

ESTRUCTURA DE TALLAS

Dinámica poblacional y selectividades

Elaborado por: Juan-Carlos Quiroz jcquiroz@facilevisual.com

octubre, 2024

Mandante

Environmental Defense Fund
(EDF)
México

Tabla de contenidos

| | |
|--|---|
| Utilidad de las estructuras de tamaños | 4 |
| Estadísticas | 5 |
| Estructura de tallas | 7 |
| Longitud-peso | 7 |
| Selectividades | 9 |

Listado de Figuras

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Estructura de tamaño de merluza del pacífico | 8 |
| 2 | Relación L-W para hembras y machos durante el período 2015 - 2023, destacando el destino de la captura | 10 |
| 3 | Parámetros de la relacion L-W | 11 |
| 4 | Relación L-W para hembras y machos utilizadas en los modelos de evaluación | 11 |
| 5 | Proporción de captura acumulada a lo largo de las tallas de merluza del pacífico | 13 |

Listado de Tablas

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Tamaño de muestra por tipo de captura (comercial versus descarte) e identificación de sexo. Porcentaje aplica en niveles para cada factor. | 6 |
| 2 | Estadísticas de las tallas y peso por tipo de captura (comercial versus descarte). Valor P negrilla indica diferencias significativa entre la captura comercial y descartada. | 6 |
| 3 | Talla media para la captura comercial y descartada en Hemnbras. | 7 |
| 5 | Talla media para la captura comercial y descartada en Machos . . | 7 |
| 7 | Tallas media (50%) y reclutadas (100%) de selectividad para conjunto de estructuras de tamaños de la captura comercial y descartada, asumiendo sexos conjunto y a través del período 2015 - 2023. En (sd) se muestra la desviación estandar y en [rango] el rango para cada tipo de talla. | 12 |

Utilidad de las estructuras de tamaños

Las composiciones de tamaños y los pesos medios en un modelo de evaluación poblacional permiten influir en dos procesos importantes para la estimación de variables de estado (por ejemplo, biomasa y reclutamiento): (i) el crecimiento poblacional, que se refiere a cómo las cohortes progresan temporalmente en la dinámica poblacional, describiendo la fuerza de los reclutamientos (es decir, un sustituto de los nacimientos) y (ii) determinar la fracción explotable de la población representada por las selectividades de la pesquería.

Estadísticas

Un total de 26770 muestras fueron analizadas para describir los cambios anuales en los tamaños y pesos de peces retenidos y descartados (Tabla 1). Un 79.98% corresponden a muestras para la construcción de composiciones de talla de la captura comercial, y el restante 20.02% se utilizarán para la construcción de las estructuras de tallas de la captura descartada. Un total de 1537 muestras son descartada por no identificar sexo (Tabla 1).

Tabla 1 – Tamaño de muestra por tipo de captura (comercial versus descarte) e identificación de sexo. Porcentaje aplica en niveles para cada factor.

| Factor | Comercial N = 19,525 | Descarte N = 4,887 | Totales N = 24,412 | Muestras |
|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------|
| Año, n (%) | | | | 24,412 |
| 2015 | 4,139 (64%) | 2,332 (36%) | 6,471 | |
| 2016 | 3,529 (93%) | 258 (6.8%) | 3,787 | |
| 2017 | 2,385 (76%) | 745 (24%) | 3,130 | |
| 2018 | 2,303 (81%) | 525 (19%) | 2,828 | |
| 2019 | 1,858 (85%) | 324 (15%) | 2,182 | |
| 2020 | 1,490 (88%) | 206 (12%) | 1,696 | |
| 2021 | 1,529 (85%) | 279 (15%) | 1,808 | |
| 2022 | 914 (91%) | 95 (9.4%) | 1,009 | |
| 2023 | 1,378 (92%) | 123 (8.2%) | 1,501 | |
| Sexo, n (%) | | | | 23,069 |
| Hembras | 8,236 (81%) | 1,900 (19%) | 10,136 | |
| Indefinido | 15 (7.7%) | 179 (92%) | 194 | |
| Machos | 10,058 (79%) | 2,681 (21%) | 12,739 | |
| (Perdidos) | 1,216 | 127 | 1,343 | |

La Tabla 2 indica diferencias significativas en la talla y peso promedio entre muestras de captura comercial y descartada. El rango de tallas de la captura comercial va de 6 a 108 cm, con pesos entre 5 gr y 17.1 kg. Por otro lado, el peso promedio de la captura descartada es de 347 gr, notablemente inferior al de la captura comercial.

Tabla 2 – Estadísticas de las tallas y peso por tipo de captura (comercial versus descarte). Valor P negrilla indica diferencias significativas entre la captura comercial y descartada.

| Factor | Comercial N = 19525 | Descarte N = 4887 | Totales N = 24412 | p-valor ¹ |
|--------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| Talla | | | | <0.0001 |
| Media (DE) | 55.0 (11.7) | 31.4 (8.2) | 50.3 (14.6) | |
| Min - Max | 13.0 - 108.0 | 6.2 - 80.0 | 6.2 - 108.0 | |
| (Perdidos) | 23 | 10 | 33 | |
| Peso | | | | <0.0001 |
| Media (DE) | 1832 (1002) | 347 (407) | 1512 (1093) | |
| Min - Max | 29 - 17119 | 5 - 6661 | 5 - 17119 | |
| (Perdidos) | 1869 | 42 | 1911 | |

¹t de Student

Tabla 3 – Talla media para la captura comercial y descartada en Hembras.

| Factor | Comercial N = 8,236¹ | Descarte N = 1,900¹ | p-valor² |
|---------------|--|---------------------------------------|----------------------------|
| Año | | | <0.001 |
| 2015 | 69.0 | 30.0 | |
| 2016 | 57.0 | 26.0 | |
| 2017 | 57.8 | 26.5 | |
| 2018 | 57.6 | 31.2 | |
| 2019 | 50.0 | 27.5 | |
| 2020 | 55.0 | 36.0 | |
| 2021 | 51.2 | 33.1 | |
| 2022 | 52.4 | 35.0 | |
| 2023 | 61.0 | 26.3 | |

¹Talla: Mediana

²Two-way ANOVA

Tabla 5 – Talla media para la captura comercial y descartada en Machos

| Factor | Comercial N = 10,058¹ | Descarte N = 2,681¹ | p-valor² |
|---------------|---|---------------------------------------|----------------------------|
| Año | | | <0.001 |
| 2015 | 64.0 | 31.0 | |
| 2016 | 54.0 | 25.0 | |
| 2017 | 54.5 | 26.3 | |
| 2018 | 51.1 | 30.3 | |
| 2019 | 45.3 | 26.5 | |
| 2020 | 50.0 | 35.0 | |
| 2021 | 46.7 | 35.0 | |
| 2022 | 49.3 | 34.3 | |
| 2023 | 51.1 | 29.6 | |

¹Talla: Mediana

²Two-way ANOVA

Estructura de tallas

Las composiciones de tamaño de la captura comercial y descartada muestran señales importantes para fines de la evaluación poblacional (Figura 1). Los descartes de hembras, Tabla 3, revelan ingresos de cohortes que progresan en periodos de al menos 4 años (2019-2022). Similarmente la captura comercial muestra reducción de la fracción vulnerables (i.e., mayormente peces de tamaños grande, Tabla 5), que podría indicar cambios en las estrategias de pesca o aumentos en los niveles de mortalidad por pesca.

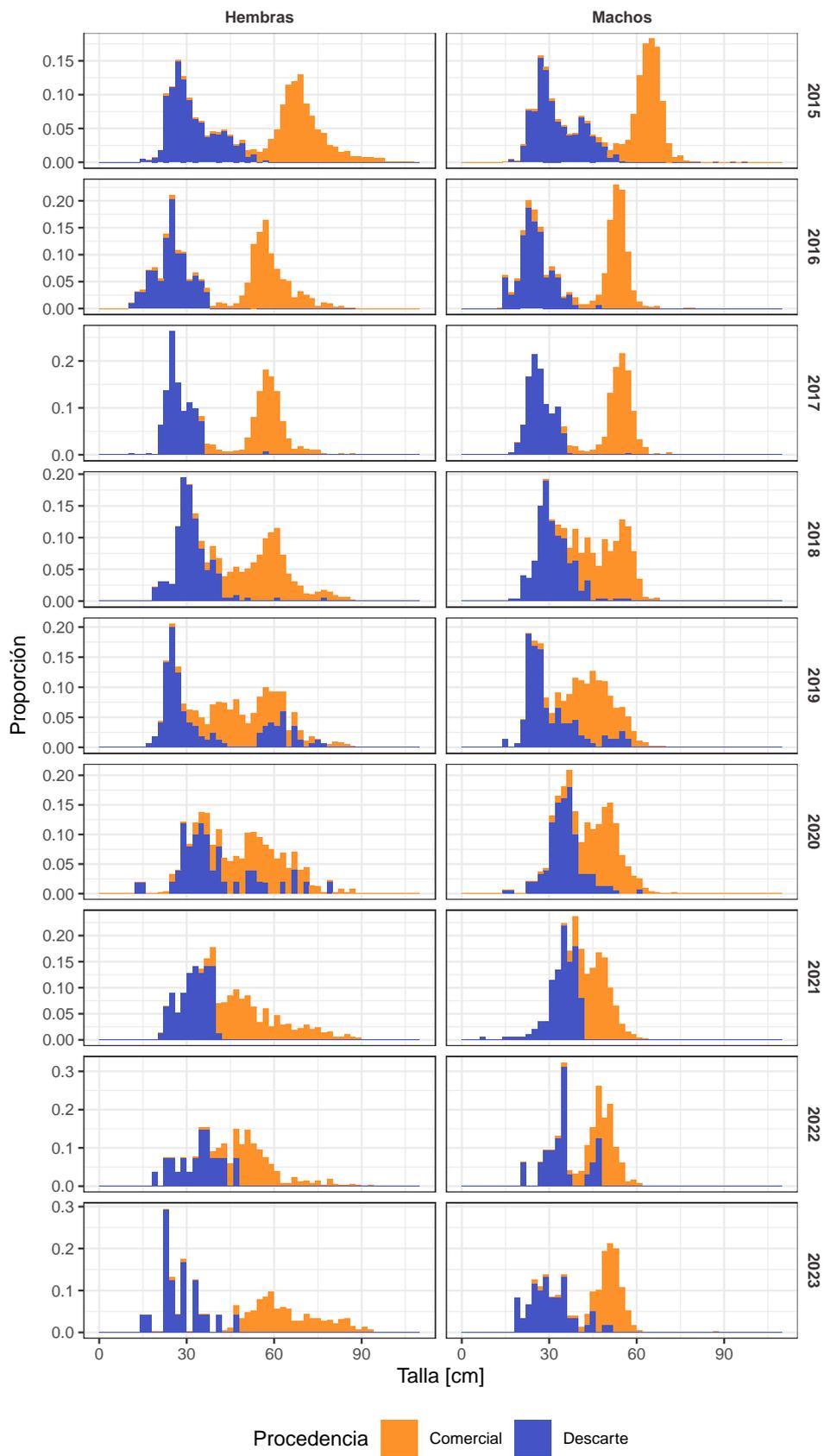


Figura 1 – Estructura de tamaño de merluza del pacífico

Longitud-peso

El crecimiento en peso, $W = a * L^b$, que depende de la talla, será utilizado para modelar el crecimiento en el modelo de evaluación. Para esto es requerido estimar los parámetros a y b de la relación L-W. Específicamente es relevante discriminar como el cambio de estos parámetros es función del tiempo (años) y el sexo, con énfasis en determinar cuando el crecimiento es de tipo isométrico $b = 3$ o alométrico si $b \neq 3$.

Los valores de los parámetros estimados para la pendiente ($\log(a)$) y crecimiento (b) bajo diferentes interacciones con el año y el sexo, sugieren que los cambios temporales en el crecimiento individual no son significativos (Figura 3a), mientras que se detectan diferencias significativas entre sexo (Figura 3b). La Figura 4 muestra la curva de la relación longitud-peso que se utilizarán en el modelamiento de merluza del pacífico (Sección modelos).

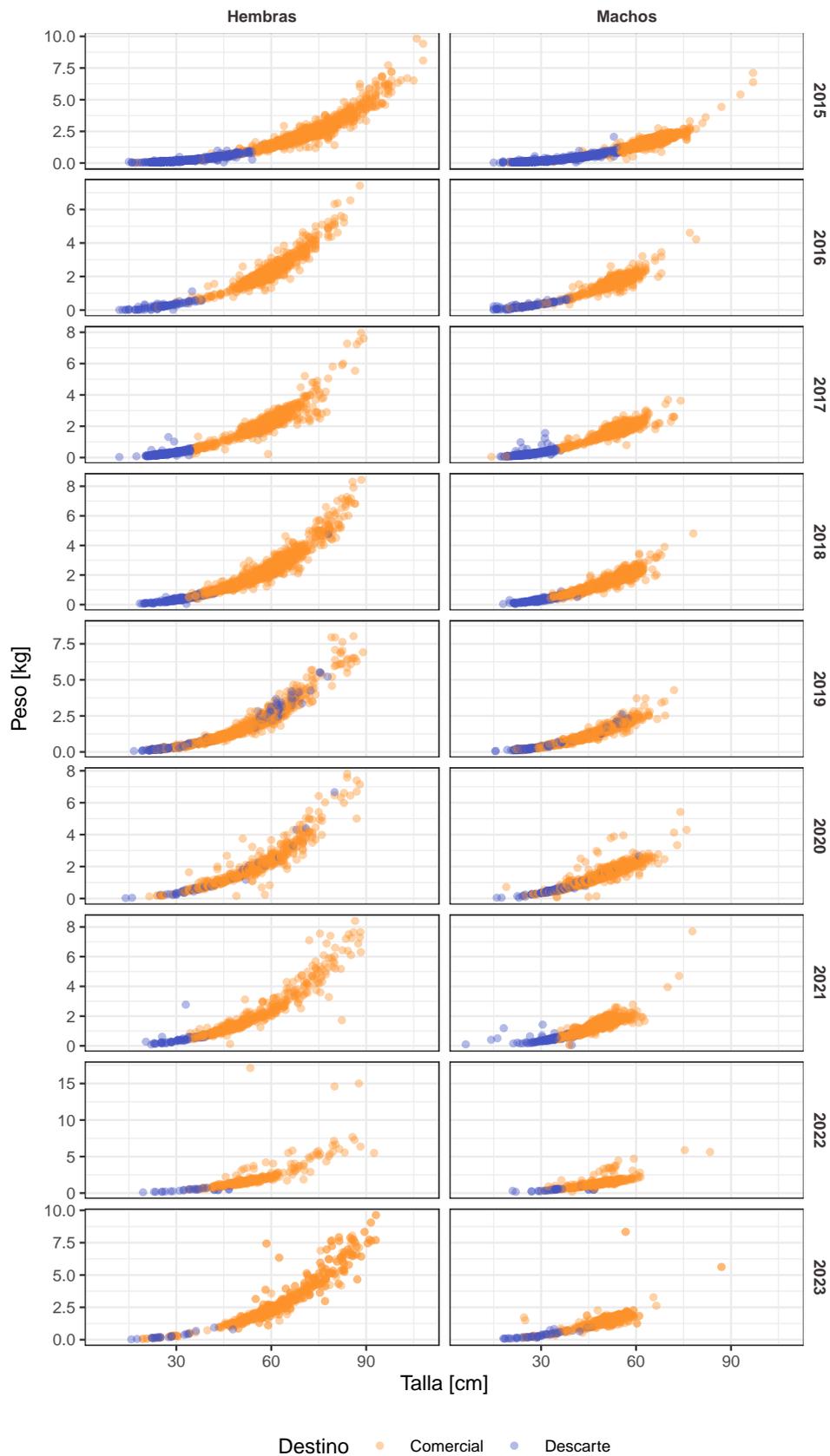


Figura 2 – Relación L-W para hembras y machos durante el período 2015 - 2023, destacando el destino de la captura



Figura 3 – Parámetros de la relación L-W

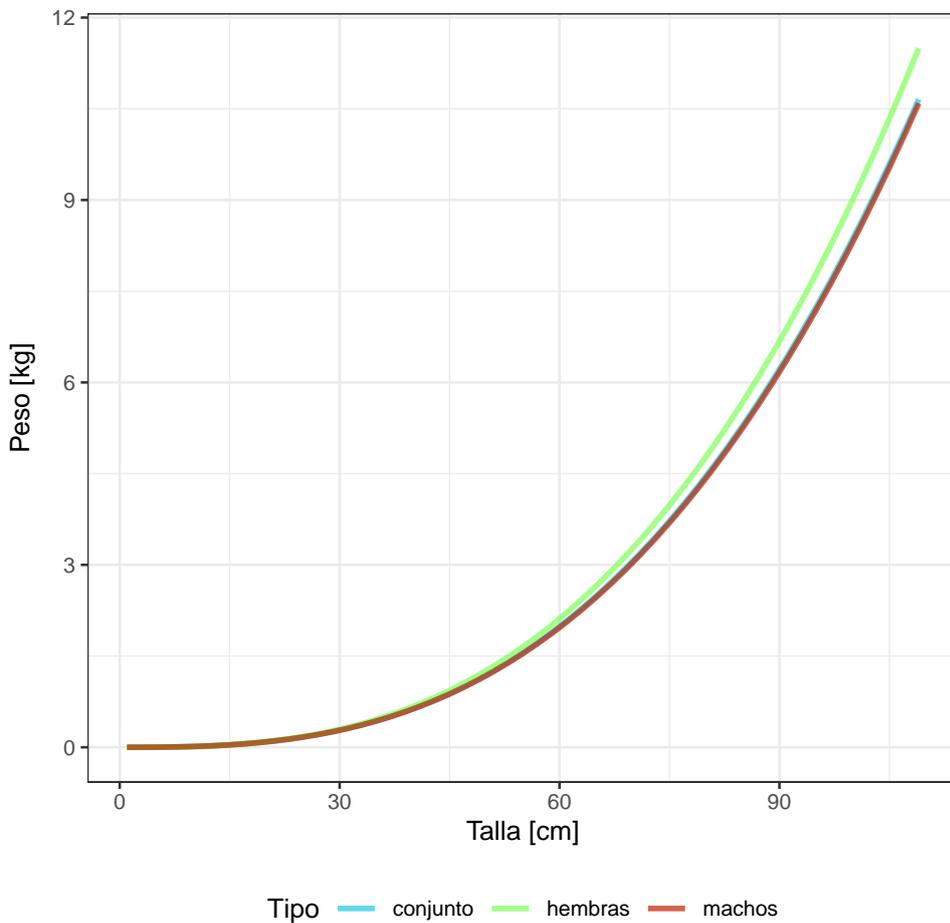


Figura 4 – Relación L-W para hembras y machos utilizadas en los modelos de evaluación

Selectividades

Las curvas de estructuras de tallas acumuladas permiten identificar de manera sencilla en qué tallas se producen los puntos de inflexión en las selectividades de la flota (Figura 5). La talla al 50% de selectividad y la talla de máxima selectividad (100%) difieren en cuanto al valor promedio (Tabla 7). En la pesca comercial, la selectividad varía entre 50% y 100% en tallas de 53 cm a 74 cm. Para la pesca descartada, la selectividad se encuentra en un rango más estrecho, entre 29 cm y 61 cm. En cuanto a las composiciones conjuntas de tallas (comercial + descartes), el rango es intermedio.

Tabla 7 – Tallas media (50%) y reclutadas (100%) de selectividad para conjunto de estructuras de tamaños de la captura comercial y descartada, asumiendo sexos conjunto y a través del período 2015 - 2023. En (sd) se muestra la desviación estandar y en [rango] el rango para cada tipo de talla.

| Talla | Comercial N = 18 | Descarte N = 18 | Conjunta N = 36 | Muestras |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|
| 50%, Media (DE) [Min-Max] | 53 (6) [44-67] | 29 (4) [24-35] | 41 (13) [24-67] | 36 |
| 100%, Media (DE) [Min-Max] | 74 (12) [59-95] | 49 (12) [35-75] | 61 (17) [35-95] | 36 |

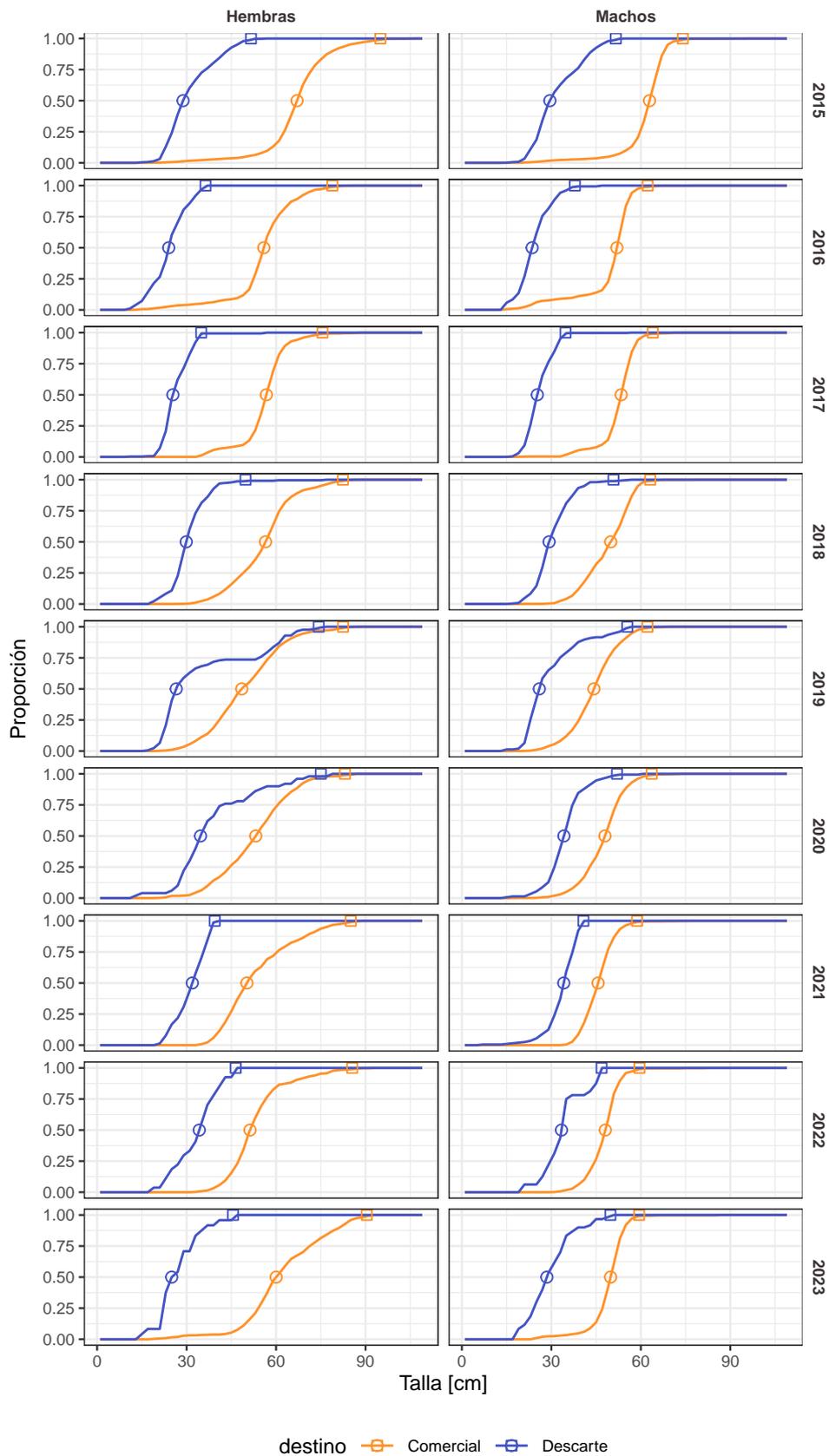


Figura 5 – Proporción de captura acumulada a lo largo de las tallas de merluza del pacífico

Bibliografía