señalan que el segundo forma solamente el 1.5% de las capturas de este género.

rías de dorado por el personal de la CIAT y científicos de Estados costeros del OPO miembros de la CIAT. El trabajo realizado hasta ahora comprende: un análisis de las estadísticas de captura y registros de comercio disponibles, mejora de los programas de toma de datos en el campo, investigación de tendencias estacionales, e identificación de unidades pesqueras. Además, se está analizando los datos de pesca disponibles sobre el dorado de Miembros de la CIAT y otras naciones para desarrollar indicadores de la condición de la población (SSI) que podrían potencialmente brindar una base para el asesoramiento sobre la ordenación de la especie en el OPO. Todos los datos de 2013 en el presente informe son preliminares.

Por último, se resume un plan de investigación propuesto por el Grupo de Evaluación de Poblaciones de la CIAT para especies con poca información y de captura incidental, incluido el dorado.

2. ESTADÍSTICAS DE PESCA

2.1. Estadísticas de captura y comercio

El primer paso en esta investigación colaborativa consistió en elaborar una serie de tiempo preliminar de las capturas de dorado para el OPO. Se compilaron estadísticas de captura de las siguientes fuentes: 1) base de datos FishStat de la FAO, 2) registros de importaciones a Estados Unidos (United States International Trade Commission, USITC), y 3) estadísticas reportadas por naciones costeras del OPO. De estas fuentes, se elaboraron cinco series de tiempo de capturas de dorado: Ecuador, Perú, OPO total, OPO otros (OPO total - (Ecuador + Perú)), y mundial otros. Estas series de tiempo abarcan el periodo de 2001-2012; los datos de importaciones Estados Unidos cubren también 2013. Para cada país/región, se usaron las estimaciones máximas de captura de todas las fuentes de datos. Estas fuentes no incluyen el dorado capturado incidentalmente en la pesquería atunera de cerco.

La serie de tiempo de Perú se basa en el Anuario Estadístico 2010 del Ministerio de la Producción (2001-2010) y FishStat (2011-2012). En el caso de Ecuador, se obtuvieron las estadísticas FishStat (2001-2007, 2012) y la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) de Ecuador (2008-2011). Se tomaron los totales del OPO y mundial de FishStat. No hay estimaciones de captura disponibles en FishStat para ciertas naciones costeras del OPO que se sabe tienen capturas de dorado; por este motivo, las estimaciones de OPO total y OPO otros son cautelosas.

Los datos disponibles sobre las capturas mundiales de dorado señalan un aumento de 27% desde 2001, de un promedio de 82 mil toneladas métricas (t) durante 2001-2004 a 104 mil t durante 2009-2012 (Figura 1a). Señalan también que la captura total del OPO (Perú + Ecuador + OPO otros) forma la mayor fracción de la captura mundial total, oscilando entre 47% y 70% desde 2001 hasta 2012 (Figura 1b).

Una inspección más detallada de las estadísticas disponibles para el OPO señala un aumento de 53%, pasando de una captura promedio bastante estable de unas 46,000 t durante 2001-2007 a 71,000 t durante 2008-2012 (Figura 2a). Estas cifras incluyen dorado capturado incidentalmente en la pesquería atunera de cerco en el OPO, disponible de datos tomados por observadores a bordo de buques cerqueros grandes⁷. Durante este periodo, Perú dominó la captura de dorado en el OPO, con entre 57 y 81% del total (promedio 73%), seguido por las otras naciones costeras del OPO (2-28%, promedio 13%), Ecuador (5-20%, promedio 12%), y las capturas incidentales en la pesquería atunera de cerco (1-5%, promedio 3%). En vista de las incertidumbres acerca de las capturas de ciertas naciones costeras del OPO, se deberían considerar las proporciones de esta categoría de « OPO otros » como estimación mínima. Las proporciones relativas de algunas naciones disminuirán si las capturas de otras naciones aumentan.

Los registros de importaciones de USITC indican una demanda creciente de dorado en Estados Unidos durante 2001-2013 (Figura 3a). Las importaciones totales (filetes y pescado fresco agrupados) aumentaron un 67%, de un promedio de unas 12,000 t durante 2001-2005 a unas 21,000 t durante 2009-2013. Durante 2001-2007, el dorado del OPO constituyó aproximadamente el 50% de las importaciones totales a Estados Unidos, pero en los últimos cinco años, esto ha subido a un promedio de 77%, con una máxima de 83% en

⁷ Capacidad de acarreo >363 toneladas métricas; clase de capacidad 6 de la CIAT

2013 (Figura 3b).

Aunque Perú tiene las mayores capturas de dorado en el OPO (Figura 2), cede el primer lugar a Ecuador en términos de importaciones (filetes y pescado fresco) a Estados Unidos. Durante 2009-2013, Ecuador, Perú, y las otras naciones del OPO (principalmente Centroamérica) fueron responsables del 41%, 35%, y 24%, respectivamente, del dorado del OPO importado a Estados Unidos (Figura 3). Información de otras fuentes indica que la mayor parte de la captura peruana es consumida en el territorio nacional, mientras que la mayoría de la captura de Ecuador y de las otras naciones del OPO es exportada a Estados Unidos.

El valor de las importaciones de dorado a Estados Unidos aumentó paulatinamente durante el periodo histórico de este estudio, alcanzando una máxima de unos US\$ 232 millones en 2012, de los cuales productos del OPO respondieron por aproximadamente US\$181 millones (Figura 4). Entre 2012 y 2013 las importaciones de dorado del OPO disminuyeron un 30%, de 181 a 123 000 t (Figura 4), tras una caída del precio del dorado fileteado (Figura 5).

2.2. Elaboración de programas de muestreo

Debido a la importancia económica que tienen las pesquerías artesanales para la región centroamericana, se considera trascendental recopilar datos para contar con estadísticas pesqueras más fiables para brindar apoyo al ordenamiento y manejo responsable de las pesquerías, en especial a las especies pelágicas, como los dorados, tiburones, atunes, y picudos, cuyas poblaciones se extienden más allá de Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) nacionales.

Para tal efecto, el Grupo de trabajo de Tiburones y Especies Altamente Migratorias de OSPESCA ha elaborado dos formularios de toma de datos (Anexo), uno destinado a la colecta de información sobre el « Muestreo biológico pesquero », y el segundo a la « Inspección en los desembarques ». Estos formularios han sido homologados en conjunto con las diferentes autoridades de pesca y acuicultura de los países miembros de OSPESCA y el personal de la CIAT.

Al mismo tiempo se ha elaborado una base de datos para el proceso de la información que provenga de los formularios, con el apoyo y asesoramiento técnico del personal de la CIAT.

Esta información se ha presentado en la XVII Reunión del Comité de Dirección de OSPESCA, llevada a cabo en Panamá los días 22 y 23 de agosto del 2013. En dicha reunión se acordó que estos formularios deben implementarse a partir del pasado 1° de noviembre del 2013 en cada país Miembro de OSPESCA, a efecto de facilitar el análisis regional.

2.3. Tendencias estacionales (Ecuador y Costa Rica)

Análisis colaborativos de datos de descargas de la SRP de Ecuador y el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) de Costa Rica para investigar las tendencias estacionales en las pesquerías artesanales de dorado en el OPO descubrieron un alto grado de estacionalidad en ambas pesquerías (Figura 6). En 2008-2012, la proporción de la captura (en peso) constituida por el dorado fue máxima durante octubre-febrero.

2.4. Identificación de unidades de pesca

A fin de identificar unidades de pesca, se están realizando análisis de árbol de regresión de la composición por especies de la captura con datos de captura existentes multivariados. Se ilustra un ejemplo de este tipo de análisis con datos de captura de buques palangreros ecuatorianos de 2008-2012. Se incluyeron en el análisis 15 especies⁸, cada una de las cuales representa al menos el 0.20% de la captura en peso fue aplicado por separado a varios resúmenes a nivel de viaje de la composición de la captura: proporción de la captura en peso, captura por anzuelo en peso, y captura por anzuelo en número de peces. Para cada uno de los re-

⁸ Atún aleta amarilla (YFT), atún patudo (BET), atún barrilete (SKJ), dorado (DOL), marlín rayado (MLS), escolar (LEC), pez espada (SWO), marlín azul (BUM), pez vela (SFA), tiburón azul (BSH), tiburón sedoso (FAL), tiburón zorro ojón (BTH), tiburón zorro pelágico (PTH), tiburón marrajo dientuso (SMA), y cornuda cruz (SPZ).

súmenes de captura, se obtuvo una matriz de disimilitud de composición por especies con base en el índice de Bray-Curtis, de uso común en el análisis de comunidades. Se usó la matriz de disimilitud como respuesta para un análisis multivariable de árbol de regresión con cinco variables predictoras: 1° de latitud, 1° de longitud, temperatura superficial del mar (TSM), tipo de anzuelo, y clase de tamaño del buque.

La estructura dominante identificada con el análisis de árbol puede ser usada para brindar orientación sobre cómo posestratificar los datos de captura en unidades de pesca. En este ejemplo, para todos los resúmenes de composición de captura, la primera partición de los datos fue en tipo de anzuelo (Figura 7). Después de éste, se descubrió que la composición de la captura varía con mayor fuerza con longitud y latitud. En áreas identificadas por particiones en longitud y latitud; la composición de la captura varió también con la temperatura superficial del mar. Por lo tanto, como mínimo, las unidades de pesca palangrera deberían estar basadas en tipo de anzuelo (tamaño de anzuelo 1 – dorado; tamaño de anzuelo 2 – atún-picudo-tiburón).

3. INDICADORES DE LA PESCA

Los análisis convencionales de evaluación de poblaciones del dorado se ven perjudicados por datos incompletos que dependen de la pesca (capturas fiables, índices de abundancia, y datos de composición). Además, la alta productividad de la especie (o sea, alta fecundidad, y tasas de crecimiento rápidas durante su corta vida) complican los análisis convencionales. El reclutamiento parece ser altamente y muy afectado por las condiciones ambientales, y es difícil separar la explotación y los efectos ambientales con modelos convencionales de evaluación de poblaciones. Se precisan indicadores alternativos de la condición (o estabilidad) de la población (SSI) (Hinton *et al.* 2014). El personal de la CIAT ha usado los SSI como base para su asesoramiento del atún barrilete desde 2008 porque no se puede estimar su abundancia absoluta (Maunder 2008). Se han propuesto SSI para el tiburón sedoso también (Aires-da-Silva *et al.* 2014). Sin embargo, los SSI usados por la CIAT no han sido validados y no se han elaborado puntos de referencia o reglas de control de explotación basados en estos SSI. Se están investigando dos tipos de indicadores potenciales basados en datos de tasa de captura e índices de datos de composición (conteos por clase de talla o datos de frecuencia de talla. A continuación se presentan ejemplos.

3.1. Índices basados en datos de tasa de captura

3.1.1. Datos de observadores

Se pueden usar los datos sobre capturas en lances sobre objetos flotantes tomados por observadores (Figura 8) para desarrollar índices de abundancia relativa de especies tales como el dorado. Los observadores registran la cantidad de captura, en número de individuos, y la talla furcal (TF) de los peces, en tres categorías, estimadas a ojo; pequeño: < 30 cm; mediano: 30-60 cm; grande: > 60 cm). Se puede computar un índice basado en captura por unidad de esfuerzo (CPUE) nominal en número de peces por lance. Se hizo esto por subárea en el OPO para 2005-2013 (Figura 9) para la captura de dorado entera, la captura de dorado grande (> 60 cm) y la captura de jóvenes del año (≤ 60 cm). Las tendencias por subárea son variables, pero presentan un patrón de tendencias entre estables y crecientes en alta mar, y tendencias decrecientes más recientes más cerca de la costa. Estos datos pueden ser usados también para obtener índices estandarizados de abundancia relativa usando modelos lineales o aditivos generalizados, y covariables registradas por observadores sobre las operaciones de pesca y la actividad de los buques (*cf.* Aires-da-Silva *et al.*, 2014). Se pueden también usar como covariables las variables ambientales tales como temperatura superficial del mar.

3.1.2. Pesquerías artesanales ecuatorianas

Se usaron datos de captura y esfuerzo de pesquerías palangreras ecuatorianas proporcionados por la SRP para elaborar índices de abundancia relativa. Se ajustaron modelos aditivos generalizados (MAG) (binomial negativo, binomial negativo con cero inflado) a los datos de dorado (en peso) con las siguientes variables predictoras: año, latitud, longitud, temperatura superficial del mar, y número de anzuelos. La latitud y longitud fueron representadas en el MAG por superficies espaciales lisas. Los coeficientes ajustados del MAG fueron usados para computar índices (CPUE estandarizada) usando el método de dependencia parcial.

En la Figura 10 se ilustran las tendencias de la CPUE estandarizada correspondientes a las dos unidades de pesca identificadas en la Sección 2.4 (tipo de anzuelo 1 (dorado) y tipo de anzuelo 2 (atún-picudo-tiburón)). Estas tendencias pueden ser comparadas con la tendencia nominal de la pesquería de cerco de todos los dorados en el área costera del sur (Figura 11). La forma de la tendencia es generalmente parecida en las tres pesquerías.

3.2. Datos de composición

Indicadores basados en talla (por ejemplo, talla promedio) pueden ser obtenidos de conteos de datos de composición de capturas por clase de talla y datos de frecuencia de talla. En lo sucesivo se ilustran los dos tipos de datos disponibles.

3.2.1. Datos de observadores

Datos de clase de talla de dorado capturado incidentalmente en la pesquería de cerco han sido recolectados por observadores desde 1993. La distribución espacial de los lances con capturas de dorado señala que esta especie se encuentra ampliamente distribuida por todo el OPO (Figura 12), y que la mayoría de las capturas incidentales ocurre en lances sobre objetos flotantes (CIAT, 2013, Tabla 6c).

Existe una gran estructura estacional y espacial en la composición por talla de la captura de dorado en lances sobre objetos flotantes (Figuras 13-14). Los peces de más de 60 cm dominaron la captura al oeste de 130°O y al sur de 10°S (Figura 13). Por trimestre, el último trimestre del año tiene el mayor porcentaje de captura de individuos > 60 cm (Figura 14). Sin embargo, es posible que los peces < 30 cm puedan escapar por la malla de la red y por lo tanto estar subrepresentados en la captura cerquera, en relación con las otras clases de talla.

3.2.2. Pesquerías artesanales ecuatorianas (composiciones por talla)

Se dispone de datos de la SRP de composición por talla de las pesquerías artesanales ecuatorianas de dorado. La Figura 15 ilustra un ejemplo de estos datos (agrupados sobre años y artes) para tres de los principales puertos donde se captura dorado. Se pueden usar estos datos para computar indicadores basados en talla para el dorado, por arte de pesca y temporada y área, y ya que se dispone también de datos de sexos, pueden también ser usados para computar indicadores basados en talla por sexo.

4. PLAN DE INVESTIGACIÓN PARA ESPECIES CON Poca INFORMACIÓN Y DE CAPTURA INCIDENTAL

El siguiente resumen de tareas sintetiza el plan de investigación del Grupo de evaluación de poblaciones de la CIAT para poblaciones con poca información y especies de captura incidental, especialmente el dorado.

| Tarea | |
|-------|--|
| 1. | Desarrollar métodos para definir la estructura de la población |
| 2. | Realizar análisis « semicuantitativos »: análisis de productividad-susceptibilidad (PSA), análisis de riesgos ecológicos (herramientas ARE) para priorizar poblaciones |
| 3. | Revisión extensa de la literatura sobre indicadores pesqueros, puntos de referencia, reglas de decisión, y evaluación de estrategias de ordenación (EEO) |
| 4. | Selección de candidatos de indicador pesquero, puntos de referencia, y reglas de decisión con base en revisión de la literatura, ciclo vital, y datos disponibles |
| 5. | Aplicar evaluación de estrategias de ordenación (EEO) a los candidatos |
| 6. | Producir rutinariamente indicadores para asesoramiento de ordenación |

Referencias

Alexandre A., Lennert-Cody, C., Maunder, M.N. and Román-Verdesoto, M. 2014. Stock status indicators for the silky sharks in the eastern Pacific Ocean. IATTC Document SAC-05-11a.

<http://www.iattc.org/Meetings/Meetings2014/MAYSAC/PDFs/SAC-05-11a-Indicators-for-silky-sharks.pdf>

- Chang, S.K., and Maunder, M.N. 2012. Aging material matters in the estimation of von Bertalanffy growth parameters for dolphinfish (*Coryphaena hippurus*). *Fish Res.* 119-120: 147-153
- Hinton, M.G, Maunder, M., Vogel, N., Olson, R., Lennert, C., Aires-da-Silva, A., and Hall, M. 2012. Stock status indicators for fisheries of the eastern Pacific. IATTC Document SAC-05-11c. <http://www.iattc.org/Meetings/Meetings2014/MAYSAC/PDFs/SAC-05-11c-Indicators-of-stock-status.pdf>
- IATTC 2013. Annual Report of the Inter-American Tropical Tuna Commission for 2009. <http://www.iattc.org/PDFFiles2/AnnualReports/IATTC-Annual-Report-2009.pdf>
- Lasso, J., and Zapata, L. 1999. Fisheries and biology of *Coryphaena hippurus* (Pisces: Coryphaenidae) in the Pacific coast of Colombia and Panama. *Scientia Marina.* 63: 387-399
- Martinez-Ortiz, J., and Zuniga-Flores, M. 2012. Estado actual del conocimiento del recurso dorado (*Coryphaena hippurus*) Linnaeus, 1758 en aguas del Oceano Pacifico Suroriental (2008-2011). Informe Tecnico Final del proyecto titulado: "Dinamica de la poblacion: la pesca y la biologia del dorado en Ecuador". MAGAP-MS-C-EPESPO 2012. 122 pp.
- Martinez-Rincon, R.O., Ortega-Garcia, S., and Vaca-Rodriguez, J.G. 2009. Incidental catch of dolphinfish (*Coryphaena* spp.) report by the Mexican tuna purse seiners in the eastern Pacific Ocean. *Fish Res.* 96: 296-302
- Maunder, M., and Deriso, R. 2008. Using indicators of stock status when traditional reference points are not available: evaluation and application to skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean. IATTC Stock Assessment Report 8: 229-248.
- Osamu, H. 2013. The history and culture of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) exploitation in Japan, East Asia, and the Pacific. in: Ono R., Morrison A., Addison D., eds. Prehistoric Marine Resource Use in the Indo-Regions: ANU E Press
- Oxenford, H.A., and Hunte, W. 1999. Feeding habits of the dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the eastern Caribbean. *Scientia Marina.* 63: 303-315
- Palko, B.J., Beardsley, G.L., and Richards, W.J. 1982. Synopsis of the biological data on dolphin-fishes, *Coryphaena hippurus* Linnaeus and *Coryphaena equiselis*, Linnaeus. NOAA Technical Report NMFS Circular 443. FAO Fisheries Synopsis No. 130.
- Patterson, K.R., and Martinez, J. 1991. Exploitation of the dolphin fish *Coryphaena hippurus* L. off Ecuador: analysis by length-based virtual population analysis.
- Sakamoto, R., and Kojima, S. 1999. Review of dolphinfish biological and fishing data in Japanese waters. *Scientia Marina.* 63: 375-385

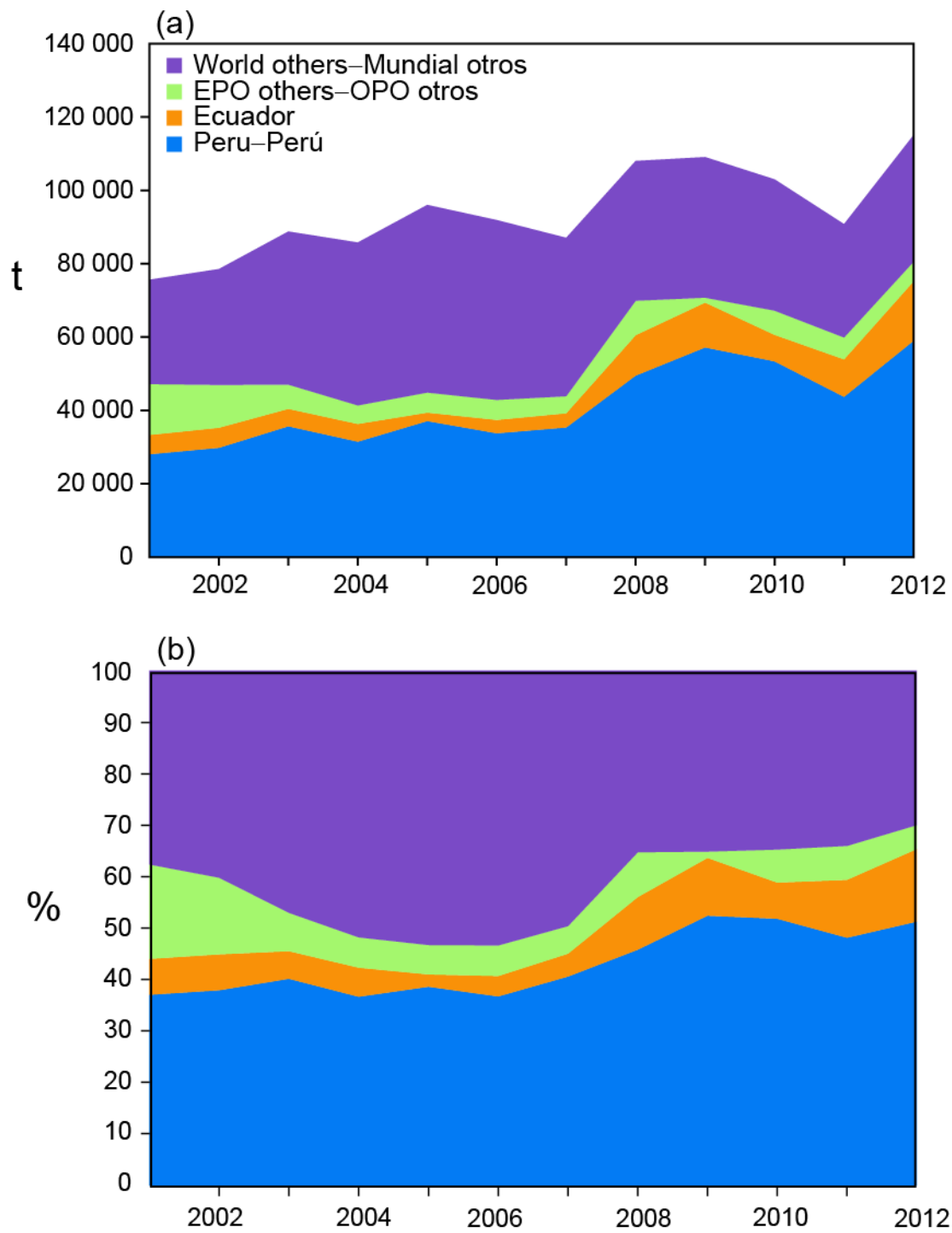


FIGURA 1. Capturas mundiales de dorado, 2001-2012, por peso (a) y porcentaje (b). Ver fuentes de datos en el texto.

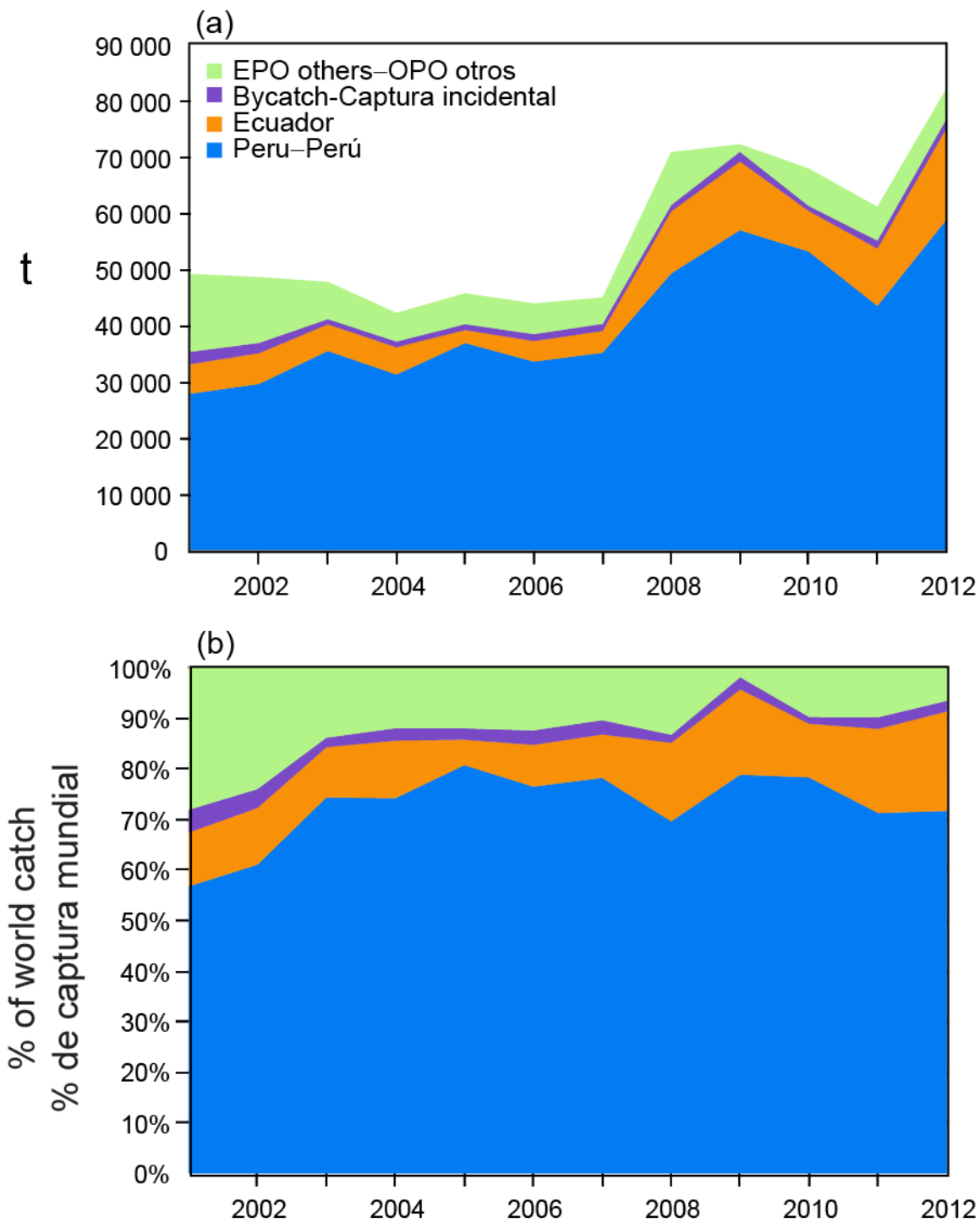


FIGURA 2. Capturas de dorado en el Océano Pacífico oriental, 2001-2012, por peso (a) y porcentaje (b). Captura incidental: capturas incidentales por buques atuneros de cerco de >363 t de capacidad de acarreo. Ver fuentes de datos en el texto.

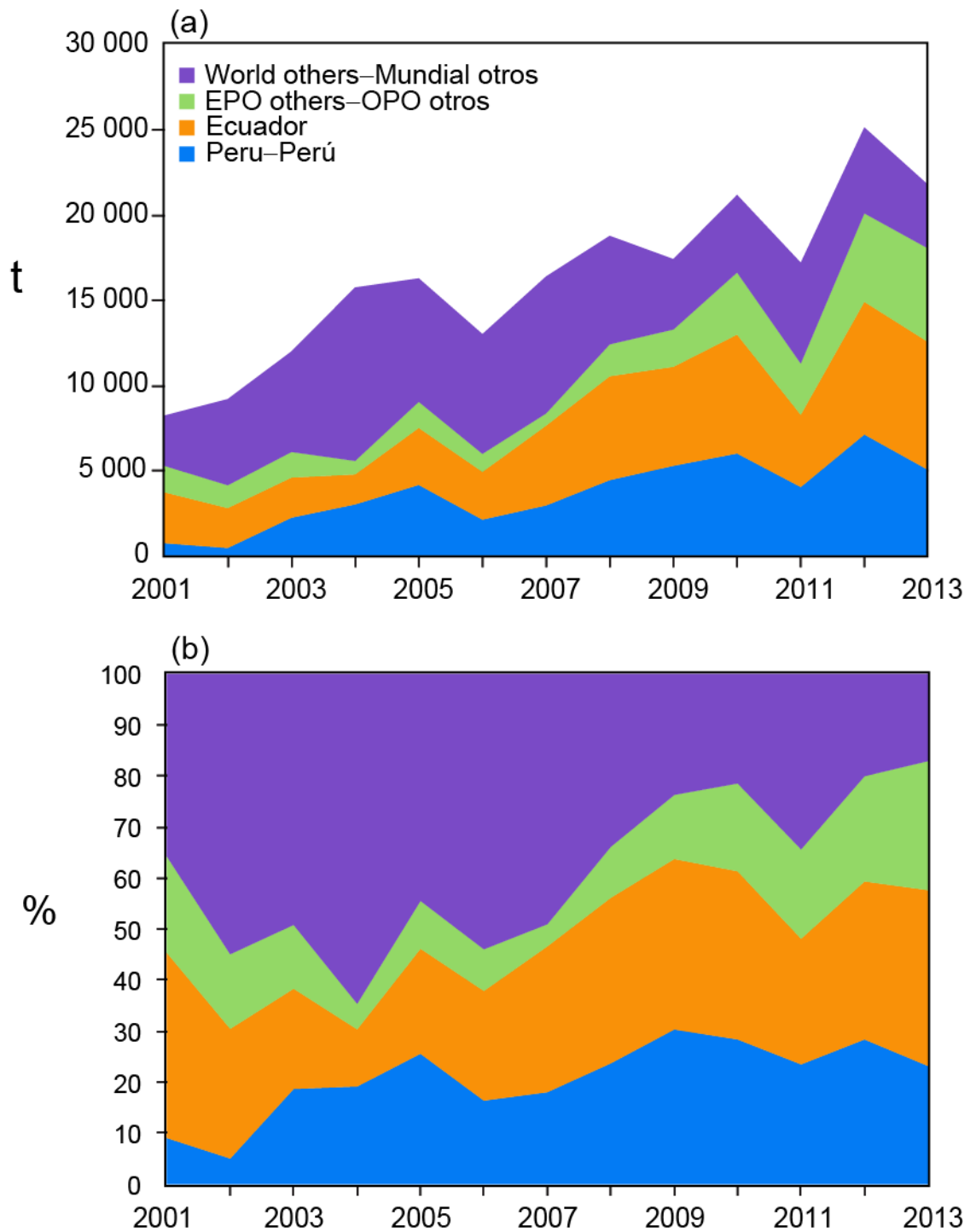


FIGURA 3. Fuente de importaciones de dorado a Estados Unidos, por (a) peso y (b) porcentaje, 2001-2013. Fuente: USITC.

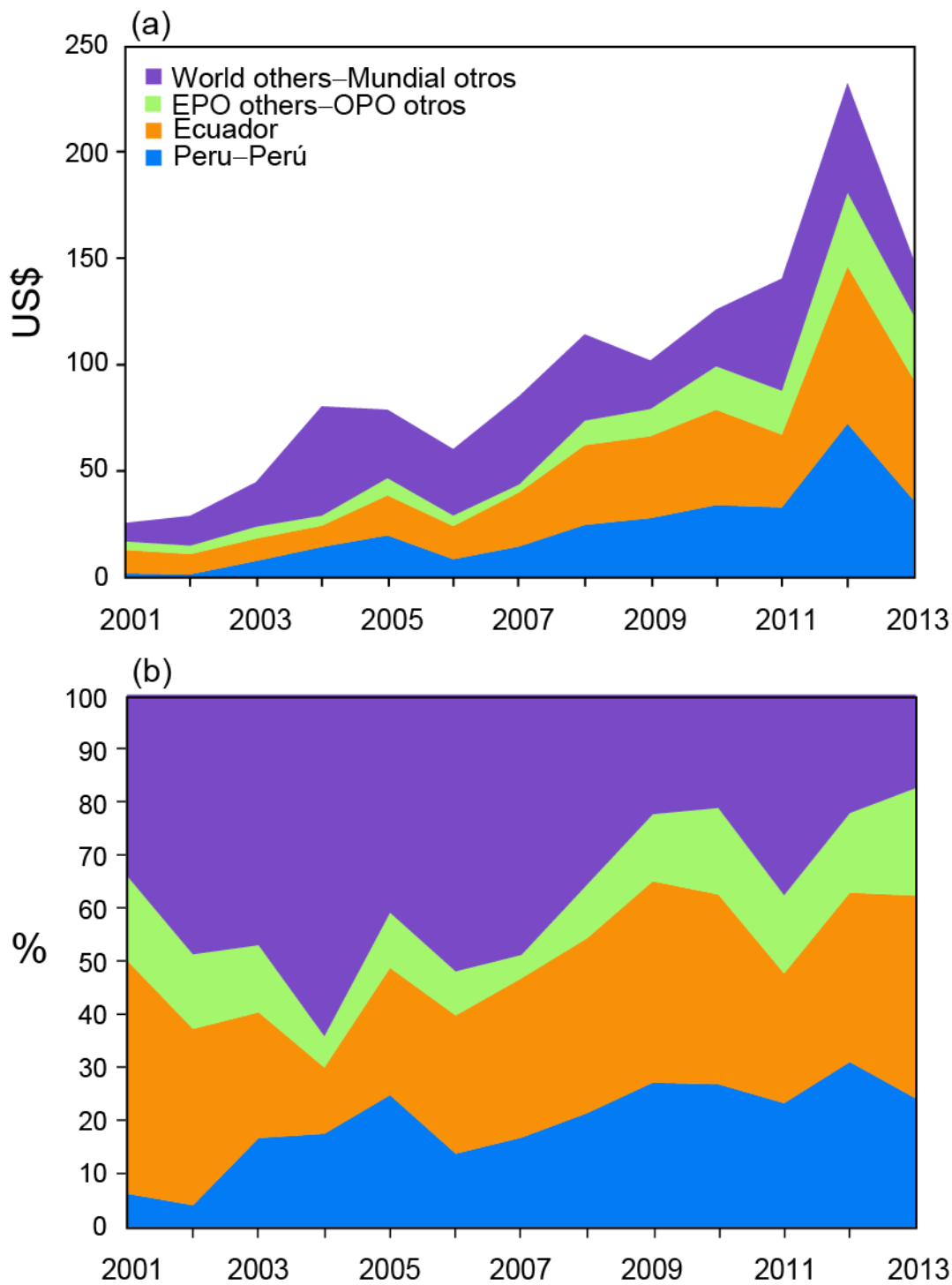


FIGURA 4. Valor de las importaciones de dorado a Estados Unidos, (a) en US\$ y (b) como porcentaje, 2001-2013. Fuente: USITC.

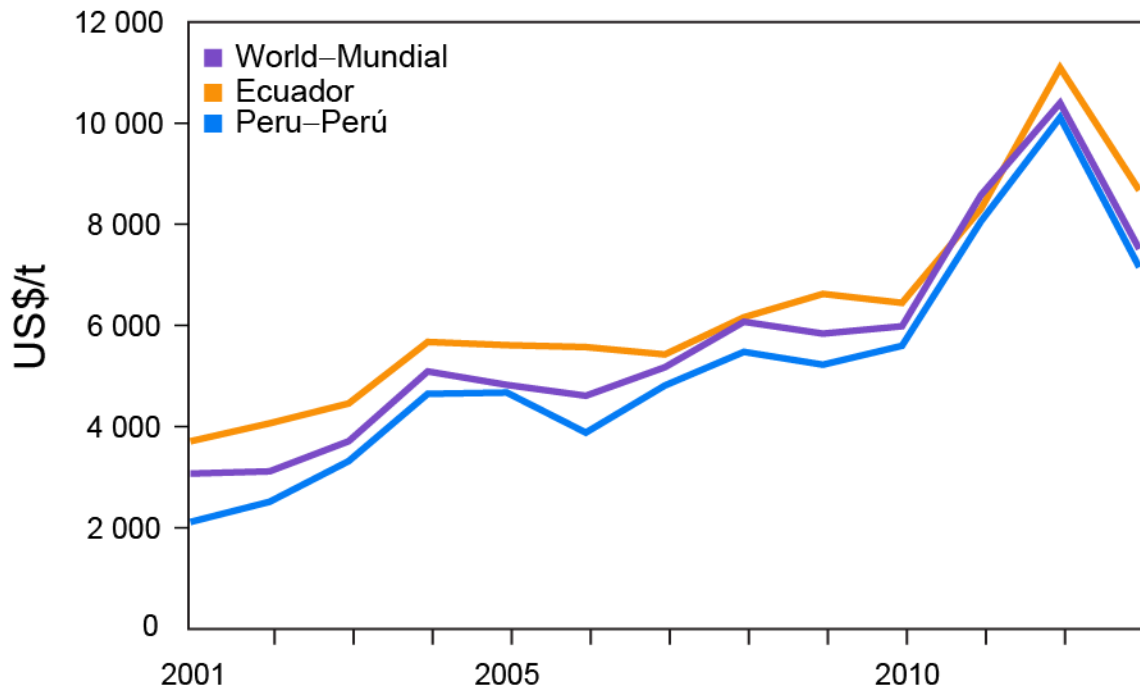


FIGURA 5. Precio de filetes de dorado importados a Estados Unidos, en US\$ por tonelada métrica, 2001-2103. Fuente: USITC.

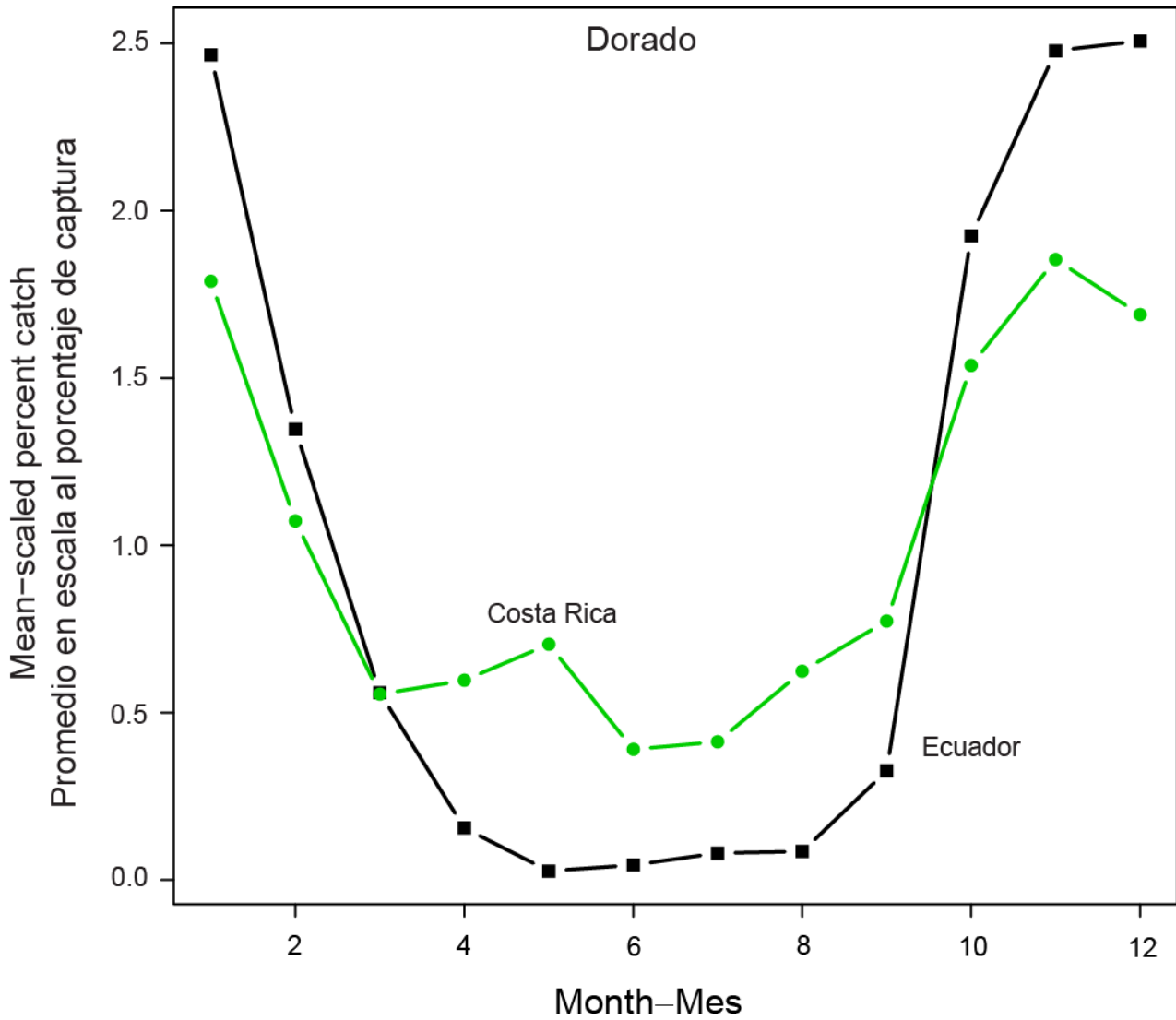


FIGURA 6. Promedio en escala al porcentaje de dorado en la captura, por mes, 2008-2012. Líneas-cuadros negros: pesquerías palangreras con nodriza ecuatorianas (SRP); líneo-círculos verdes: pesquerías costarricenses (INCOPECA).

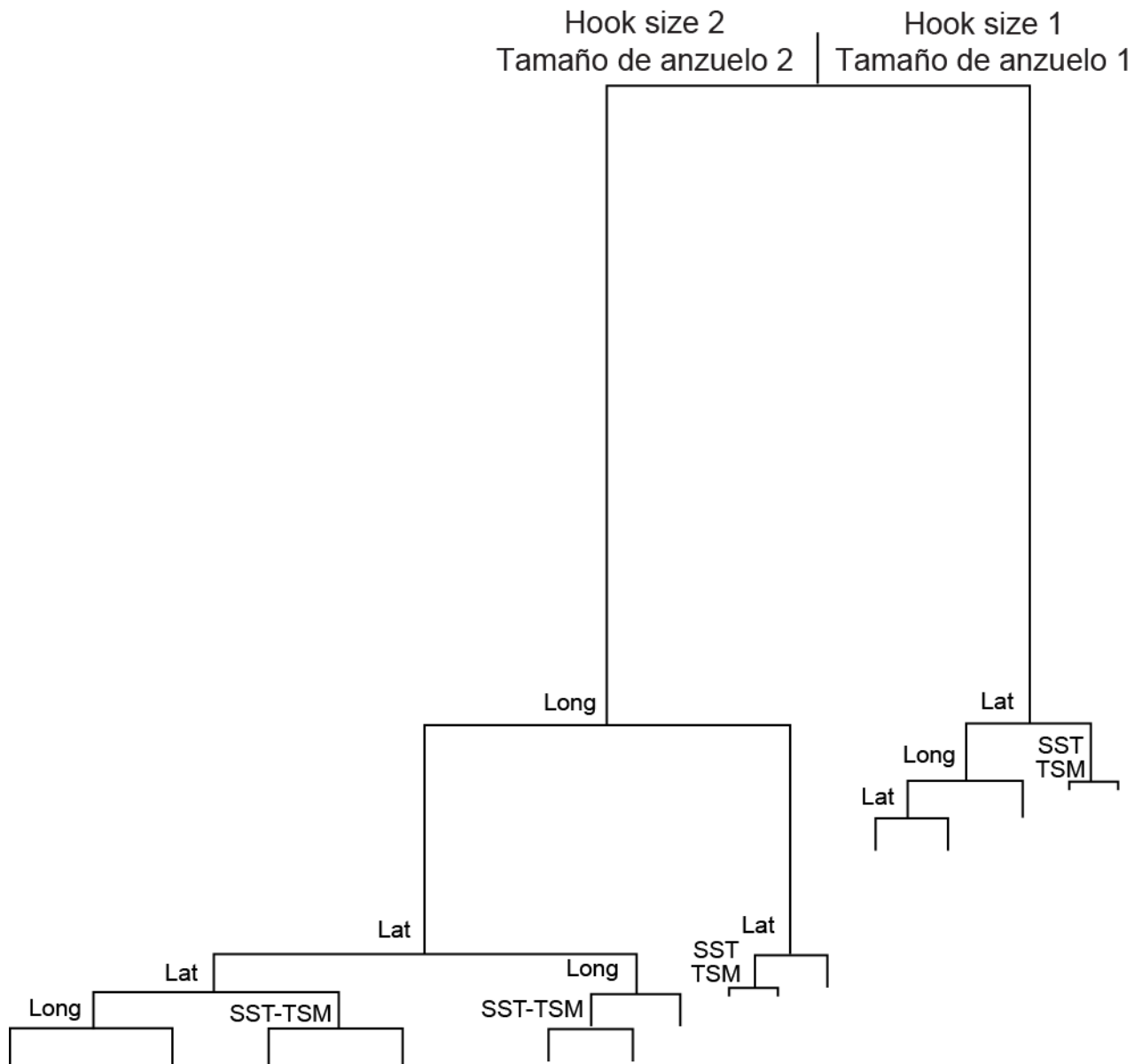


FIGURA 7. Árbol producido por el análisis multivariable de árbol de regresión de los datos de composición por especies en la captura de la pesquería palangrera ecuatoriana, 2008-2012 (fuente de datos, SRP-Ecuador).

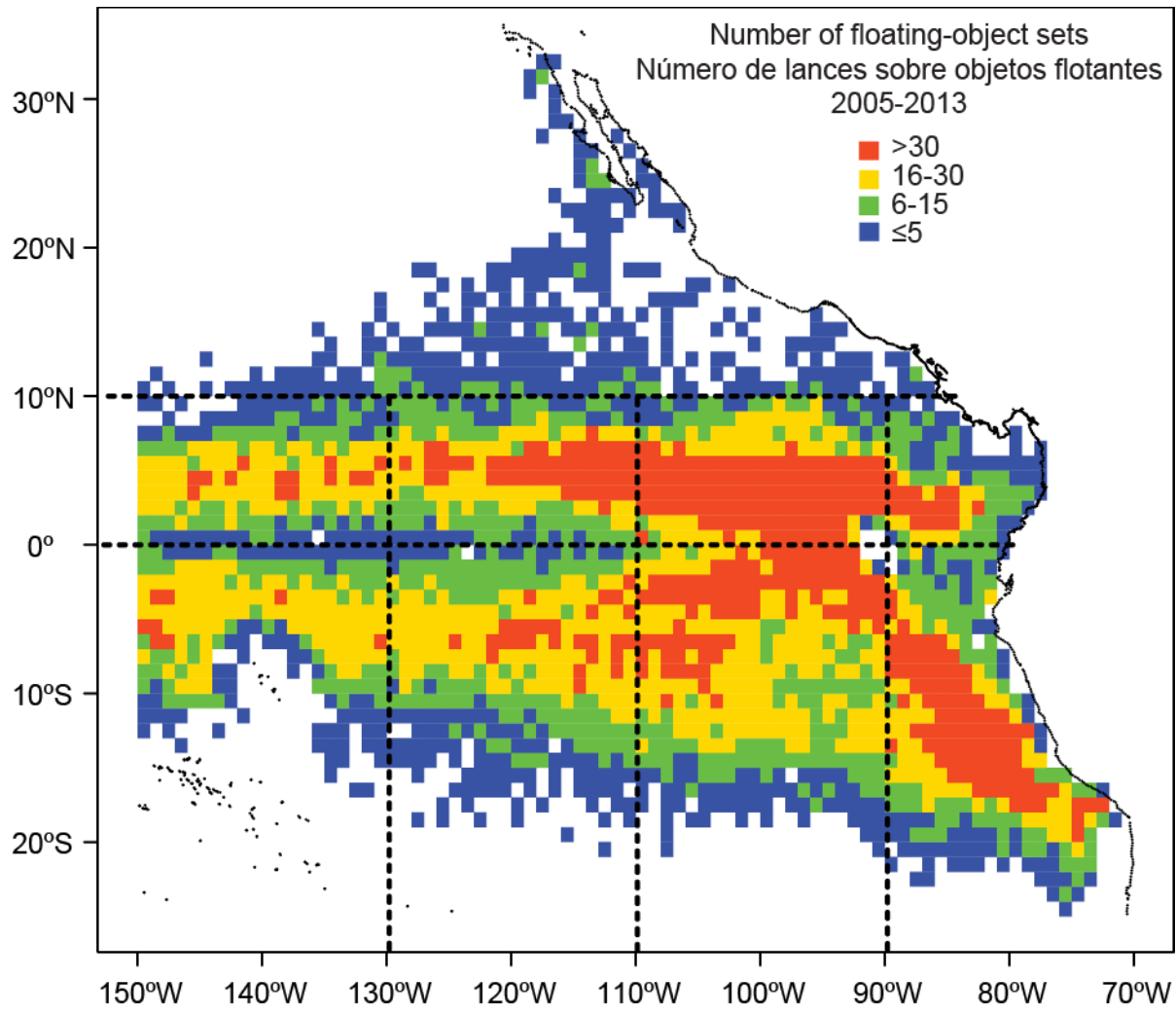


FIGURA 8. Número de lances sobre objetos flotantes por buques cerqueros grandes, por área de 1°, 2005-2013.

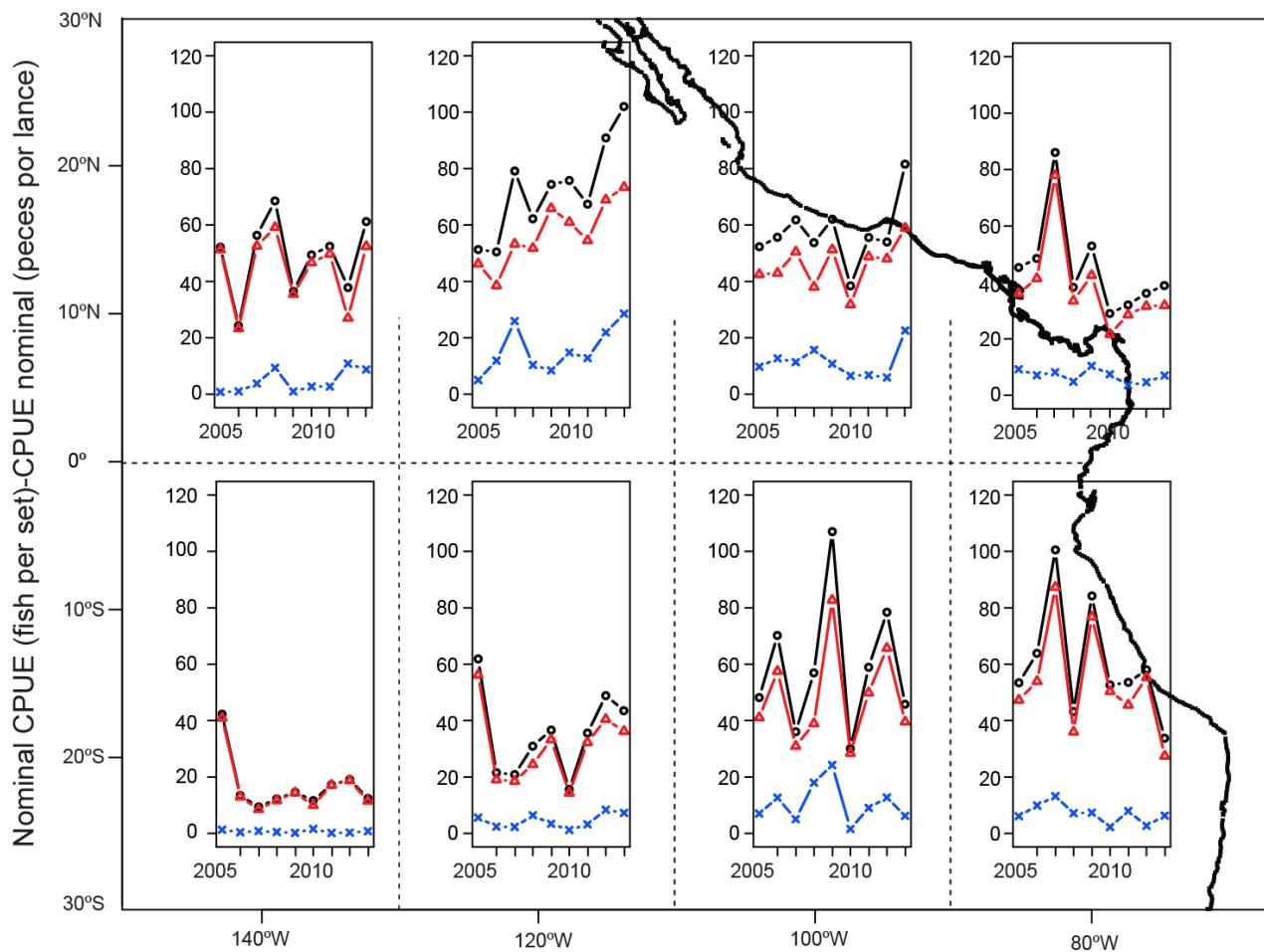


FIGURA 9. CPUE nominal de dorado (número de peces por lance) de lances sobre objetos flotantes por buques cerqueros grandes, 2005-2013, por subárea. Negros: todo dorado; rojo: dorado grande (> 60 cm); azul: joven del año (≤ 60 cm).

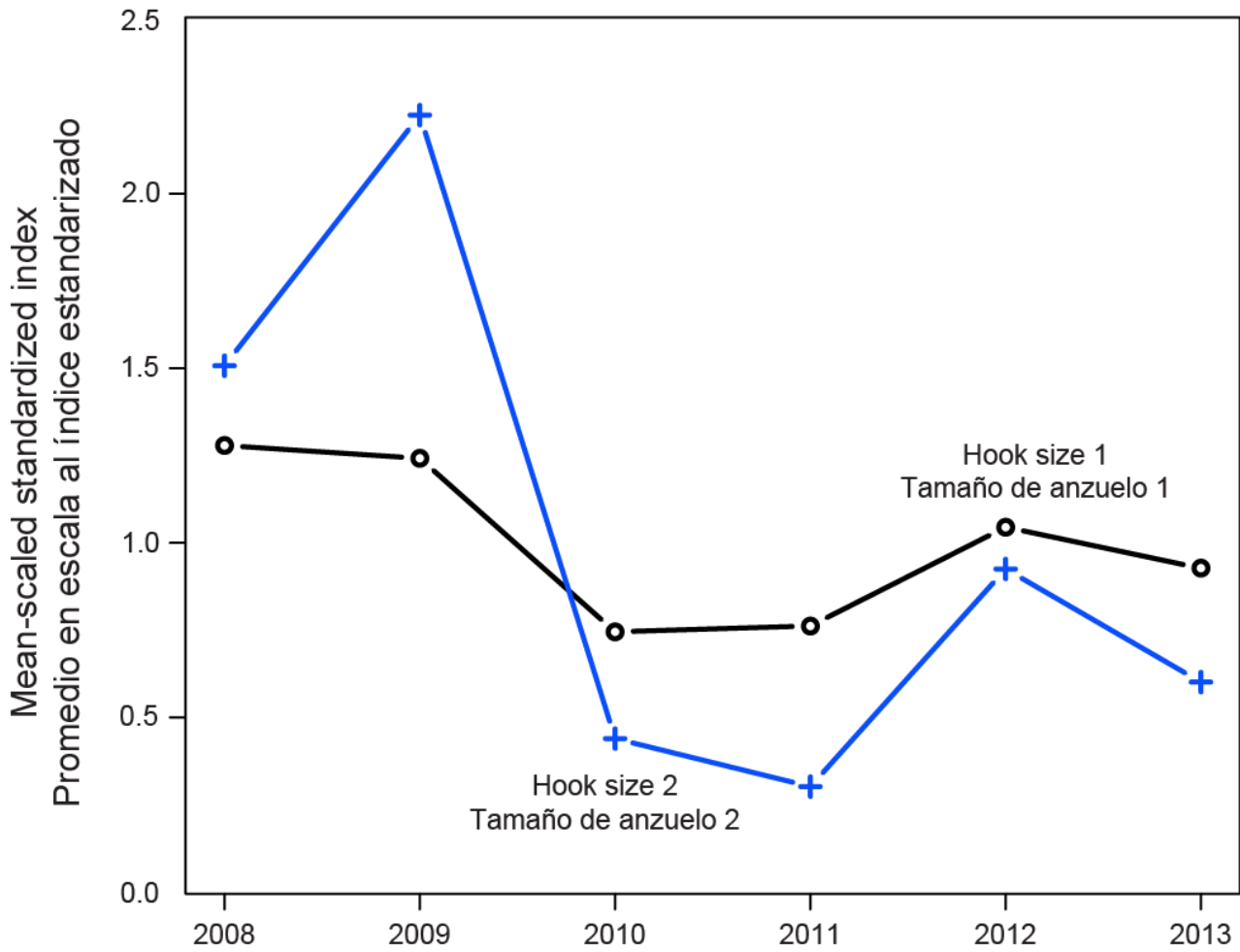


FIGURA 10. Promedio en escala a la CPUE estandarizada de las pesquerías palangreras ecuatorianas, por tipo de anzuelo. (Fuente: SRP-Ecuador).

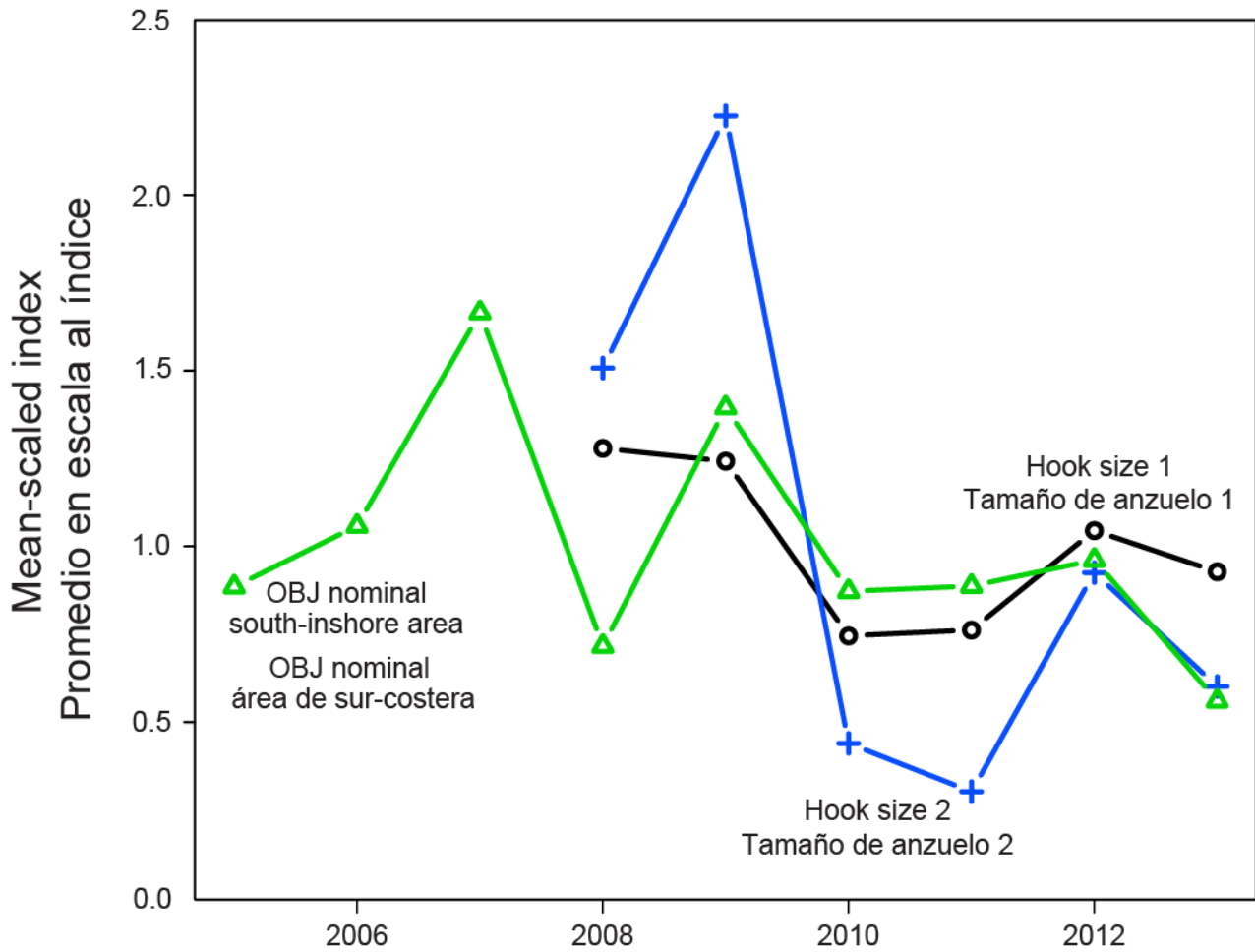


FIGURA 11. Promedio en escala a la CPUE de las pesquerías palangreras ecuatorianas (Figura 10) y la pesquería palangrera sobre objetos flotantes en el área costera del sur (Figura 9).

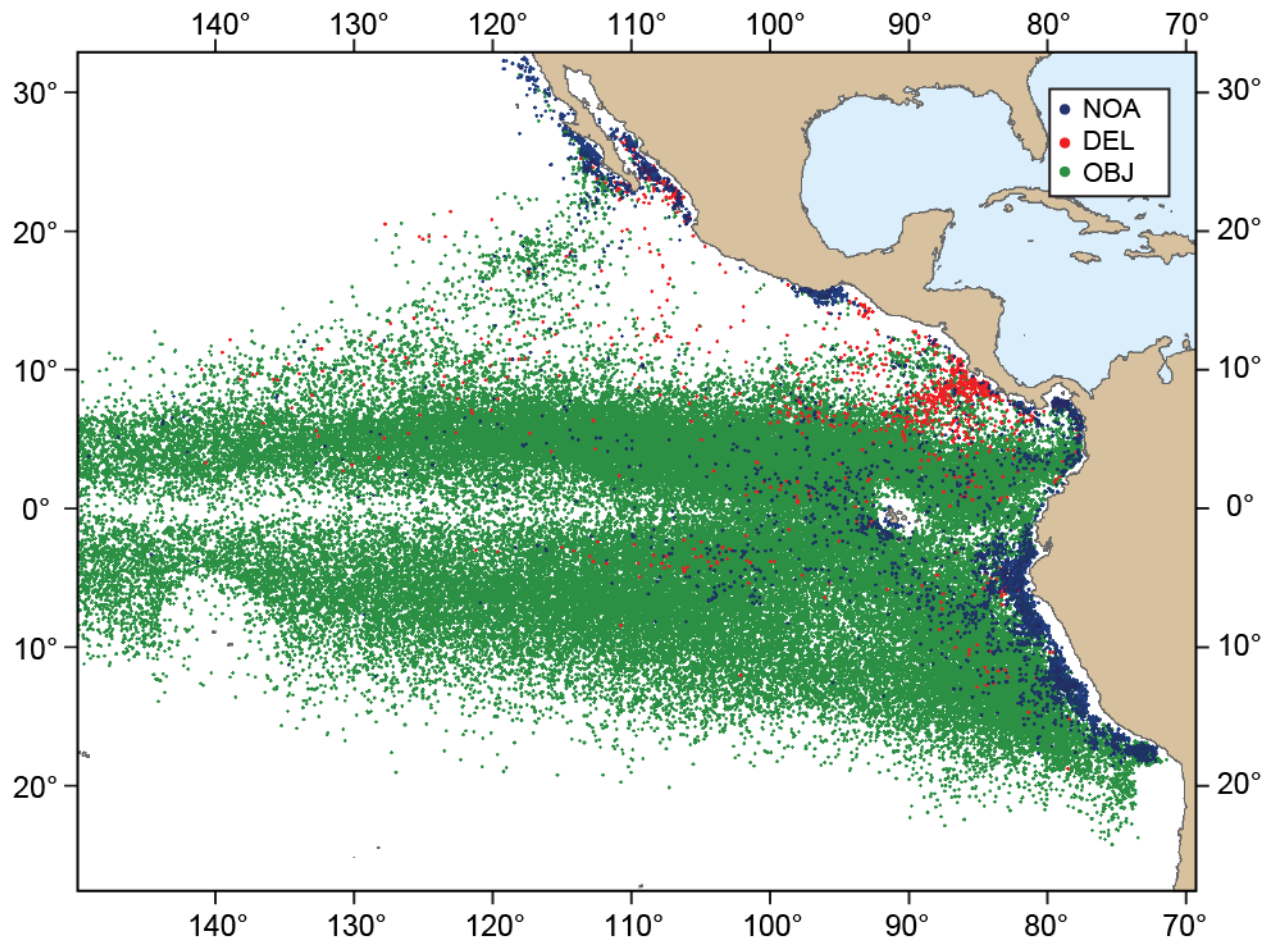


FIGURA 12. Distribución espacial de los lances cerqueros con captura de dorado, por tipo de lance, 1993-2013. NOA: lances sobre cardúmenes de atunes no asociados; DEL: lances sobre delfines, OBJ: lances sobre objetos flotantes.

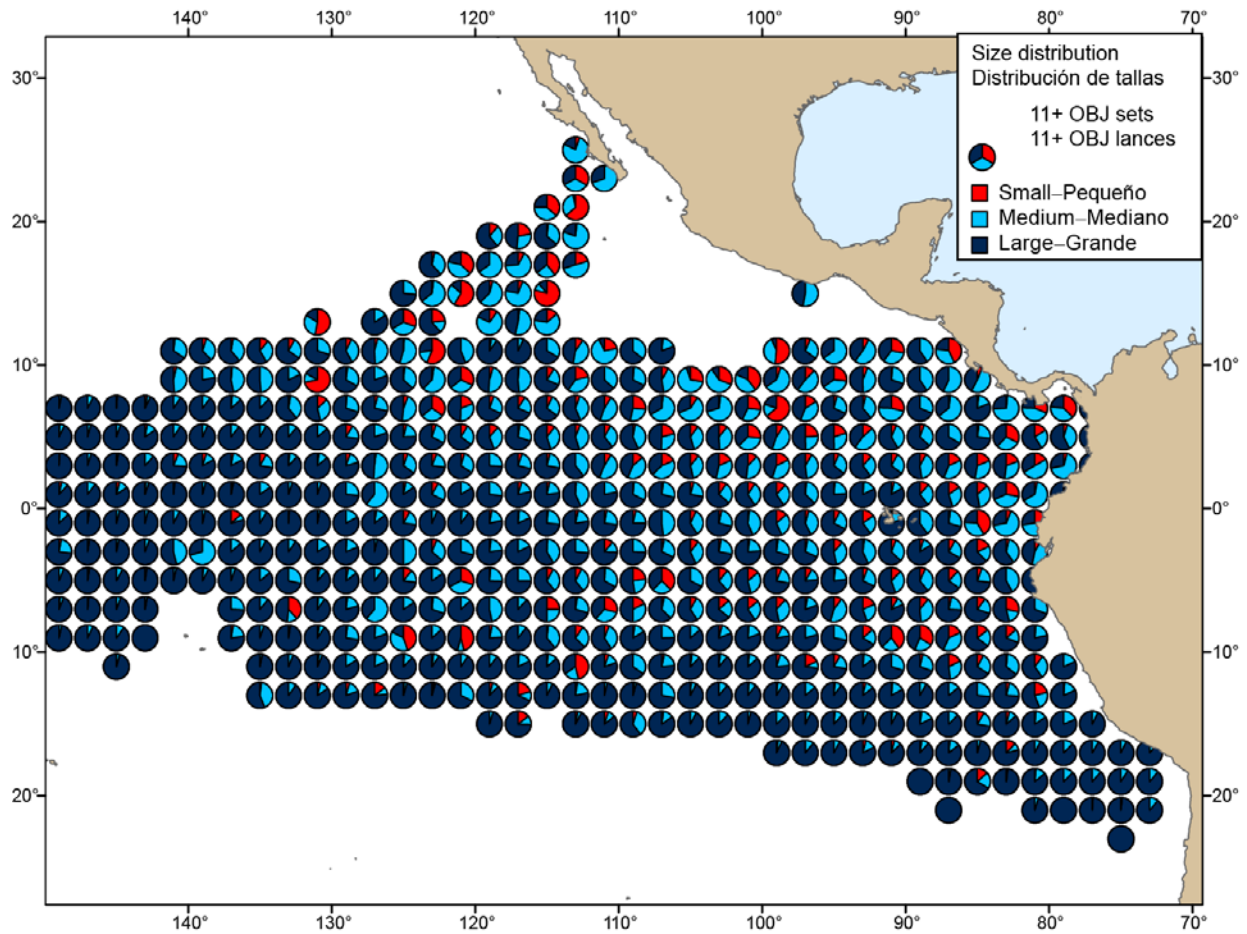


FIGURA 13. Distribución espacial del dorado, por categoría de talla (pequeño (< 30 cm TF); mediano (30-60 cm TF), y grande (> 60 cm TF), en lances sobre objetos flotantes, todos los trimestres combinados, 1993-2013.

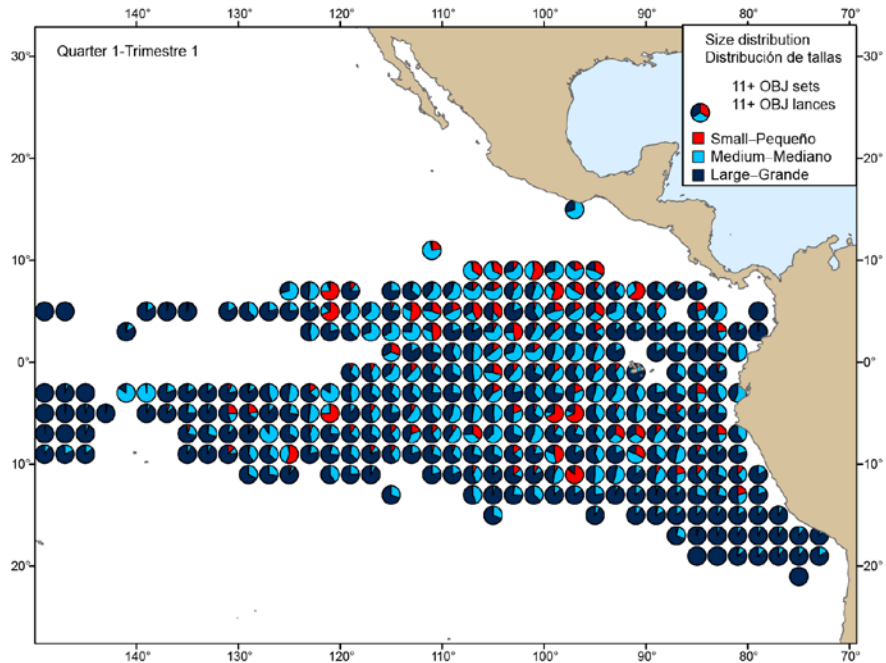


FIGURA 14a. Distribución espacial del dorado, por categoría de talla (pequeño (< 30 cm TF); mediano (30-60 cm TF), y grande (> 60 cm TF), en lances sobre objetos flotantes, durante el primer trimestre (enero-marzo), 1993-2013.

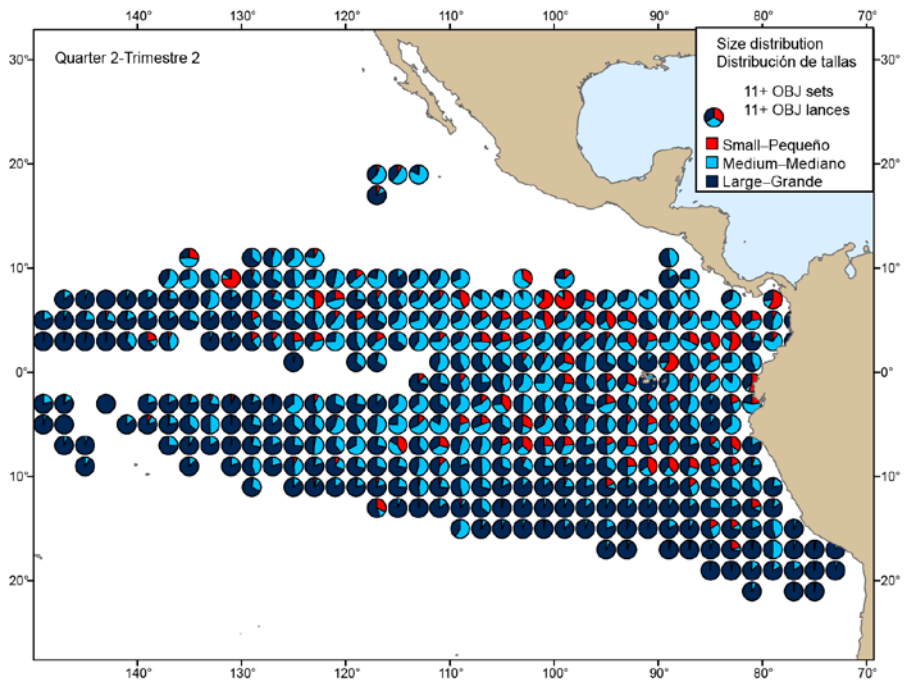


FIGURA 14b. Distribución espacial del dorado, por categoría de talla (pequeño (< 30 cm TF); mediano (30-60 cm TF), y grande (> 60 cm TF), en lances sobre objetos flotantes, durante el segundo trimestre (abril-junio), 1993-2013.

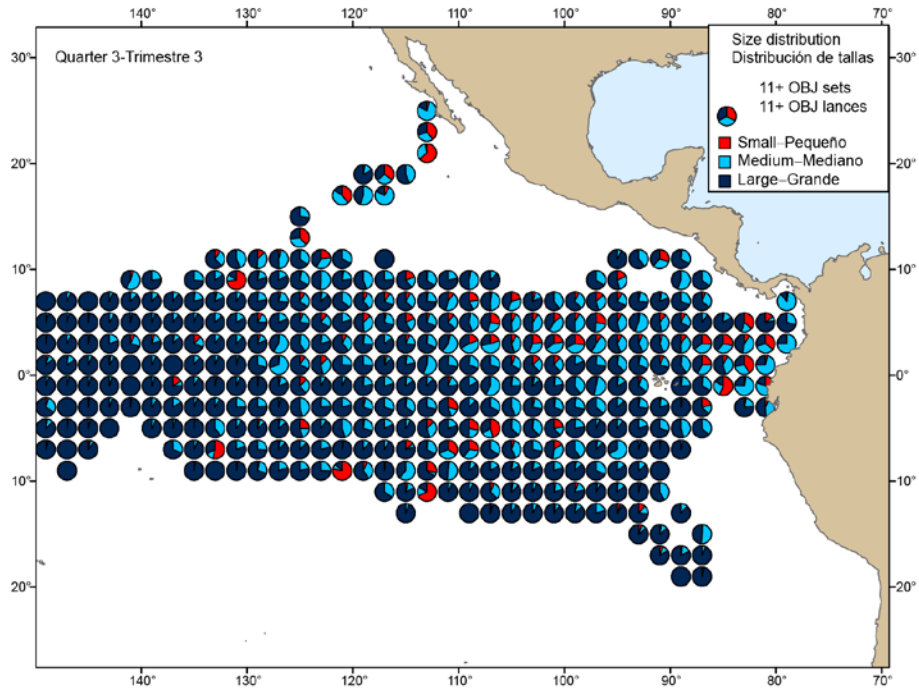


FIGURA 14c. Distribución espacial del dorado, por categoría de talla (pequeño (< 30 cm TF); mediano (30-60 cm TF), y grande (> 60 cm TF), en lances sobre objetos flotantes, durante el tercer trimestre (julio-septiembre), 1993-2013.

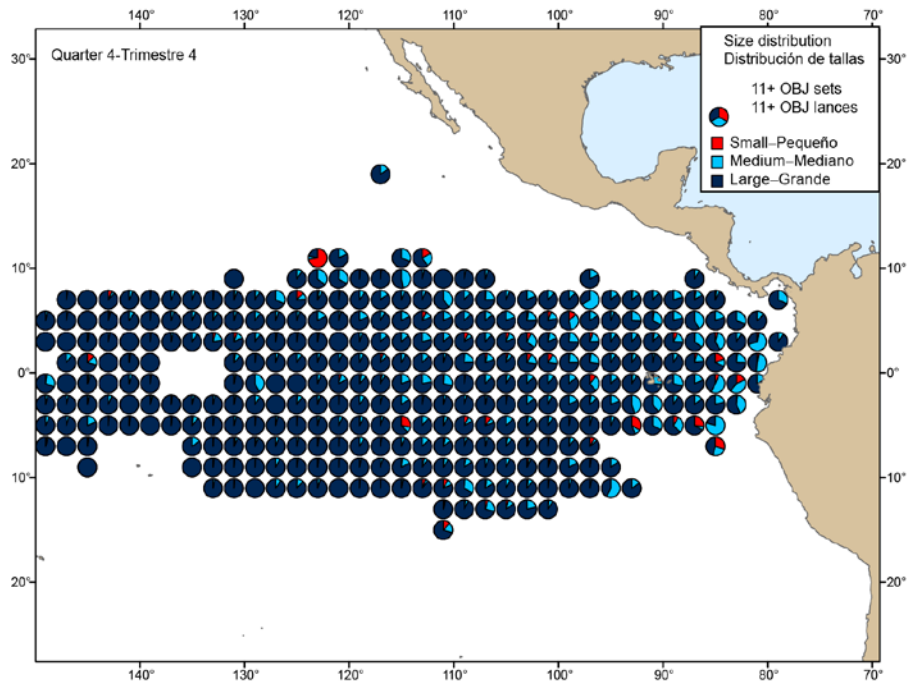


FIGURA 14d. Distribución espacial del dorado, por categoría de talla (pequeño (< 30 cm TF); mediano (30-60 cm TF), y grande (> 60 cm TF), en lances sobre objetos flotantes, durante el cuarto trimestre (octubre-diciembre), 1993-2013.

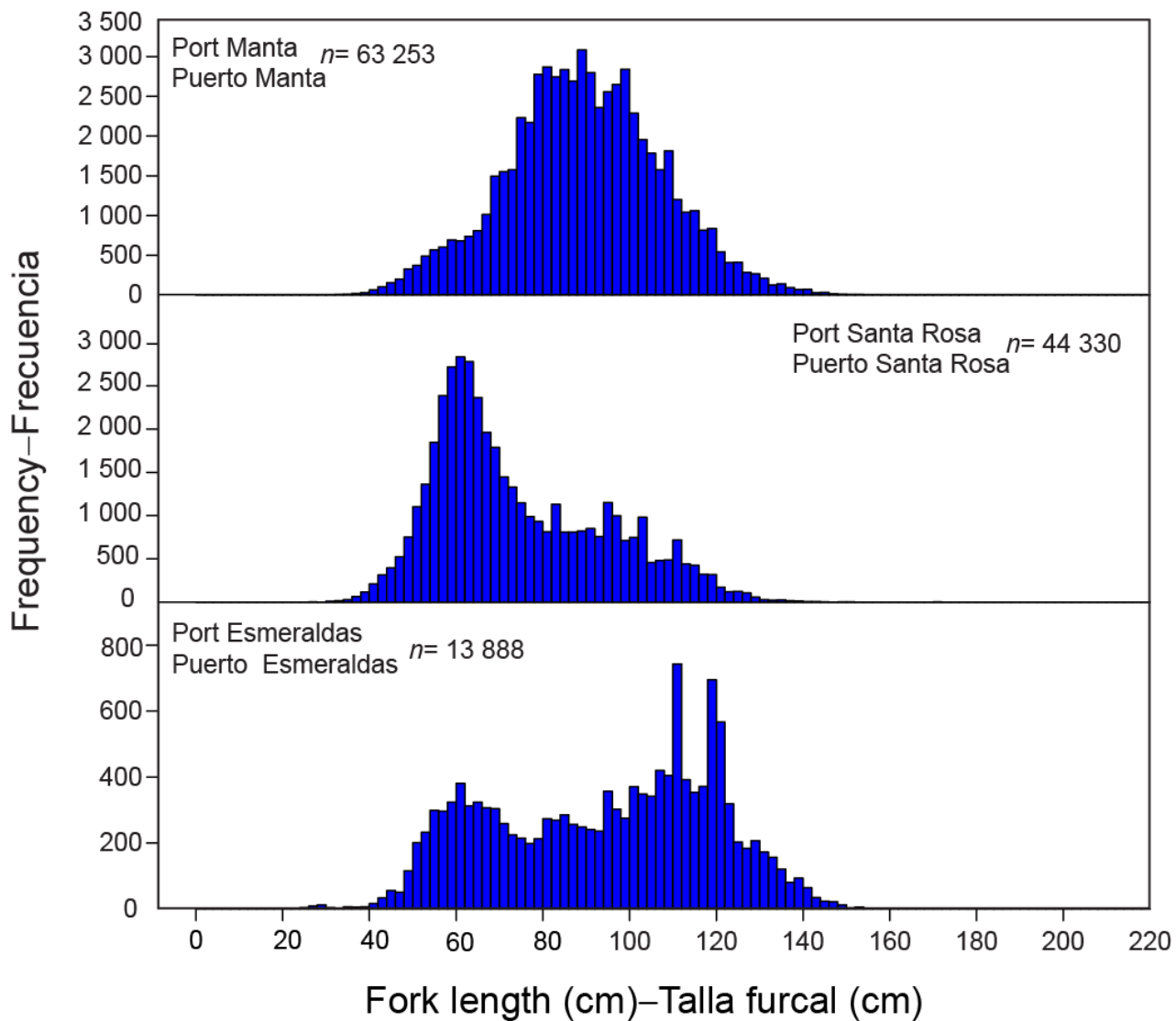


FIGURA 15. Composición por talla del dorado de tres puertos en Ecuador. Datos agrupados. Fuente: SRP-Ecuador.

ANEXO. Formularios de OSPESCA de muestreo biológico e inspección de descargas para Centroamérica

Fuentes:

OSPESCA, 2013. Formulario de Muestreo Biológico Pesquero en Desembarques en los Países Parte de OSPESCA. Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) -Grupo de Trabajo Regional de Tiburones y Especies Altamente Migratorias – GTEAM. Costa Rica, 72 pp.

OSPESCA, 2013. Formulario de Inspección de Desembarque (FID) en los Países de OSPESCA. Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) –Grupo de Trabajo Regional de Tiburones y Especies Altamente Migratorias – GTEAM. El Salvador, 76 pp.

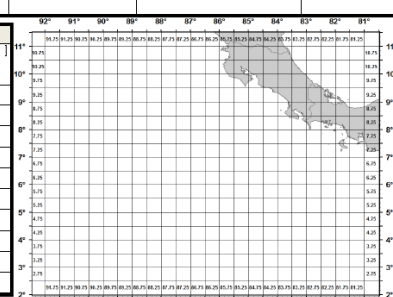

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|--|--|---|-----------------|---|---|--|-------------------|---|---------------------------|---|--|-------------------------------------|--|--|--|----------------|--|
| Principal Arte de Pesca: _____ | | FORMULARIO DE MUESTREOS BIOLÓGICOS PESQUERO EN DESEMBARQUES | | | | | | | | Hoja: Biológica _____ Desembarque _____ | | | | | | | | | | | | |
| Nombre de la embarcación | | Fecha de muestreo | | Muestreador | | País Pabellón | | Matrícula | | Eslora (m) | | Lugar desembarque | | Fecha de zape | | Fecha de arribo | | | | | | |
| Lugar de pesca, coordenadas ó rumbo | | | | Distancia recorrida [] | | # de cuadrantes | | # de pescadores | | Hp. motor | | Combustible [] | | Peso total de captura [] | | Peso total tib. y rayas [] | | | | | | |
| ARTES DE PESCA | PALANGRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | No. de lances | | Largo [] | | Anzuelos Cantidad: _____ Tipo: J () C () | | Longitud: Orinque [] Reinal superior [] | | # Banderas: | | # Anzuelos entre flotadores: | | Profundidad de pesca del arte [] | | Carnada 1. _____ () () () 2. _____ () () () 3. _____ () () () | | % Vvo Fresco Cong | | Reinal inferior de acero Si () No () | | Pesca objetivo | |
| | Tamaño: _____ | | Código de Anz. _____ | | Anillo: Si () No () | | Reinal Intermedio [] | | # Flotadores entre banderas: | | # Radio boyas | | Días efectivos de pesca: | | Ubicación del arte de pesca: Superficie () Media agua () Fondo () | | Horario (h) Día () Noche () | | Pesos en el palangre Si () No () | | | |
| | Entre anzuelos [] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARTES DE PESCA | RED AGALLERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | No. de lances | | Largo [] | | Alto del arte de pesca [] | | Luz de malla [] Superior _____ Medio _____ Inferior _____ | | Ubicación del arte de pesca: Superficie () Media agua () Fondo () | | | | Profundidad del arte de pesca [] | | Horario (h) Día () Noche () | | Pesca objetivo | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARTES DE PESCA | LINEA DE MANO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Material de la línea | | Largo [] | | Anzuelos Cantidad: _____ Tipo: J () C () | | Ubicación del arte de pesca: Superficie () Media agua () Fondo () | | Profundidad de pesca del arte [] | | Reinal inferior de acero Si () No () | | Carnada 1. _____ () () () 2. _____ () () () 3. _____ () () () | | % Vvo Fresco Cong | | Horario (h) Día () Noche () | | Pesca objetivo | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARTES DE PESCA | RED DE ARRASTRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | No. de lances | | Luz de malla cuerpo de la red [] | | Luz de malla del copo de la red [] | | Abertura de la red [] | | Tiempo promedio de arrastre por lance (hrs) | | Número de redes | | Profundidad del arte de pesca [] | | Horario (h) Día () Noche () | | Pesca objetivo | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL DE LA DESCARGA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Especie | | No. individuos misma especie o grupo de esp. | | Peso total [] | |  | | | | | | | | | | Observaciones _____ _____ _____ _____ | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | |

FIGURA A1. Formulario de muestreos biológicos pesqueros en desembarques. (Ejemplo con Costa Rica, pero disponible para ocho países en Centroamérica.)

| MONITOREO BIOLÓGICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|---|----|-------|----|--------|---|---------------|----|---------------|----|--|
| Especie | Sexo | | AD | LD | LT | LP | LF | LID | LTR | LC | Peso | B animal | | | Omní- | | No. de | | Clasificación | | Clasificación | | |
| | M | H | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (kg) | C | V | Co | A | Ce | M | H | SI | No | SI | No | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Observaciones

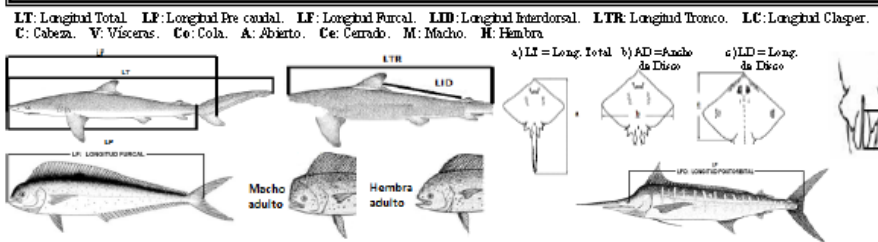


FIGURA A2. Hoja de monitoreo biológico.

FORMULARIO FID

Formulario Inspección de Desembarque (FID) Recursos Hidrobiológicos marinos

Pacífico () Caribe () FID No. _____

| Nombre Embarcación | | | | Matrícula | | País Pabellón | |
|--|--|--|--------------|---|----------------|-----------------------------|------|
| Muelle, Centro Acopió y Comunidad Pesquera | | | | Fecha de Zarpe | | Fecha de Arribo | |
| | | | | Nº Zarpe | | Esloza (m) | |
| Flota Comercial Tipo: | | Artesanal () Semi Industrial () Industrial () | | Barco Principal: Si () No () Correlativo No. FID: _____ | | | |
| | | | | Cuadrantes en el mapa donde realizó la pesca: | | | |
| # de Lances | | Palangre () Línea de Mano () Red de Arrastre () | | Red de Cerco () | | Red de Enmalle () | |
| | | Reinal de Acero () | | | | Luz de malla _____ pulgadas | |
| Especies Tiburón | | Número Cuerpos | Peso Cuerpos | Peso Aletas | Otras Especies | Número Cuerpos | Peso |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Total | | | | | | | |
| Los cuerpos de los tiburones vienen con las aletas | | | | | | | |
| Separadas () | | Adheridas Naturalmente () | | Adheridas Naturalmente Con Corte Parcial () | | | |
| | | | | | | | |
| Total | | | | | | | |

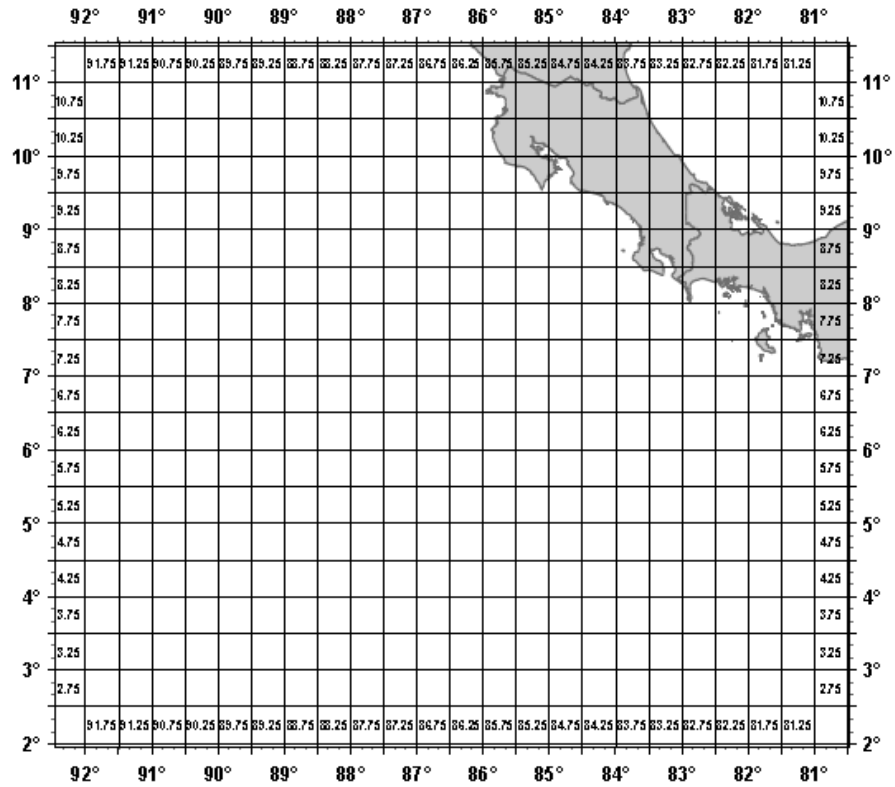
OBSERVACIONES o RECOMENDACIONES: _____

| ESPACIO USO EXCLUSIVO AUTORIDAD DE PESCA – NULO SIN LA FIRMA DEL INSPECTOR | | | | | | | |
|--|--|------------------|--|--------------------------|--|-------------|--|
| Nombre Propietario | | | | Nº Identificación | | | |
| Nombre Capitán | | | | Firma | | | |
| Nombre del Inspector | | | | Firma | | | |
| Fecha Inicio Desembarque: | | Hora Inicio: | | Fecha Final Desembarque: | | Hora Final: | |
| Total Horas Inspección | | Horas Ordinarias | | Horas Extraordinarias | | | |
| Original: Armador | | | | Copia: Oficina de Pesca | | | |

FIGURA A3. Formulario Inspección de Desembarque (FID), recursos biológicos marinos.

SECCION DE MAPAS DEL FORMULARIO POR PAIS

COSTA RICA



9

FIGURA A4. Seccion de mapas del formulario por pais (ejemplo con Costa Rica, pero disponible para ocho paises en Centroamérica).

The screenshot displays the OSPESCA database application. The main window is titled 'RegistroMuestreo' and contains a form for recording biological fishing samples. The form is organized into several sections:

- Header Section:** Includes fields for 'Sede' (Location), 'Emb' (Embarkation), 'Fecha' (Date), 'Prin. Arte' (Main Gear), and 'Calidad' (Quality). It also features checkboxes for 'Biológico' and 'Desembarque'.
- Table Section:** A table with columns for 'Embarcación', 'Fecha', 'Muestreador', 'Pais', 'Matricula', 'Eslora', 'Lugar Des.', 'Salida', and 'Llegada'. Below it, another table lists 'Lugar de Pesca', 'Dist Rec.', 'Cuadrante', 'Pesc.', 'Motor HF', 'Combust', 'U', 'Tot Cap', and 'U', 'Tot Tib', and 'U'.
- Form Section:** Contains detailed fields for 'Lance' (Trawl), 'Largo' (Length), 'Anzuelos' (Hooks), 'Longitud' (Length), 'Band' (Band), 'Anz' (Hooks), 'Prof' (Depth), 'Carnada' (Bait), 'Pcr' (Percentage), 'R. Acero' (Steel), and 'Pesca' (Catch). It also includes a 'Unidades' (Units) section with a list: 1=cm, 2=m, 3=brz, 4=milla naut, 5=kg, 6=lb, 7=gal, 8=L.
- Observations Section:** A large text area for 'Observaciones' and fields for 'Latitud' and 'Longitud'.

The interface also shows a sidebar with a list of forms and a bottom status bar with 'Vista Presentación' and 'Bloq Num'.

FIGURA A5. Base de datos OSPESCA. Formulario de muestreos biológico pesquero en desembarques.