

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 diferecias 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 traves 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 diferecias significativa entre la captura comercial y descartada.

Factor	Comercial N = 19 525	Descarte N = 4 887	Totales N = 24 412	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)	1 832 (1 002)	347 (407)	1 512 (1 093)	
Min - Max	29 - 17 119	5 - 6 661	5 - 17 119	
(Perdidos)	1 869	42	1 911	

¹t de Student

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

Factor	Comercial N = 8,236 ¹	Descarte N = 1,900 ¹	p-valor ²
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 = 10,058 ¹	Descarte N = 2,681 ¹	p-valor ²
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.

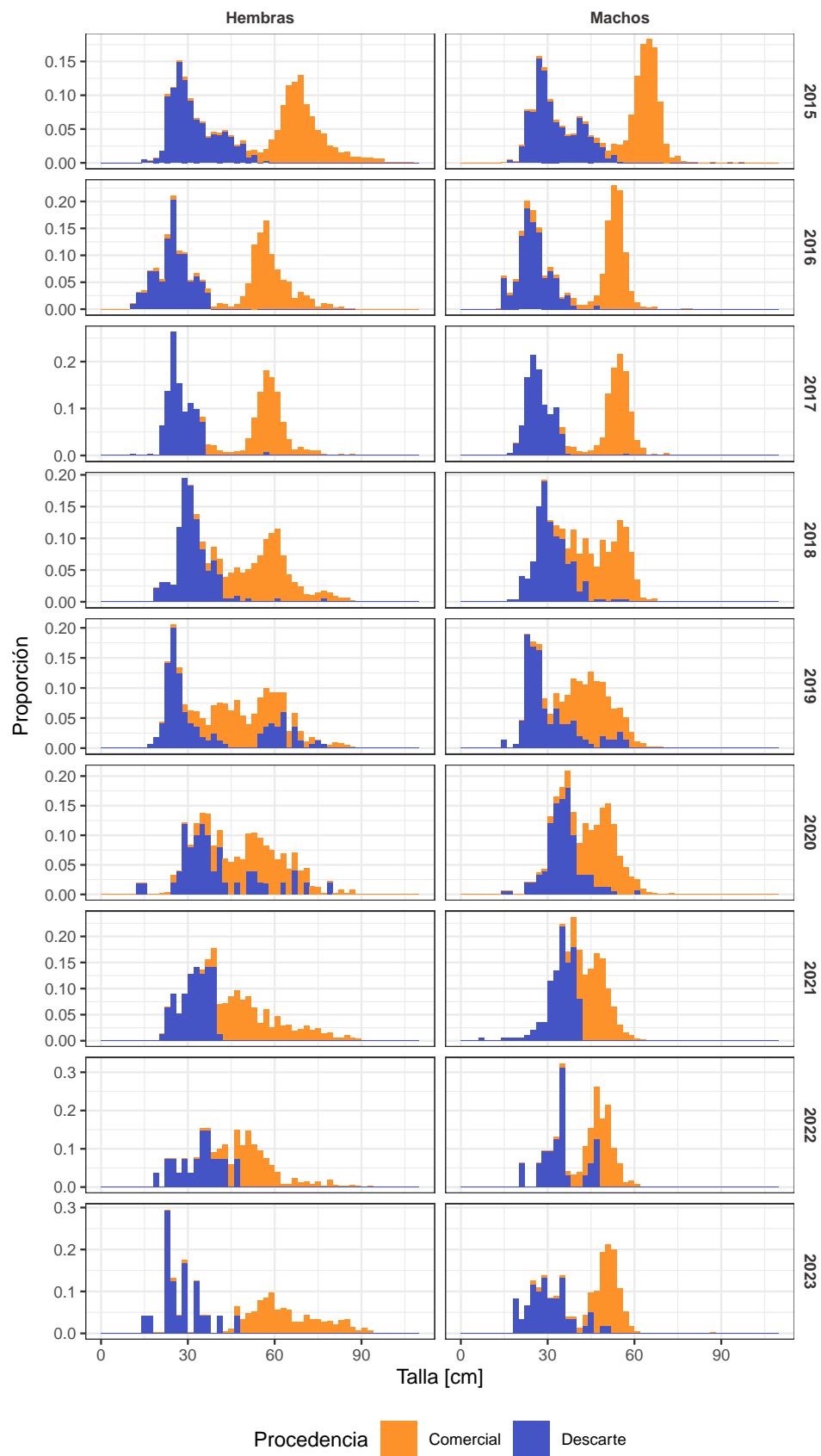


Figura 1 – Estructura de tamaño de merluza del pacífico

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](#)).

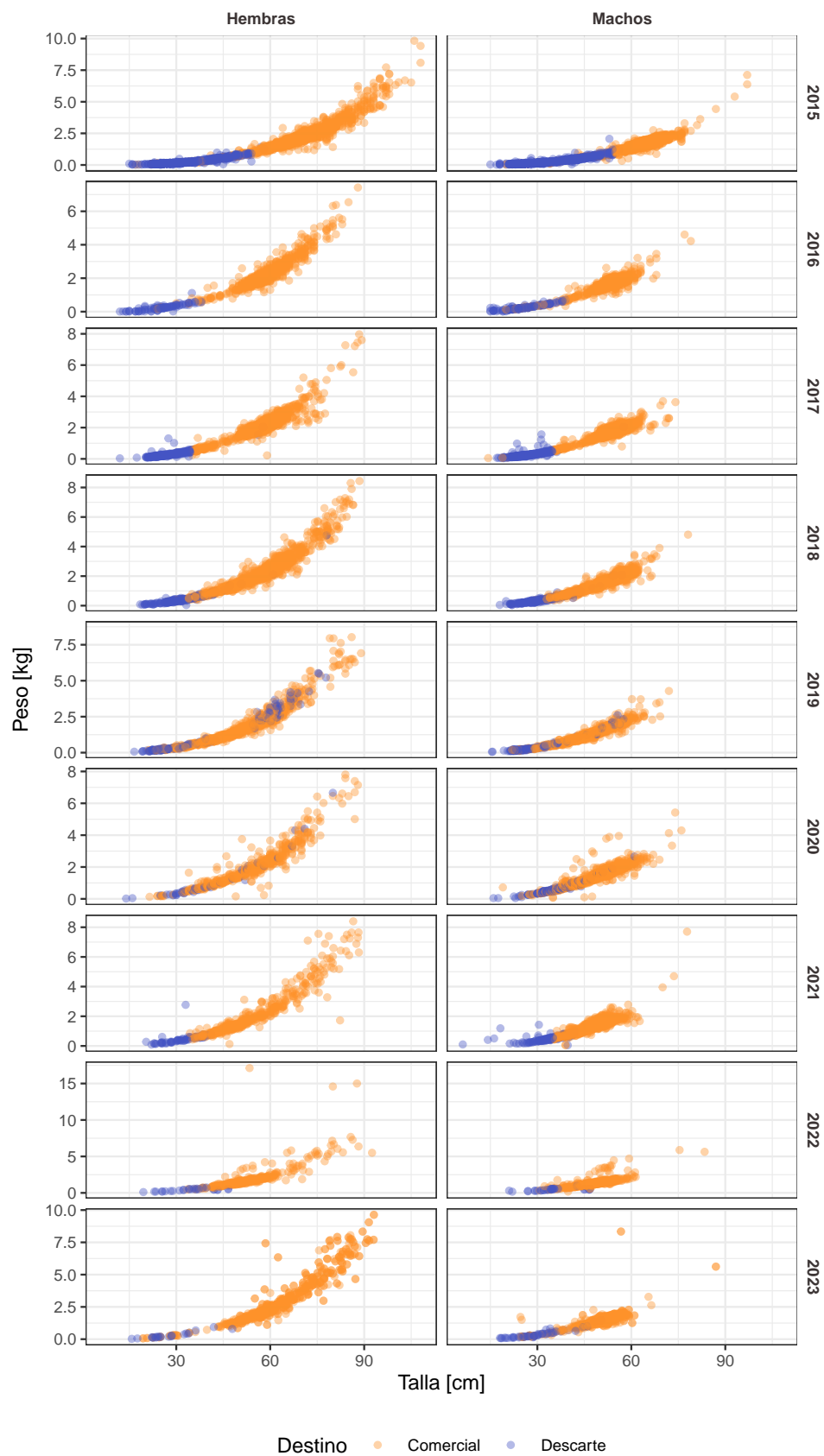


Figura 2 – Relación L-W para hembras y machos durante el período 2015 - 2023, destacando el destino de la captura



Figura 3 – Parámetros de la relacion L-W

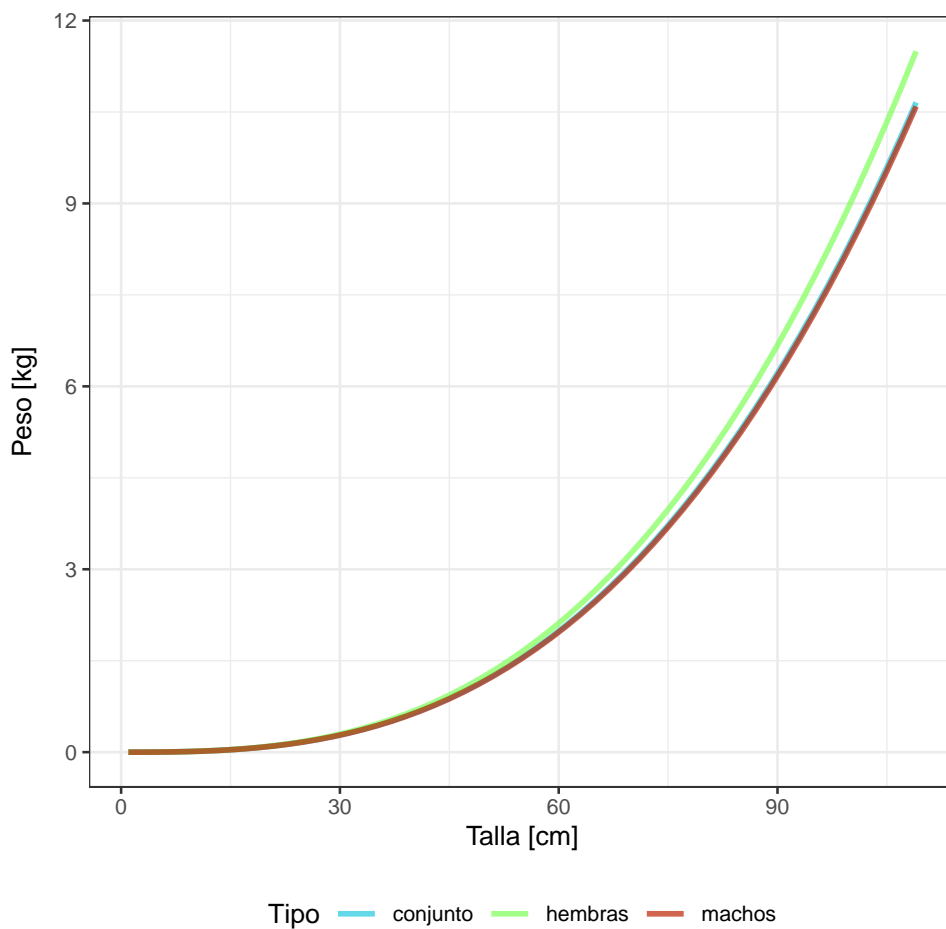


Figura 4 – Relación L-W para hembras y machos utilizadas en los modelos de evaluación

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

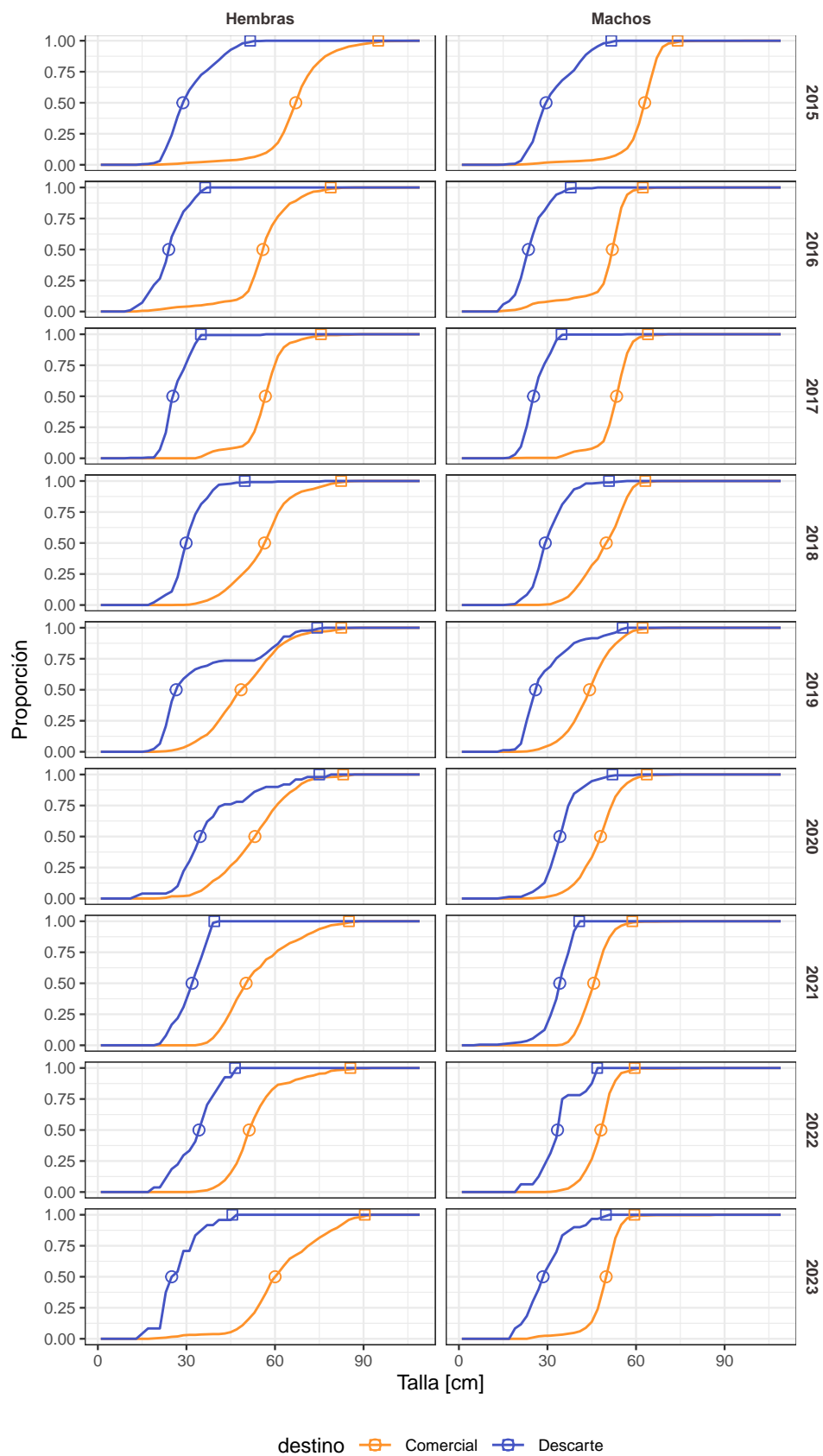


Figura 5 – Proporción de captura acumulada a lo largo de las tallas de merluza del pacífico

Bibliografía