

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

SEXTA REUNIÓN

La Jolla, California (EE.UU.)

11-15 de mayo de 2015

DOCUMENTO SAC-06-08b

**INDICADORES ACTUALIZADOS DE CONDICIÓN DE
POBLACIÓN PARA EL TIBURÓN SEDOSO EN EL OCÉANO
PACÍFICO ORIENTAL (1994-2014)**

Alexandre Aires-da-Silva, Cleridy Lennert-Cody, Mark N. Maunder, Marlon Román-Verdesoto, y
Michael G. Hinton

Los resultados de dos estudios genéticos recientes apoyan la evaluación y ordenación por separado de las poblaciones del tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*) en el Océano Pacífico occidental y oriental. Uno de los estudios sugiere una división adicional de los tiburones sedosos en el Océano Pacífico oriental (OPO) en dos poblaciones, aproximadamente a lo largo de la línea ecuatorial.

Un intento por el personal de la CIAT de evaluar la condición del tiburón sedoso en el OPO usando modelos convencionales de evaluación de poblaciones se ha visto gravemente perjudicado por incertidumbres importantes en los datos de la pesca, principalmente con respecto a los niveles de captura en los años tempranos, lo cual podría explicar por qué el modelo es incapaz de explicar las disminuciones de la población observadas en el primeros años de la evaluación (1994-1998) (Documento [SAC-05 INF-F](#)). Aunque este intento de evaluar la población ha producido una cantidad sustancial de información nueva acerca del tiburón sedoso en el OPO (por ejemplo, magnitud absoluta y relativa de la captura por distintas pesquerías y su selectividad), la escala absoluta de las tendencias de la población y las cantidades de ordenación derivadas están comprometidas. Por lo tanto, es urgentemente necesaria una base científica alternativa para el asesoramiento de ordenación. Ya que no fue posible una evaluación convencional de la población, el personal propuso un conjunto de posibles indicadores de estatus (o estabilidad) de población (SSI) que podrían ser considerados para la ordenación de las poblaciones del norte y del sur del tiburón sedoso en el OPO (Documento [SAC-05-11a](#)). El presente documento actualiza los índices basados en captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizada en lances cerqueros sobre objetos flotantes (CPUE-OBJ) con datos de 2014.

Los mapas de distribución espacial brindan una sencilla vista general cuantitativa de los cambios a lo largo del tiempo de la frecuencia y abundancia de una especie. En el caso del tiburón sedoso, se dispone de mapas de la captura incidental por lance (BPS) media en lances cerqueros sobre objetos flotantes en el OPO, para categorías de talla pequeña (< 90 cm), mediana (90-150 cm), y grande (> 150 cm) por separado (Figuras 1a-c), y combinadas (Figura 1d). En todas las categorías de talla al norte de la línea ecuatorial, ocurre una disminución aparente de las tasas de captura incidental (transición de áreas de 1° predominantemente rojas y amarillas a áreas de 1° predominantemente verdes y azules). Esta disminución parece particularmente fuerte en el periodo más reciente (2011-2013), y aparentemente comienza mucho antes (a mediados de los años 2000) para los tiburones grandes. Las tasas de captura de tiburón sedoso fueron marcadamente mayores (áreas de 1° rojas y amarillas; Figura 1) en 2014, pero esto podría ser resultado de una mayor disponibilidad, no de una mayor abundancia, de la especie debido a una transición a un periodo dominado por anomalías de las TSM positivas (más cálidas que el promedio), que se sintieron en 2014 y se fortalecieron en 2015.

En el caso de la población del norte, el indicador CPUE-OBJ señala una disminución inicial brusca en una zona amplia (1994-1998), seguida por un periodo de estabilidad (1996-2006), y un posible incremento (2006-2010). No obstante, existen indicaciones de que este incremento se ha detenido en los últimos años (2010-2013) (Figura 2).

Los observadores registran las capturas de tiburones sedosos por categoría de talla: pequeño (< 90 cm), mediano (90-150 cm), y grande (> 150 cm) (Figura 3a). Las tendencias relativas descritas en lo anterior de todos los tiburones (Figura 2) se aplican generalmente a las categorías de talla individuales, aunque la variabilidad interanual en las tendencias observadas para los tiburones pequeños es mayor, lo cual no es sorprendente, ya que la categoría de tiburones pequeños puede ser considerada como indicador sustituto para el reclutamiento (edades 0 y 1). La disminución brusca observada en los tiburones medianos y grandes durante 1994-1998 es menos marcada en el caso de los tiburones pequeños, lo cual sugiere que el reclutamiento no ha sido muy afectado a lo largo del tiempo. Para permitir una mejor comparación de las tendencias relativas de todas las categorías de talla, en la Figura 3b se presenta la CPUE estandarizada en escala al promedio.

En el caso de la población del sur, ocurrió una disminución importante de las tasas de captura (transición de áreas de 1° predominantemente rojas y amarillas a áreas de 1° predominantemente verdes y azules) (Figuras 1a-d). Esta disminución es particularmente marcada para los tiburones medianos y grandes a principios y mediados de los años 2000 (Figuras 1b-c). Los individuos pequeños son relativamente escasos en el área del sur. No se sabe dónde origina el reclutamiento de la población del sur.

El indicador CPUE-OBJ para la población del sur señala una disminución brusca durante 1994-2004, seguida por un periodo de estabilidad en niveles mucho más bajos (Figura 2). Las tendencias correspondientes a los tiburones medianos y grandes son similares (Figura 3a, b).

Las tendencias de la CPUE-OBJ son corroboradas por un tipo de indicador estandarizado diferente (presencia/ausencia) producido de otros tipos de lance (delfín y no asociado) (Figura 4).

Un análisis de tendencias por subárea en el OPO norte sugiere que los aumentos recientes de las tendencias del tiburón sedoso (Figuras 2 y 3) podrían ser el resultado de una combinación de factores espacialmente diferenciados. Los indicadores actualizados con datos de 2014, por subárea, en el norte (Figura 5) muestran poco o ningún aumento reciente para tiburones pequeños y medianos en la región costera (Área 4). Son aparentes incrementos recientes para tiburones pequeños y medianos en las otras áreas, pero para tiburones grandes solamente en las áreas de alta mar (Área 2) y extremo norte (Área 1). Por lo tanto, las tendencias crecientes generales recientes en el área norte (Figuras 2 y 3) podrían en realidad reflejar una integración de procesos espacialmente diferenciados, incluido el efecto de presión de pesca más cerca de la costa, y la llegada de adultos del oeste, tal vez como resultado de cambios ambientales recientes.

No se han desarrollado puntos de referencia límite y objetivo para el tiburón sedoso a partir de estos indicadores. Además, no se han desarrollado ni evaluado reglas de control de explotación. En este momento, los indicadores no pueden ser usados directamente para determinar la condición de la población ni para establecer límites de captura: deberían ser usados en combinación con otra información para esos fines. En términos de ordenación, es crítico que se implementen de inmediato medidas precautorias para permitir la recuperación de las poblaciones del tiburón sedoso en el OPO.

En cuanto a investigaciones futuras sobre SSI para el tiburón sedoso, se debería dar prioridad a trabajos de evaluación de estrategia de ordenación (EEO) para probar mediante simulaciones e identificar los puntos de referencia y reglas de control de explotación que lograrán las metas de conservación para la especie en el OPO.

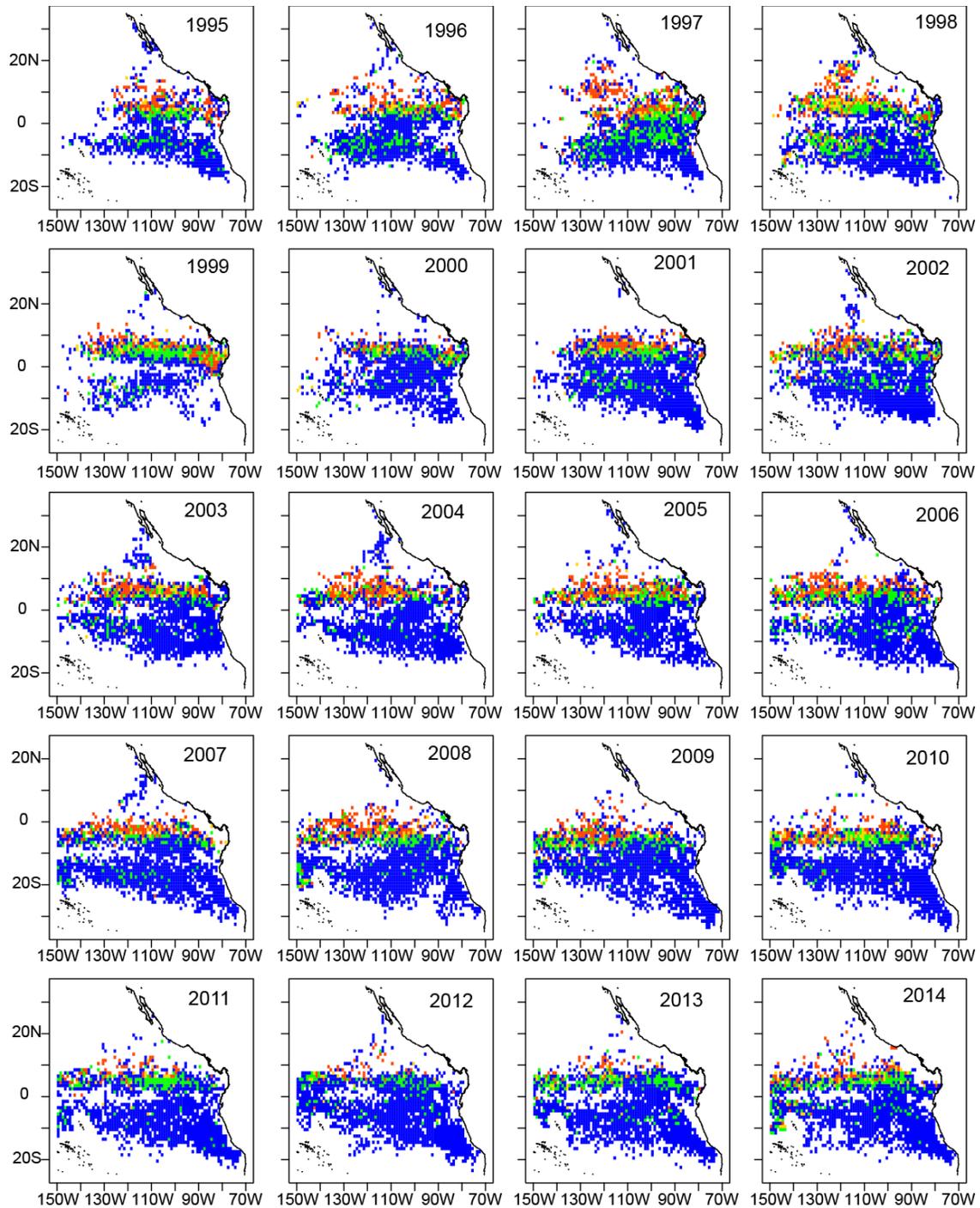


FIGURE 1a. Average bycatch per set in floating-object sets, in numbers, of small (< 90 cm total length) silky sharks, 1995-2014. Blue: 0 sharks per set, green: ≤ 1 shark per set; yellow: 1-2 sharks per set; red: > 2 sharks per set.

FIGURA 1a. Captura incidental media por lance en lances sobre objetos flotantes, en número, de tiburones sedosos pequeños (< 90 cm de talla total), 1995-2014. Azul: 0 tiburones por lance, verde: ≤ 1 tiburones por lance; amarillo: 1-2 tiburones por lance; rojo: > 2 tiburones por lance.

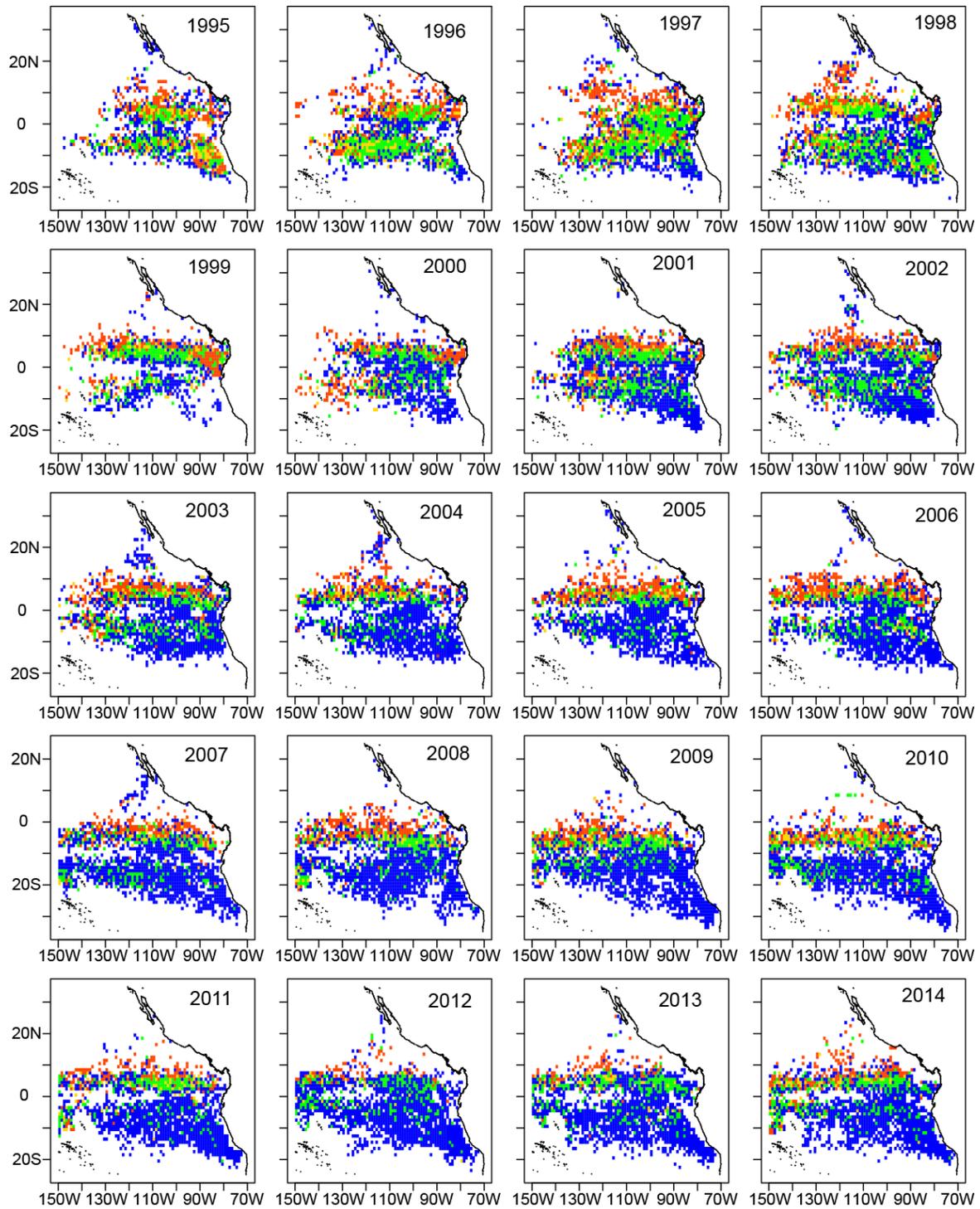


FIGURE 1b. Average bycatch per set in floating-object sets, in numbers, of medium (90-150 cm total length) silky sharks, 1995-2014. Blue: 0 sharks per set, green: ≤ 1 shark per set; yellow: 1-2 sharks per set; red: > 2 sharks per set.

FIGURA 1b. Captura incidental media por lance en lances sobre objetos flotantes, en número, de tiburones sedosos medianos (90-150 cm de talla total), 1995-2014. Azul: 0 tiburones por lance, verde: ≤ 1 tiburones por lance; amarillo: 1-2 tiburones por lance; rojo: > 2 tiburones por lance.

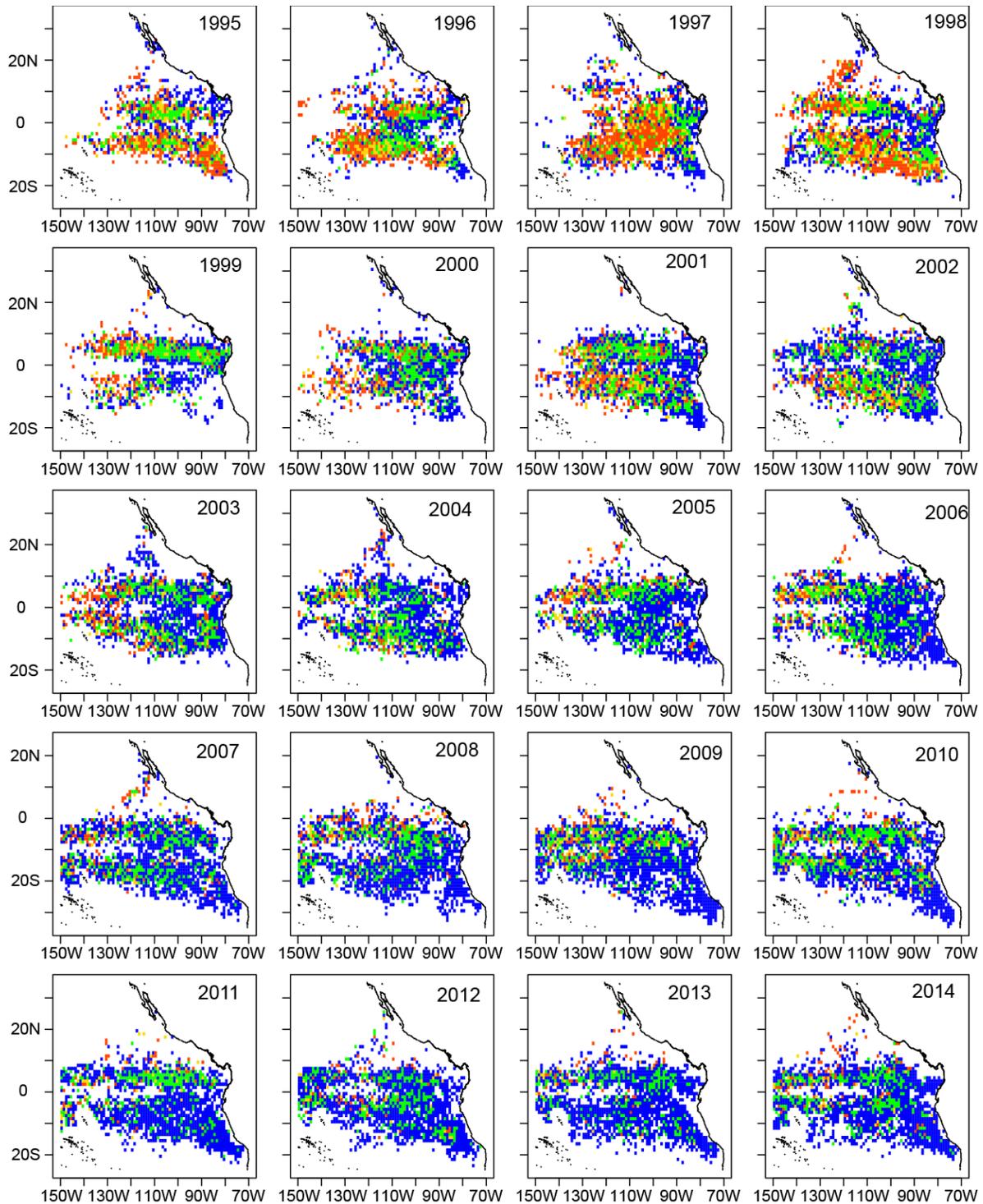


FIGURE 1c. Average bycatch per set in floating-object sets, in numbers, of large (> 150 cm total length) silky sharks, 1995-2014. Blue: 0 sharks per set, green: ≤ 1 shark per set; yellow: 1-2 sharks per set; red: > 2 sharks per set.

FIGURA 1c. Captura incidental media por lance en lances sobre objetos flotantes, en número, de tiburones sedosos grandes (> 150 cm de talla total), 1995-2014. Azul: 0 tiburones por lance, verde: ≤ 1 tiburones por lance; amarillo: 1-2 tiburones por lance; rojo: > 2 tiburones por lance.

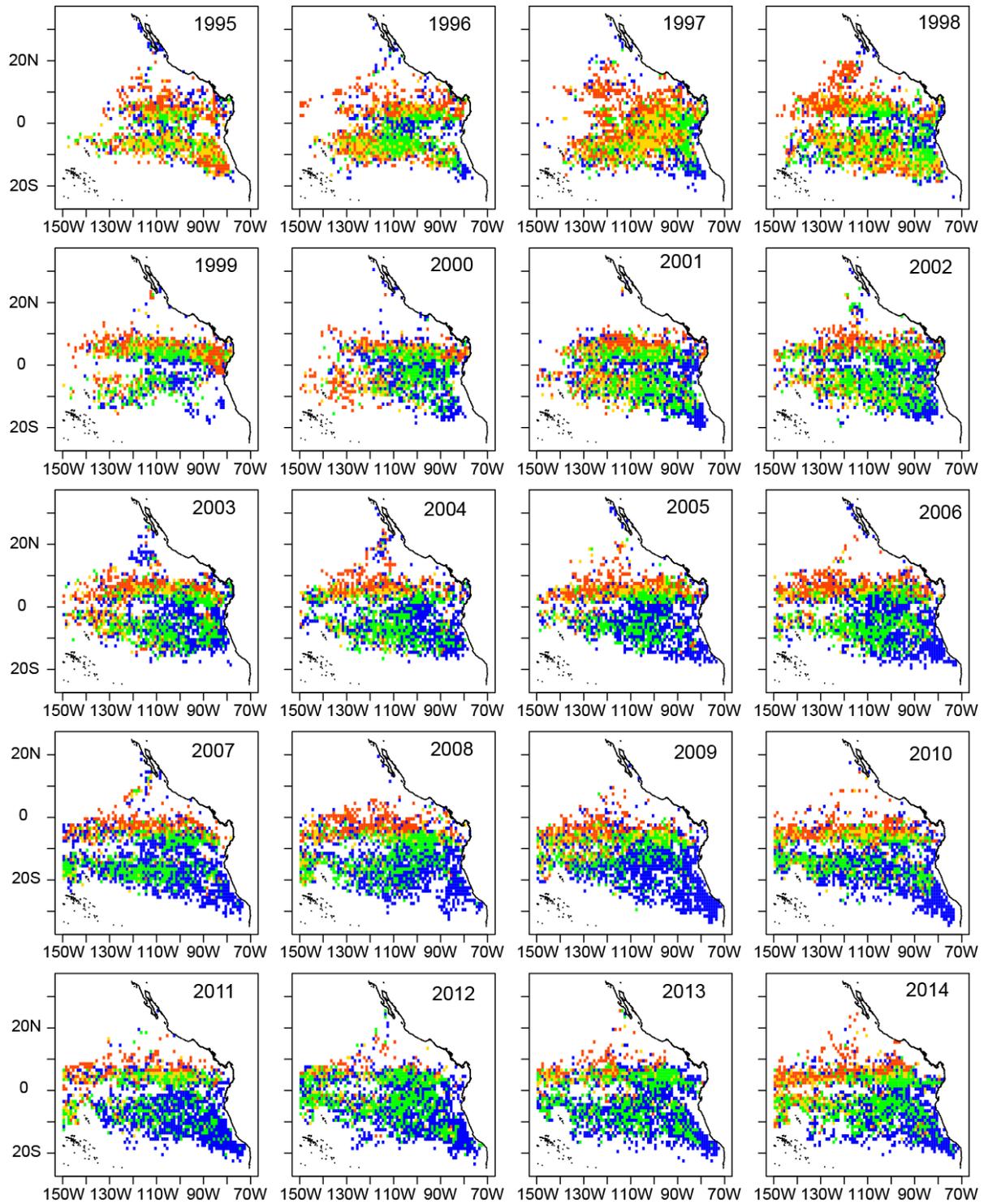


FIGURE 1d. Average bycatch per set in floating-object sets, in numbers, of all silky sharks, 1995-2014. Blue: 0 sharks per set, green: ≤ 2 shark per set; yellow: 2-5 sharks per set; red: > 5 sharks per set.

FIGURA 1d. Captura incidental media por lance en lances sobre objetos flotantes, en número, de todos tiburones sedosos, 1995-2014. Azul: 0 tiburones por lance, verde: ≤ 2 tiburones por lance; amarillo: 2-5 tiburones por lance; rojo: > 5 tiburones por lance.

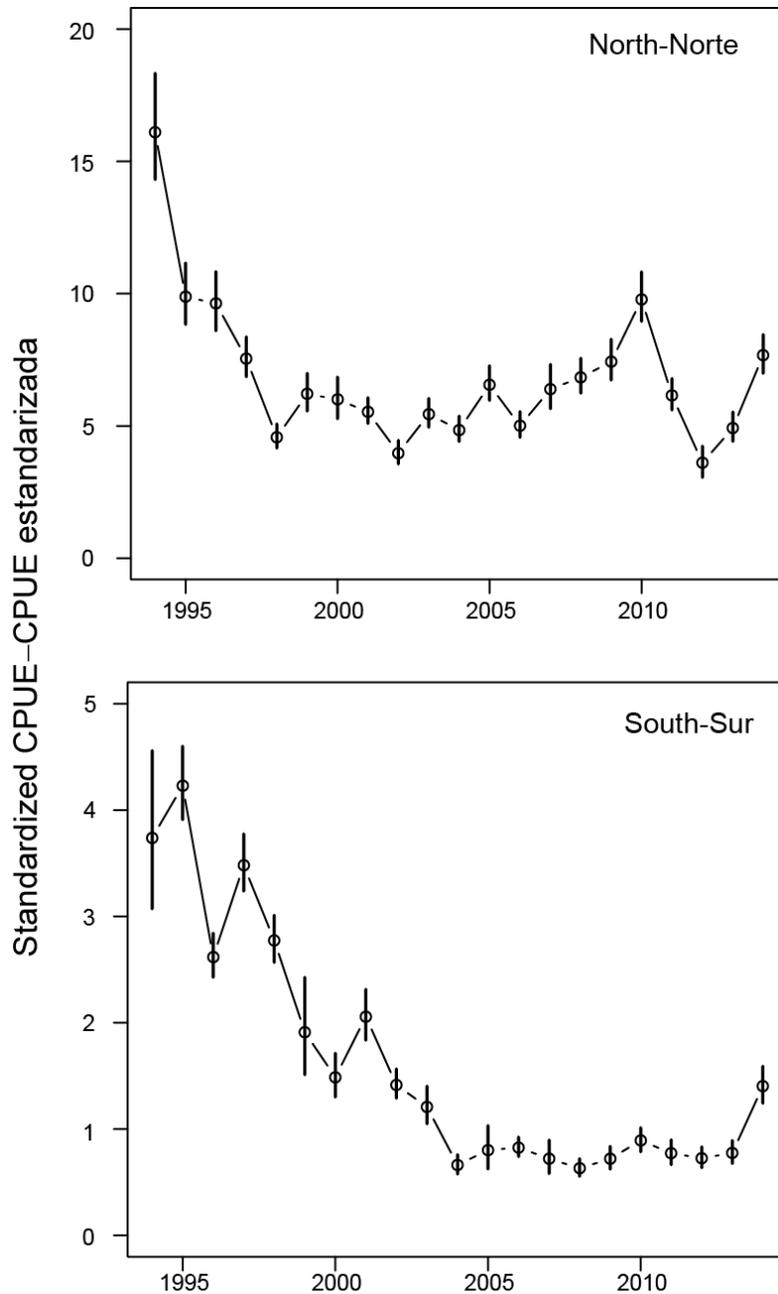


FIGURE 2. Standardized catch-per-unit-effort (CPUE, in number of sharks per set) of all silky sharks in floating-object sets for northern (top) and southern (bottom) EPO stocks. Approximate 95% pointwise confidence intervals were computed by resampling from the posterior distribution of estimated GAM coefficients, assuming known smoothing and scale parameters.

FIGURA 2. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE, en número de tiburones por lance) estandarizada de todos los tiburones en lances sobre objetos flotantes de las poblaciones del OPO del norte (arriba) y sur (abajo). Se computaron los intervalos puntuales de confianza aproximados de 95% mediante un remuestreo de la distribución posterior de los coeficientes estimados del MAG, suponiendo parámetros de escala y suavización conocidos.

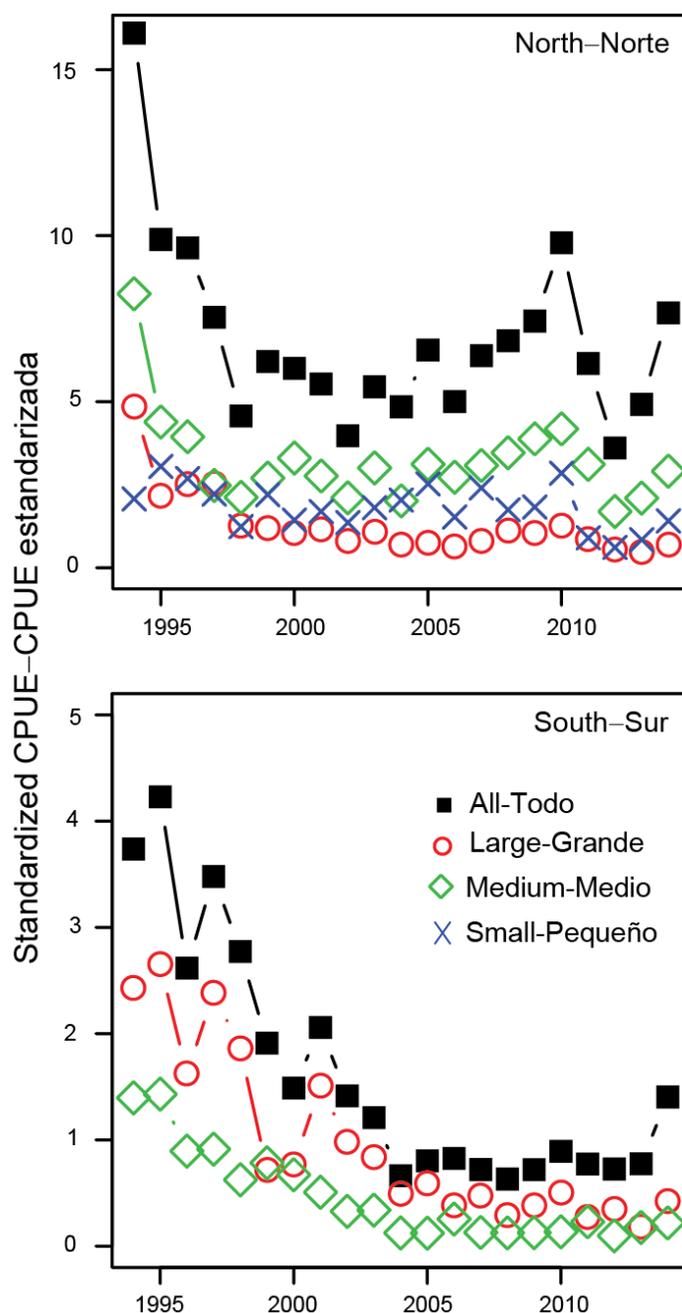


FIGURE 3a. Standardized catch-per-unit-effort (CPUE; in numbers of sharks per set) in sets on floating objects (OBJ) of silky sharks of different size classes (small, medium, large) and all silky sharks for northern (top) and southern (bottom) EPO stocks. No index was computed for small silky sharks in the south due to model instability caused by the low levels of bycatch in recent years; see Figure 1a.

FIGURA 3a. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE, en número de tiburones por lance) estandarizada en lances sobre objetos flotantes (OBJ) de tiburones sedosos de distintas clases de talla (pequeño, mediano, grande) y todos los tiburones sedosos correspondiente a las poblaciones del norte (arriba) y sur (abajo) en el OPO. No se computó un índice para los tiburones sedosos pequeños en el sur debido a la inestabilidad del modelo causada por los bajos niveles de captura incidental en los años recientes (Figura 1a).

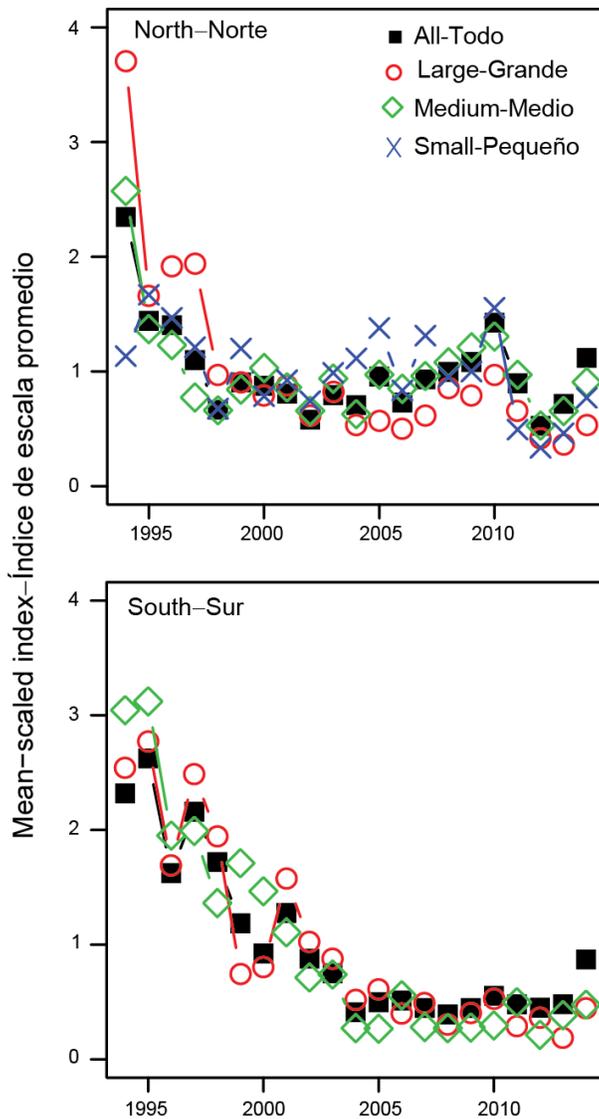


FIGURE 3b. Mean-scaled standardized catch-per-unit-effort in floating-object sets (CPUE-OBJ) (from Figure 3a) for silky sharks of different size classes (small, medium, large) and all silky sharks for the northern (top) and southern (bottom) EPO stocks. No index was computed for small silky sharks in the south due to model instability caused by the low levels of bycatch in recent years (Figure 1a).

FIGURA 3b. Captura por unidad de esfuerzo estandarizada en lances sobre objetos flotantes (CPUE-OBJ) en escala al promedio de tiburones sedosos de distintas clases de talla (pequeño, mediano, grande) y todos los tiburones sedosos correspondiente a las poblaciones del norte (arriba) y sur (abajo) en el OPO. No se computó un índice para los tiburones sedosos pequeños en el sur debido a la inestabilidad del modelo causada por los bajos niveles de captura incidental en los años recientes (Figura 1a).

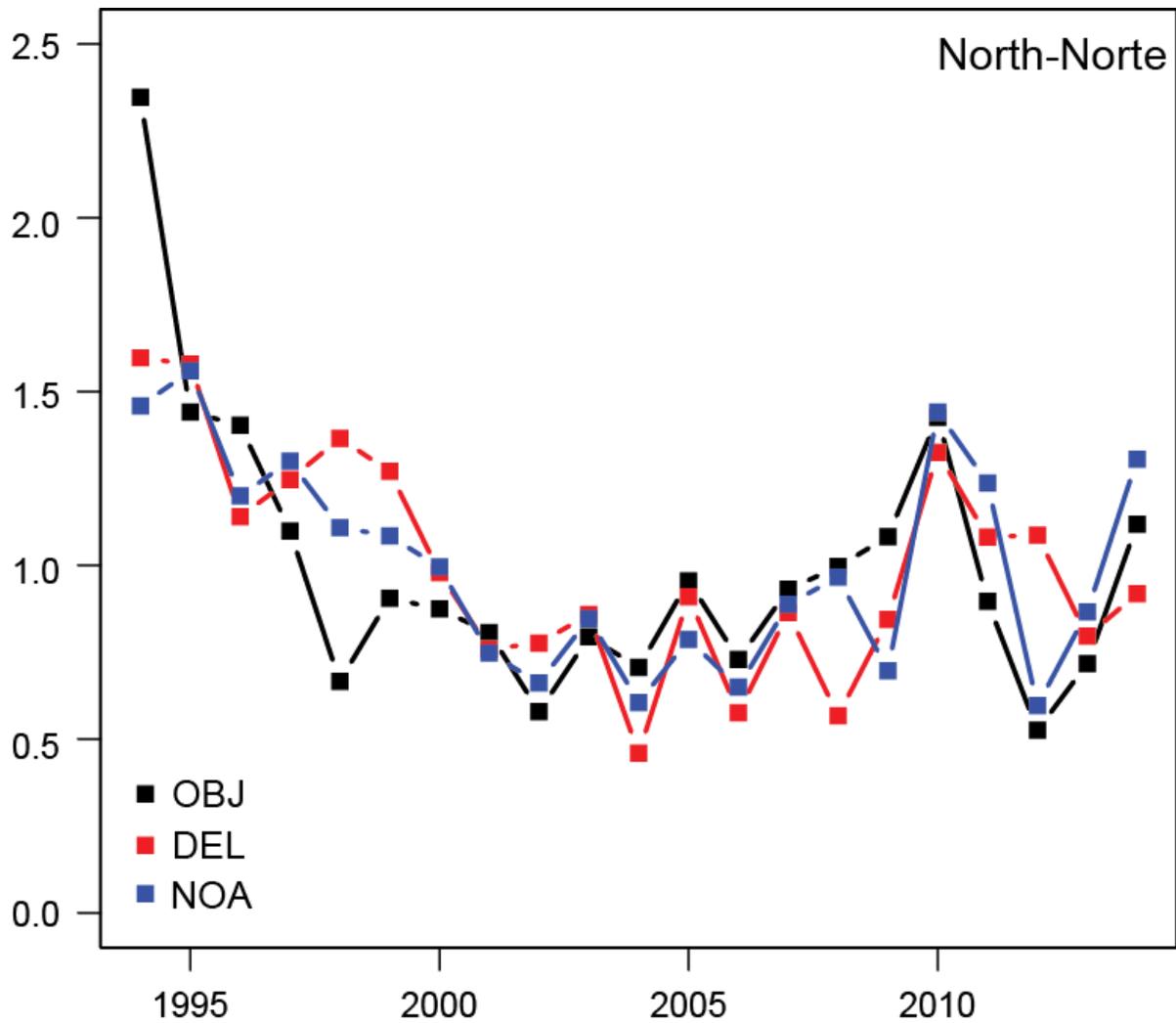


FIGURE 4. Comparison of stock status indicators (SSIs) for the northern silky shark produced for different purse-seine set types (floating-object (OBJ), dolphin (DEL), unassociated (NOA)).

FIGURA 4. Comparación de indicadores de condición de población (SSI) para el tiburón sedoso del norte producidos para distintos tipos de lance cerquero (objeto flotante (OBJ), delfín (DEL), no asociado (NOA)).

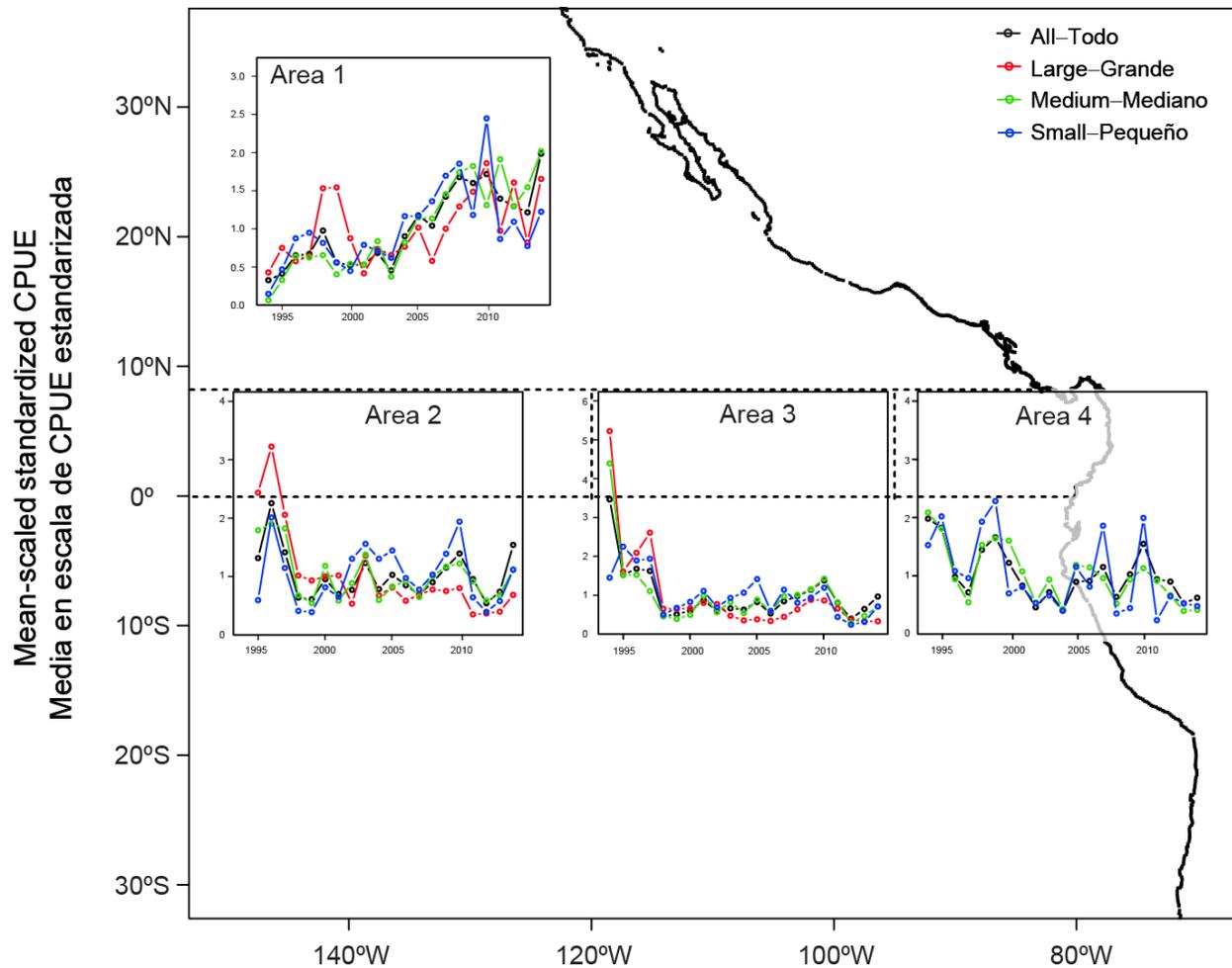


FIGURE 5. Mean-scaled standardized CPUE for silky sharks in the north, by sub-area. The black horizontal dashed lines show the locations of the four sub-areas: Area 1 (north of 8°N); Area 2 (0°-8°N and 120°-150°W); Area 3 (0°-8°N and 95°-130°W), and Area 4 (0°-8°N, from the coast to 95°W). A trend was not computed for large sharks in Area 4 because of model instability.

FIGURA 5. CPUE estandarizada en escala al promedio de tiburones sedosos en el norte, por subárea. Las líneas de trazos negras horizontales indican la posición de las cuatro subáreas: Área 1 (al norte de 8°N); Área 2 (0°-8°N y 120°-150°O); Área 3 (0°-8°N 95°-130°O), y Área 4 (0°-8°N, desde la costa hasta 95°O). No se computó una tendencia para los tiburones grandes en el Área 4 debido a inestabilidad en el modelo.