

**Distribución de frecuencias de longitudes de merluza (*Merluccius hubbsi*) estimada a partir de datos provenientes de los desembarques comerciales. Efectivo norte de 41° S. Año 2023.**

Mariana L. Cadaveira

**Dirección:** Dirección Pesquería de Peces.  
**Área:** Programa Merluza y Fauna Acompañante.

Citar como:

Cadaveira M. L. 2024. Distribución de frecuencias de longitudes de merluza (*Merluccius hubbsi*) estimada a partir de datos provenientes de los desembarques comerciales. Efectivo norte de 41° S. Año 2023]. Inf. Investigación INIDEP N° 079/24, 12 pp.



# **Distribución de frecuencias de longitudes de merluza (*Merluccius hubbsi*) estimada a partir de datos provenientes de los desembarques comerciales. Efectivo norte de 41° S. Año 2023.**

Mariana L. Cadaveira

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

## **Resumen**

Se determinó la estructura de longitudes de merluza común a partir de muestras procedentes de los desembarques de la flota fresquera marplatense que operó al norte del paralelo 41° S durante el año 2023.

Se procesaron 35 muestras y se obtuvo una distribución de longitudes agrupadas y ponderadas al total de las capturas declaradas por Argentina y por otros países que operaron en el área. La distribución de frecuencias de longitudes fue unimodal, leptocúrtica y con asimetría positiva que manifestó un número disminuido en las menores longitudes. La media de la distribución fue 38,4 cm LT y la moda se ubicó en 36 cm LT. El porcentaje de juveniles en número de individuos fue de 26,9%. Respecto de los resultados obtenidos en 2022, se observó un fuerte aumento del porcentaje de juveniles; una disminución de dos centímetros en la media y en la moda, con una mayor concentración de los valores alrededor de la misma y en consecuencia una menor dispersión en la distribución de las longitudes de merluza.

La captura argentina de merluza fue de 28.654,5 t que representó el 70% del total capturado en el área. El 86,5% de lo declarado por Argentina provino de cinco rectángulos estadísticos: 3955, 3956, 3855, 4056 y 4059 ubicados principalmente del sur del paralelo 39° S alrededor de la isobata de 100 m.

## **Palabras Clave**

Distribución longitudes, *Merluccius hubbsi*, desembarques comerciales, efectivo norte

## **Introducción**

El muestreo bioestadístico del desembarque proveniente de la flota comercial se ha realizado sistemáticamente desde el año 1965 (Cousseau *et al* 1968) hasta la fecha en el puerto de Mar del Plata. Este constituye la alternativa de más bajo costo para acceder a la composición de longitudes y edades de las capturas, y posibilita la construcción de series históricas.

El muestreo de desembarque permite, además, estimar el número por clase de longitud y total de los individuos desembarcados a través del cálculo de los respectivos factores de ponderación. Estos resultados, a su vez, se comparan con la estructura de la captura total proveniente de la información colectada por los Observadores a bordo de los buques comerciales, para así validar la calidad de ambas fuentes de datos, en función de los criterios mínimos establecidos.

En el presente trabajo se analizó la distribución por clase de longitud del efectivo norte de merluza, estimada a partir de los muestreos de desembarque en el puerto de Mar del Plata durante el año 2023. Se obtuvieron las longitudes medias, moda y porcentajes en número y peso de juveniles y adultos en la distribución. Los resultados obtenidos se confrontaron con los del año 2022.

Se estudió el desembarque anual por flota, puerto y áreas de pesca, declarado en los Partes de Pesca por la flota comercial que dirigió su esfuerzo pesquero a dicho efectivo. Se describieron las principales áreas de concentración y la distribución estacional de los desembarques. Se analizaron las posibles diferencias en la comparación interanual respecto de la dinámica de la flota comercial.



## Materiales y métodos

Se procesaron las muestras de merluza provenientes de los desembarques de la flota comercial en el puerto de Mar del Plata, realizadas por personal técnico del INIDEP según las actividades que sistemáticamente se desarrollan de acuerdo al esquema de muestreo fijado. Éste plantea tomar muestras de una proporción que oscile entre el 10 y 15 % de los viajes de pesca de la flota fresquera dirigidos a esta especie desembarcada en el puerto de Mar del Plata (Cañete, 1998). En todos los casos el procedimiento fue el siguiente:

-Se tomaron muestras de merluza hasta completar 400-500 ejemplares del total de la captura desembarcada por cada buque muestreado (Hernández et al. 1998). Las mismas fueron tomadas en el momento de la descarga eligiendo una “lingada” (6 cajones) al azar.

-Se midió la longitud de los individuos colectados.

-Los datos de los desembarques totales declarados de los buques muestreados y el área de pesca, como así también los desembarques de la totalidad de la flota por rectángulo estadístico, por mes y anual correspondientes al año 2023, provinieron de la información de los partes de pesca provistos por la Dirección Nacional de Coordinación Pesquera dependiente de la Subsecretaría de Recursos Acuáticos y Pesca (SRAyP) al Sistema de Información Oceanográfico Pesquera del INIDEP. Los datos de captura que conforman la estadística y, por ende, los que se utilizaron en este trabajo, corresponden a capturas declaradas o capturas “nominales” que es el equivalente en peso (t), a la captura descargada en tierra. Por lo tanto, no se considera aquella porción que es devuelta al mar como descarte en cada operación de pesca. La estadística argentina registra la captura discriminándola por Rectángulo Estadístico (RE) de pesca (sistema de cuadrículas distribuidas uniformemente) cuya dimensión es de un grado de latitud por uno de longitud y están codificados según el vértice derecho. Las capturas declaradas por otros países en el año 2023 fueron extraídas de la estadística reportada por la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo (<http://www.ctmf.org>). La captura total declarada por Argentina fue cerrada al 1 de marzo de 2024.

-Se estableció el área de donde provino cada muestra y se separó de acuerdo a su procedencia (área norte o sur del paralelo 41° S). Para determinar el área de donde provino la muestra, se consideró el RE con mayor captura declarada en el parte de pesca en dicha marea por el buque muestreado. Las bases se ordenaron de acuerdo al área de operación que corresponde al efectivo Norte de merluza, con exclusión de los rectángulos de pesca que no corresponden al área de distribución del recurso.

-Se calculó el peso de las muestras mediante la relación potencial talla/peso correspondiente a la regresión obtenida en el año 1997.

-Para realizar la búsqueda de datos en las bases de los Partes de Pesca se utilizó el programa de computación “PONDERA” desarrollado para tal fin (Buono, 2004).

- Las muestras fueron ponderadas al total de la captura declarada para cada año por la flota argentina y a la captura declarada por otros países que operaron en el área en estudio. Para ello todas las muestras fueron procesadas para obtener el número de individuos desembarcados por clase de talla por buque muestreado. Las distribuciones muestrales fueron agrupadas para obtener la distribución de longitudes del desembarque anual.

El número de individuos por clase de longitud fue estimado mediante la ponderación y agrupamiento de muestras siguiendo la metodología explicitada en Bezzi, et al. (1994):

donde:

$$F_i = \frac{C_1 * C_2 * C_3 * C_4}{PM * SC_1 * SC_2 * SC_3}$$

Fi: factor de ponderación para para la muestra i



C1: desembarque de barco muestreado (kg)

PM: peso de la muestra  $i$

C2: desembarque por mes del RE donde fue tomada la muestra

SC1: desembarque total del barco muestreado en el CE.

C3: desembarque por mes.

SC2: desembarque total del RE donde se tomaron las muestras.

C4: desembarque total anual.

SC3: desembarque total de los meses en que se tomaron muestras.

Para la estimación del porcentaje de juveniles en la distribución, se consideró la talla de 35 cm de longitud, como talla de primera madurez de la especie (Simonazzi, 2003).

Se analizaron 39 muestras provenientes del área en estudio discriminadas según el mes de desembarque, la captura mensual argentina desembarcada y la suma de la captura de los barcos muestreados (Tabla 1). Este último valor (2.212 t) constituyó el 8% del total declarado de merluza por argentina para el *stock* norte. El número de viajes realizados al área de estudio fue 863, por consiguiente, el número de muestras realizadas conformó el 4,5% de los viajes, valor muy por debajo de lo deseable.

Tabla 1. Datos de captura declarada; suma de captura de buques muestreados y número de muestras por mes y total.

mes	Captura declarada Argentina (t)	Captura buques muestreados (t)	Buques muestreados
enero	377		
febrero	736,7	52,8	1
marzo	1.089,3		
abril	5.110,4	583,4	7
mayo	11.449,5	458,4	8
junio	4.423,9	344,4	6
julio	969,6	176,4	5
agosto	1.108,4	149,9	7
septiembre	284,7	142,2	2
octubre	293,6		
noviembre	2.591,3	305,1	3
diciembre	219,9		
	28.654,5	2.212,6	39

## Resultados y discusión

### Distribución de frecuencias de longitudes

El número de individuos ponderado al total de la captura declarada por la flota argentina y otros países que operaron en el área en 2023 fue 94.467.443. La distribución de individuos por clase de longitudes, agrupada y ponderada al total de dicha captura en 2023 se muestra en la Tabla 2. El rango de longitudes se situó entre 19 y 78 cm, presentando la moda en los 36 cm de longitud total.



Tabla 2. Distribución de longitudes agrupada y ponderada al total de la captura de efectivo norte de merluza. Año 2023.

Longitud (cm)	N° individuos	Longitud (cm)	N° individuos	Longitud (cm)	N° individuos	Longitud (cm)	N° individuos
19	43.493	34	7.961.448	49	992.925	64	62.886
20	12.788	35	8.895.725	50	643.769	65	137.543
21	14.999	36	9.745.943	51	977.311	66	28.723
22	32.444	37	8.818.540	52	745.326	67	94.812
23	16.625	38	6.955.274	53	682.873	68	98.141
24	85.332	39	5.832.348	54	361.541	69	4.129
25	112.927	40	4.041.570	55	550.741	70	69.269
26	54.440	41	3.834.487	56	235.552	71	2.488
27	144.002	42	3.212.360	57	249.097	72	59.591
28	384.717	43	2.185.737	58	306.501	73	19.552
29	457.469	44	2.399.173	59	118.042	74	24.488
30	1.238.104	45	1.910.017	60	319.633	75	21.310
31	2.482.413	46	1.376.509	61	180.661	76	2.488
32	5.634.429	47	1.268.576	62	227.335	77	2.488
33	6.830.576	48	1.204.180	63	59.942	78	1.641

La distribución de frecuencias de longitudes representativa del desembarque total anual se presentó como una curva unimodal y leptocúrtica ya que el 75 % de los individuos estuvo comprendido sólo entre las longitudes de 33 y 45 cm. La longitud media fue de 38,4 cm y el porcentaje de juveniles presentes en la distribución fue del 26,9% (en número de individuos menores a 35 cm). También la curva reflejó un coeficiente de asimetría positivo que evidenció bajas frecuencias en las mayores longitudes de ejemplares y altas frecuencias entre 32 y 42 cm, pero una muy baja representación de juveniles de longitudes menores. Esto posiblemente se pudo deber al descarte realizado durante las operaciones de pesca y/o al escape de los ejemplares más pequeños al arte de pesca empleado. Cabe destacar que, como se mencionó anteriormente, el número de muestras en 2023 para el stock norte de merluza fue muy inferior a lo deseable y, por ende, el sesgo en la recolección de datos puede distorsionar los resultados del análisis y obstaculizar la exactitud de las conclusiones. En la Figura 1 se representó la curva frecuencia de longitudes obtenidas en 2023, y se resaltaron los 35 cm, longitud de primera madurez de la especie (Simonazzi, 2003). Los resultados estadísticos obtenidos de la distribución se muestran en la Tabla 3.

Las estructuras de frecuencias acumuladas expresadas en número de individuos y en peso (Figura 2) reflejaron claramente que el 90 % de la distribución estuvo comprendida por individuos menores a 50 cm de longitud total. Al considerar los valores en peso, el 15,7% de la distribución, correspondió a individuos menores de 35 cm de largo total.

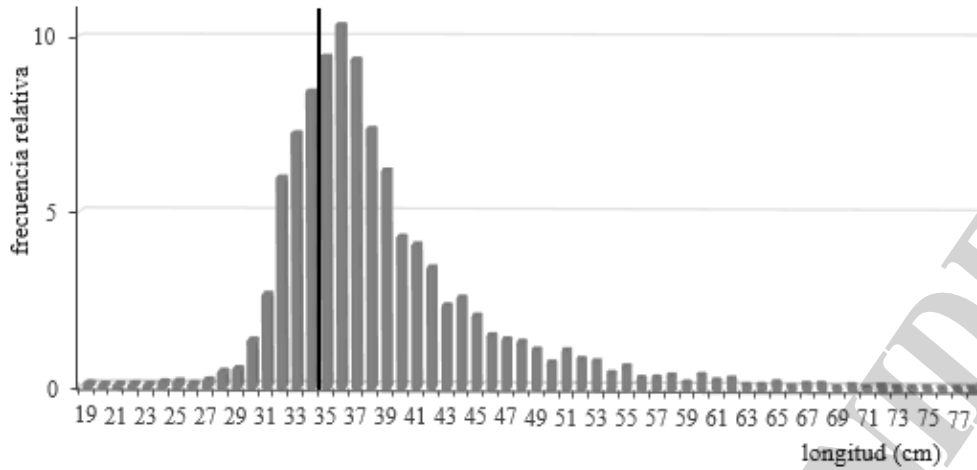


Figura 1. Distribución de frecuencias de longitudes de merluza desembarcada por la flota comercial.

Tabla 3. Estadística de la distribución por clase de longitudes de merluza en el año 2023.

	totales	
Longitud media (cm)	38,4	
Moda (cm)	36	
Desvío standard	6,4	
Curtosis ( $g_2$ )	3,9	
Coef. Asimetría ( $g_1$ )	1,6	
N° individuos desembarcados	94.467.443	
Porcentajes de juveniles	número	peso
	26,9	15,7

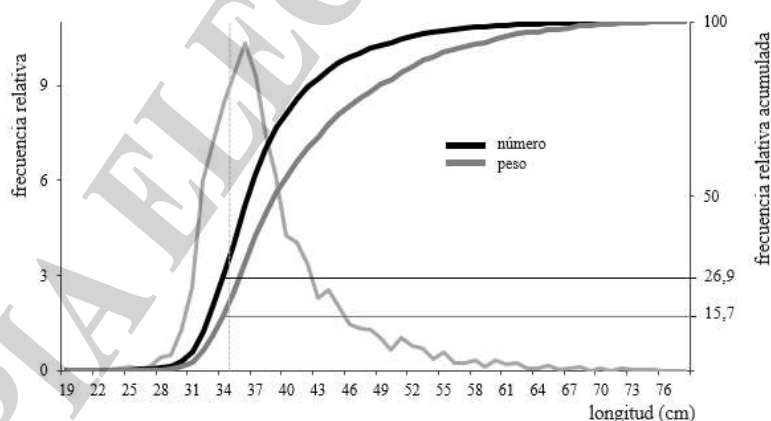


Figura 2. Distribución de frecuencias de longitudes acumuladas en número de individuos y en peso.

Al comparar la estructura de longitudes obtenida para el stock norte de merluza del año 2023 con la estimada en 2022 (Cadaveira, 2023), se observó una disminución de casi dos centímetros en la media y en la moda de las distribuciones, además de un importante incremento en el porcentaje de juveniles. La curva obtenida en 2023 presentó un índice de curtosis notablemente mayor respecto a las



distribuciones estimadas en 2022, lo que indica una menor dispersión de longitudes y una mayor concentración de los valores alrededor de la moda. Asimismo, el corrimiento de la curva de frecuencias de longitudes de 2023 hacia la izquierda evidenció la presencia de más individuos menores a la moda y menos por debajo de los 35 cm de longitud total (Figura 3). La amplitud del rango de longitudes fue más extensa en 2022, con la estructura por clase de frecuencias de longitudes que se iniciaba en 12 cm hasta una longitud máxima de 83 cm. Los resultados estadísticos de ambas distribuciones se muestran en la Tabla 4.

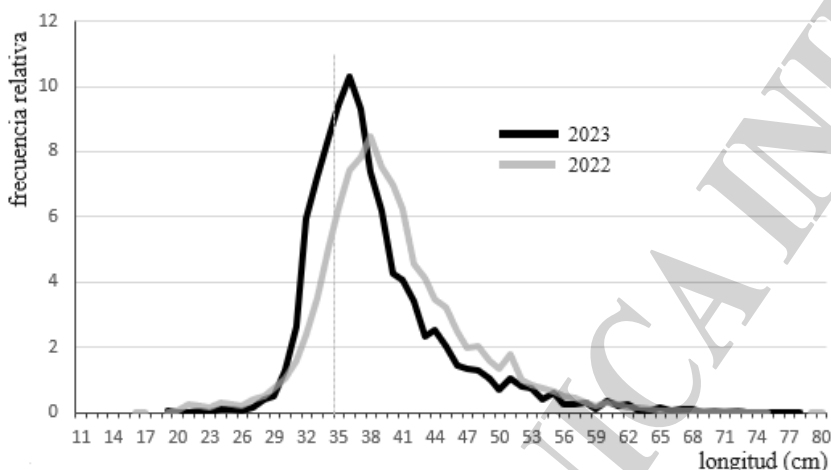


Figura 3. Distribución del número de individuos por clase de longitudes en 2022 y 2023.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la distribución de longitudes para el total de individuos desembarcados por año.

	Longitud media (cm)	desvío estándar	moda	curtosis (g <sub>2</sub> )	asimetría (g <sub>1</sub> )	Nº individuos	Porcentaje juveniles
2022	40,0	6,8	38	2,2	0,9	63.520.902	16,6
2023	38,4	6,4	36	3,9	1,6	94.467.443	26,9

### Desembarques anuales totales y tipos de flota

Las capturas del efectivo norte de merluza han presentado, históricamente, importantes fluctuaciones anuales, con una tendencia decreciente hacia 1999, la cual se intensificó en 2012 (Figura 5). En 2023, la captura total declarada por Argentina y otros países que operan en la zona fue de 40.653,5 toneladas, lo que representó un aumento del 32% respecto al año anterior. La captura declarada por Argentina alcanzó las 28.654,5 t, incrementándose un 40% en comparación con 2022, deteniendo así la tendencia decreciente observada en los últimos años (Figura 6). Los desembarques argentinos representaron el 70 % respecto del total capturado en el área.

La flota fresca de altura aportó la mayor parte de la captura declarada por Argentina, como se registró históricamente en el sector, con una participación porcentual del 95,5%, seguida por la flota costera (3,5%). El 98% de la captura fue desembarcado en el puerto de Mar del Plata.

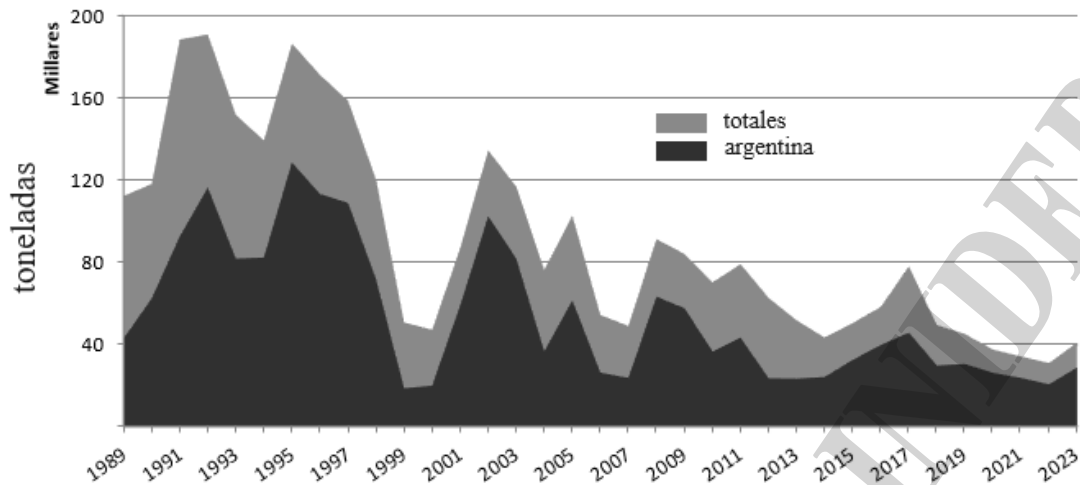


Figura 5. Capturas declaradas por Argentina y totales.

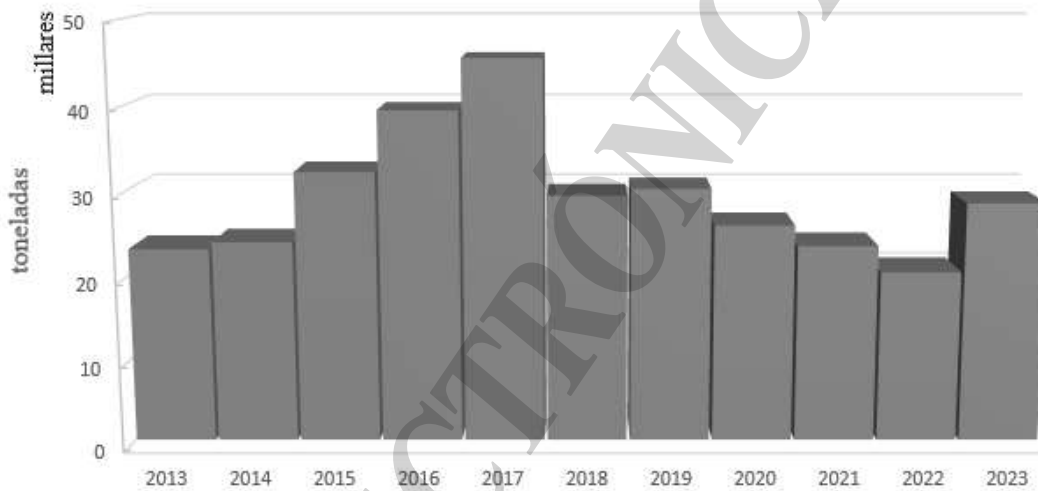


Figura 6. Capturas declaradas por Argentina en los últimos 10 años

Históricamente, en el segundo trimestre se desembarca entre el 45% y el 70% de la captura anual del stock norte de merluza, y disminuye en el tercer y cuarto trimestre debido a que la flota fresquera se desplaza hacia los caladeros estivales patagónicos (Irusta et al., 2001). Sin embargo, en los últimos dos años, estos porcentajes han sido considerablemente superiores. En 2022, se evidenció una fuerte concentración de desembarques principalmente en mayo, alcanzando el 88,6% de la captura anual en el segundo trimestre (Cadaveira, 2023). De manera similar, en mayo de 2023 se registraron los mayores desembarques, acumulando en el segundo trimestre más del 73% del total declarado por Argentina en ese período. El gráfico (Figura 7) muestra claramente que los meses de mayo y junio tienen los valores de desembarque más altos para ambos años, lo cual es coherente con la información histórica y reciente. Esto subraya que la mayor parte de la captura se concentra en estos meses. Durante el cuarto trimestre, la captura desembarcada osciló alrededor del 10% respecto del total anual en ambos casos.



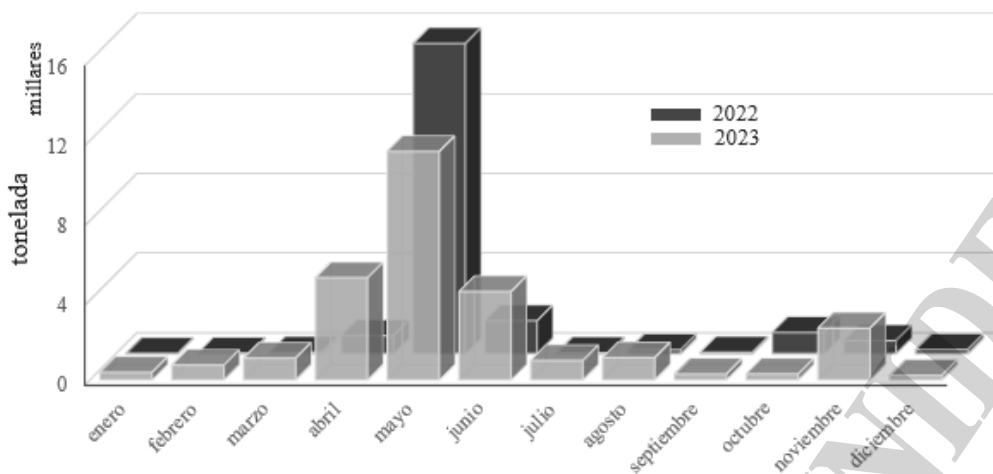


Figura 7. Desembarques declarados argentinos anuales por mes en 2022 y 2023

Durante 2023, la pesquería de merluza se desarrolló en gran parte del área de distribución del recurso, abarcando 23 rectángulos estadísticos (RE). Sin embargo, casi el 80% de lo declarado provino de la región al sur del paralelo 39° S, concentrándose principalmente en cinco RE: 3955, 3956, 3855, 4056 y 4059 (en orden decreciente de capturas). Estos cinco RE representaron el 86,5% de la captura desembarcada.

En comparación, durante 2022 se evidenciaron grandes diferencias en la operatividad de la pesquería. El 51% de lo declarado había proveniendo de la región al norte del paralelo 39° S; el 36,5% de la actividad pesquera se llevó a cabo en la Zona Económica Exclusiva, mientras que el 63,5% restante provino de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Los RE con mayores capturas en 2022 fueron tres: 3955, 3855 y 3754 (en orden decreciente), en los cuales se capturó el 55% de la captura desembarcada (Cadaveira, 2023).

La Tabla 6 indica los porcentajes de captura declarados en los principales RE de ambos años.

Tabla 6. Rectángulos estadísticos con mayores porcentajes de captura por año.

RE \ año	2022	2023
3955	20,7	28,5
3956	9,3	16,6
3855	19,5	15,7
4056	6,9	13,7
4059	9,0	11,9
3754	14,1	1,4
%Σ	79,5	87,8

Para establecer espacialmente los sectores de concentración de capturas declaradas por la flota marplatense, se graficaron los porcentajes de captura por rectángulo estadístico (RE) respecto de la captura total, agrupándolos en cuatro rangos: mayor al 20%, entre 10% y 20%, entre 1% y 10%, y menor al 1%. Los resultados obtenidos se visualizan en la Figura 8, donde los números sobre los RE



indican la cantidad de barcos muestreados en cada uno durante 2023. Se observó que la flota operó principalmente entre los paralelos 38° S y 40° S y los meridianos 55° W y 57° W. Como se mencionó anteriormente, el mayor porcentaje de la captura declarada de merluza procedió del sur del paralelo 39° S, especialmente alrededor de la isobata de 100 m.

Al comparar el área de procedencia de las muestras con las declaraciones en los partes de pesca, se comprobó que estas proporcionan una buena representación del área donde operó la flota. Además, los rectángulos estadísticos mayormente muestreados generalmente coincidieron con aquellos donde hubo una mayor actividad pesquera.

La Figura 8 también muestra la procedencia de las capturas en 2022. Aunque el mayor porcentaje de la captura de merluza se obtuvo en el RE 3955 (al igual que en 2023), se observó que la flota operó por encima del paralelo 39° S y entre los meridianos 54° W y 56° W, localizándose principalmente entre los 100 y 200 m de profundidad.

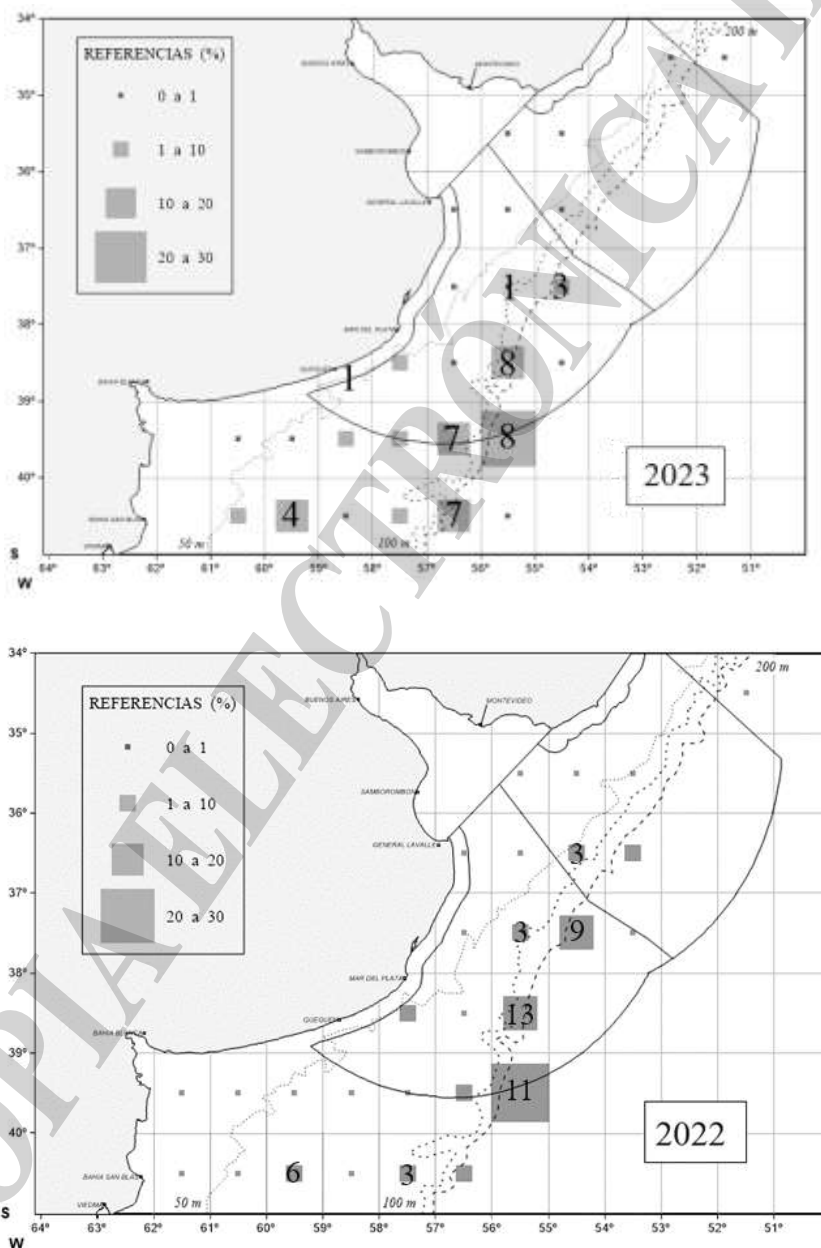


Figura 8. Porcentaje de captura de merluza declarada por RE en 2023 y en 2022. Los números indican la cantidad de barcos muestreados en el RE.



## Conclusiones

El número total de individuos, ponderado según la captura declarada por la flota argentina y otros países que operaron en el área en 2023, fue de 94.467.443.

La distribución de frecuencias de longitudes de merluza en el año 2023 fue unimodal y leptocúrtica ya que el 75 % de los individuos estuvo comprendido sólo entre las longitudes de 33 y 45 cm. La media de la distribución se encontró en 38,4cm de largo total y el porcentaje de juveniles presentes en la distribución fue del 26,9% (en número de individuos menores a 35 cm). Se observó una disminución de casi dos centímetros en la media y en la moda de las distribuciones, además de un importante incremento en el porcentaje de juveniles respecto del año anterior y una menor dispersión de longitudes y una mayor concentración de los valores alrededor de la moda.

La captura total declarada de merluza en 2023 para el efectivo norte por Argentina y otros países que operaron sobre el recurso fue de 40.653,5, t. La flota argentina desembarcó el 70 % de dicho total. Estos valores son superiores a los obtenidos en los últimos años, deteniendo la fuerte tendencia declinante en las capturas anuales del recurso en el área de estudio. La flota fresquera de altura, que aportó la mayor parte de la captura declarada, operó mayoritariamente al sur del paralelo 39° S. En 2022, la mayor actividad pesquera había llevado a cabo principalmente al norte de dicho paralelo.

Como sucede históricamente, durante el segundo trimestre del año se comprobó la mayor concentración de los desembarques, alcanzando el 73% de la captura total declarada por Argentina. Específicamente, el mes de mayo (al igual que en 2022) se registraron los valores más altos.

Estos resultados podrían estar sesgados debido a que el número de muestras para el stock norte de merluza en 2023 fue muy inferior al deseable, y este sesgo en la recolección de datos y podría haber afectado la precisión de las conclusiones. Por lo tanto, es necesario incrementar el muestreo de desembarque de este efectivo principalmente en otoño, pero con intensidad durante todo el año. Ya en 2022 no se había cumplimentado el porcentaje deseado y se había indicado en el informe correspondiente, sin embargo, dicho porcentaje había sido mayor al obtenido en 2023.

## Bibliografía

- Bezzi, S.; Cañete, G.; Pérez, M.; Renzi, M. y Lassen, H. 1994. Report of the INIDEP working group on assessment of Hake (*Merluccius hubbsi*) North of 48° S (Southwest Atlantic Ocean). INIDEP, Doc. Científico 3, 28 pp.
- Buono, P. 2004. Programa para la búsqueda de datos en bases de partes de pesca con correspondencia a datos en bases de muestreo. Inf. Téc. Int. Trans. INIDEP N° 16. 3 pp.
- Cadaveira, M.L., 2023. Distribución de frecuencias de longitudes de merluza (*Merluccius hubbsi*) estimada a partir de datos provenientes de los desembarques comerciales. Efectivo norte de 41° S. Año 2022. INIDEP. Inf. Inv. 117/23, 10 pp.
- Cadaveira, M.; Buono P. y Orduna, M. 2004. Estructura de longitudes de merluza (*Merluccius hubbsi*). Año 2003 -Efectivo Sur 41° S- Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 109/04, 12pp.
- Cañete, G, 1998. Muestreo de desembarque de merluza en el Puerto de Mar del Plata. Inf. Téc. Int. INIDEP-DNI N° 12, 2 pp.
- Cousseau, M.B., Castello, J.P., Capezzani, D., Gagliardi, R. & Silvosa, J.M., 1968. Informe sobre el plan de muestreo bioestadístico de desembarque de pescado (Subsidio CAFPTA, plan n° 801) Período enero de 1965- diciembre de 1967. Contribución N° 62. 114 pp. Instituto de Biología Marina. Mar del Plata, Argentina.
- Irusta, G., Bezzi, S., Simonazzi, M. y Castrucci, R., 2001. Los desembarques argentinos de la merluza (*Merluccius hubbsi*) entre 1897 y 1997. INIDEP. Inf. Tec. 42, 24pp.



Simonazzi, M. 2003. Relación Largo-peso y largo-edad de primera madurez sexual de la merluza. INIDEP Inf. Téc. 51:11-26.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP