**Documento Técnico con estimaciones de descarte en pesquerías de cerco para procesos de evaluación de stock**

Preparado por Benjamín Suárez, María Fernanda Jiménez y Rodrigo Vega

Programa de observadores científicos: Programa de investigación y monitoreo del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías pelágicas

*16 de septiembre de 2021*

**1. Metodología**

El Plan de muestreo, los estimadores utilizados y las consideraciones operativas de la toma de datos en cada pesquería se presentan en los últimos informes finales del proyecto de descarte pelágico (Vega et al. 2019; 2020). Se trabajó con datos provenientes de todos los proyectos que estudian las pesquerías de cerco; los seguimientos norte y cento-sur, y el programa de investigación y monitoreo del descarte pelágico.

En flotas artesanales e industriales, la identificación de cada evento de desembarque se realizó según las instrucciones entregadas directamente por personal de Sernapesca. En la flota industrial, el desembarque se identificó utilizando el código de la embarcación, la fecha de zarpe y el número de folio (identificador asignado al momento de registrarse el desembarque), mientras que en la flota artesanal (registradas como lanchas), solo se utilizó el número de folio. Para esta flota, luego de caracterizar cada evento de desembarque, se analizó en cada zona el comportamiento de la flota según el tamaño de la eslora. Cuando se observaron distintos grupos, se analizaron estadísticamente, a través de la comparación de medias. Para ello se utilizó la prueba de Wilcoxon. La normalidad de la variable (captura desembarcada por viaje) en cada grupo se evaluó con la función shapiro.test (…) y la igualdad de varianzas entre grupos se evaluó con la función fligner.test(…) (prueba no paramétrica). Todas las funciones se encuentran implementadas en el software R Project (R Core Team, 2020).

Dado que el tamaño mínimo de eslora registrado por un observador embarcado durante el año 2020 fue de 14,8 m y que el grupo de mayor eslora posee un valor medio de desembarque significativamente distinto del grupo con menor tamaño de eslora (p value < 0,05), se decidió no considerar los viajes registrados por embarcaciones con un tamaño de eslora menor a 13 m.

Para entender el volumen de información disponible desde las operaciones de las distintas flotas de cerco en 2020, el número de embarques de observadores científicos realizados se presentan en la Tabla 1. Solo tener en cuenta que a diferencia de los datos para realizar estimaciones, en la Tabla 1 se incluyen todos los viajes, con o sin lances de pesca efectuados.

Tabla 1. Número de viajes de pesca con observadores científicos abordo monitoreados durante 2020 (N°VM), entre paréntesis se presenta el número de lances asociados a los viajes. N°VT: número de viajes totales extraídos desde la base de datos de desembarque de Sernapesca

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Flota / Región** | **Mes** | | | | | | | | | | | | **N° VM** | **N° VT** | **Cobertura** |
| **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** |
| Artesanal (anchoveta) Arica y Parinacota | 0 | 0 | 9(23) | 0 | 0 | 7(7) | 10(11) | 5(10) | 0 | 18(26) | 22(40) | 13(16) | **84(133)** | **1.457** | **5,76 %** |
| Artesanal (anchoveta) Tarapacá | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18(33) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **18(33)** | **694** | **2,59 %** |
| Industrial (anchoveta-jurel) Arica - Antofagasta | 36(30) | 4(0) | 27(43) | 0 | 29(73) | 4(7) | 34(55) | 35(58) | 0 | 38(32) | 58(79) | 34(49) | **299(426)** | **2.041** | **14,64 %** |
| Artesanal (anchoveta-jurel) Atacama | 1(4) | 0 | 7(18) | 0 | 6(13) | 6(19) | 0 | 4(10) | 0 | 0 | 0 | 0 | **24(64)** | **720** | **3,33 %** |
| Artesanal (anchoveta-jurel) Coquimbo | 19(26) | 5(9) | 14(20) | 10(18) | 7(10) | 7(7) | 12(18) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3(6) | **77(114)** | **492** | **15,65 %** |
| Artesanal (anchoveta) Valparaíso | 0 | 0 | 0 | 4(11) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **4(11)** | **30** | **13,33 %** |
| Artesanal (sardina común/anchoveta) Biobío | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4(8) | 0 | **4(8)** | **5.326** | **0,07 %** |
| Artesanal (sardina común/anchoveta) Los Ríos | 0 | 5(10) | 4(9) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **9(19)** | **720** | **1,25 %** |
| Industrial (sardina común/anchoveta) Biobío | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2(8) | 2(7) | **4(15)** | **27** | **14,81 %** |
| Artesanal (sardina austral) Los Lagos | 5(11) | 10(31) | 5(8) | 0 | 0 | 0 | 0 | 6(4) |  | 1(0) | 1(4) | 7(11) | **35(69)** | **517** | **6,76 %** |
| Industrial (Jurel) Biobío | 15(68) | 20(52) | 8(25) | 8(31) | 5(18) | 5(19) | 4(12) | 2(8) | 0 | 0 | 0 | 9(38) | **76(271)** | **753** | **10,09 %** |
| **Total** | **76(139)** | **44(102)** | **74(146)** | **22(60)** | **46(114)** | **29(59)** | **78(129)** | **52(90)** | **0** | **57(58)** | **87(139)** | **69(127)** | **634(1.163)** | **13.192** | **4,80 %** |

**2. Resultados**

Desde marzo de 2020 se presentó una baja en la disponibilidad embarques de observadores y por tanto de datos, debido a restricciones asociadas a la crisis provocada por el virus COVID-19 que imposibilitó el embarque de observadores en algunas flotas, dada una carencia de protocolos debidamente definidos para evitar el contagio del virus. Además, señalar que tomó algunas semanas para que IFOP desarrollara procedimientos sanitarios estandarizados que considerará además la entrega de insumos de seguridad a todos sus funcionarios desplegados en terreno desde Arica hasta Puerto Williams.

Durante 2020, prácticamente no se realizaron embarques en flotas artesanales de la zona centro-sur debido a que estas pesquerías fueron las más críticas en el impacto del COVID, observándose múltiples contagios durante el año y falta de protocolos de contención. Bajo este escenario el Depto. de Gestión de Muestreo decidió detener los embarques en la pesquería de sardina común y anchoveta.

Se realizaron solo 4 viajes con observador en la flota industrial de sardina común y anchoveta de 27 que hizo la flota. Esta baja actividad se debió a que la flota dirigió su esfuerzo mayormente a la captura del recurso jurel (Tabla 1).

Se presentan a continuación un resumen de las estimaciones de capturas (total, retenida y descartada) y porcentaje de descarte para las especies objetivo en cada pesquería y semestre en el caso de las pesquerías con evaluación año biológico. Se incluye además la cobertura de observación de observadores científicos (en viajes) respecto a la operación total de la flota durante 2020. Es este caso se consideran todos los viajes de observadores en que hubo lances de pesca efectivos (realizados) (Tabla2).

Mayor detalle en las estimaciones considerando estratos de pesquería, flota, región administrativa y semestre se envía en planilla Excel anexa.

Revisando los resultados presentados, se observa un elevado nivel de descarte durante 2020 en la pesquería artesanal de sardina austral (8,5%). Este valor debe ser tomado con precaución, ya que en esta pesquería solo se monitorearon 28 viajes en 2020, de los cuales 6 presentaron descarte solo durante febrero (Tablas 3 y 4)

Tabla 2. Resumen de las capturas (t) totales, retenidas y descartadas en las diferentes pesquerías de cerco por semestre y año según procesos de evaluación. Se incluye el número de viajes observados (n (viajes)), los viajes totales (VT) de las pesquerías y las coberturas correspondientes.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zona | Tiempo | Especie | CT (t) | CR (t) | CD (t) | %CD | n (viajes) | VT | Cobertura (%) |
| Norte | Semestre 1 / 2020 | Anchoveta | 11.3230,7 | 11.2683,4 | 547,4 | 0.5 | 52 | 2.049 | 2,5 |
| Semestre 2 / 2020 | Anchoveta | 93.425,8 | 92.364,1 | 1.061,7 | 1.1 | 219 | 1.741 | 12,6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Centro norte | Año 2020 - IF2020 | Anchoveta | 37.670,4 | 36.285,1 | 1.385,3 | 3.7 | 77 | 1.212 | 6,4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Centro sur | Semestre 1 / 2020 | Anchoveta | 14.415,7 | 14.415,7 | 0.0 | 0.0 | 12 | 4.536 | 0,3 |
| Semestre 2 / 2020 | Anchoveta | 38.761,7 | 38.761,7 | 0.0 | 0.0 | 7 | 1.567 | 0,4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Centro sur | Semestre 1 / 2020 | S. común | 28.300,3 | 28.300,3 | 0.0 | 0.0 | 12 | 4.536 | 0,3 |
| Semestre 2 / 2020 | S. común | 16.550,8 | 16.550,8 | 0.0 | 0.0 | 7 | 1.567 | 0,4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sur | Año 2020 - IF2020 | S. austral | 21.742,8 | 19.898,6 | 1.844.2 | 8.5 | 28 | 517 | 5,4 |

**Tabla 2.** Captura descartada (t) según causa de descarte y mes en la pesquería artesanal de sardina austral durante 2020, según datos de observadores. Entre paréntesis se presenta la cantidad de lances asociados. Para calcular la cobertura anual se consideraron 517 viajes totales de la flota (Fuente: Sernapesca) y 26 viajes con captura.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de descarte** | **Causas del Descarte** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **May** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sept** | **Oct** | **Nov** | **Dic** | **Volumen descartado (t)** | **Lances con descarte** | **Viajes con descarte** |
| Operación | Excede capacidad de bodega | 0 | 60 (1) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 1 | 1 |
| Excede capacidad de operación o consideraciones de seguridad | 0 | 10 (2) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 2 | 2 |
| Volumen total descartado | | 0 | 70 (3) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 3 | 3 |
| Número de viajes con captura según datos de observadores | | 3 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 6 | 26 |  |  |
| Número de viajes flota | | 56 | 94 | 48 | 7 | 10 | 13 | 20 | 51 | 22 | 25 | 72 | 99 | 517 |  |  |
| **Cobertura anual** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **5,03** |  |  |

**Tabla 3.** Captura descartada (t) según causa de descarte y especie en la pesquería artesanal de sardina austral durante 2020 según datos de observadores. Entre paréntesis se presenta la cantidad de lances asociados. Se muestra el porcentaje en peso y frecuencia de ocurrencia de lances (% FO) de descarte por causa y especie.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Causas del Descarte | Sardina austral | Anchoveta | Total | % Peso descarte por causa\* | % FO por causa |
| Excede capacidad de bodega | 60 (1) | 0 | 60 (1) | 85,7 | 33,3 |
| Excede capacidad de operación o consideraciones de seguridad | 0 | 10 (2) | 10 (2) | 14,3 | 66,7 |
| Volumen total descartado | 60 (1) | 10 (2) | 70 (3) | 100,o | 100 |
| % Peso descarte por especie\* | 85,7 | 14,3 | 100 | - | - |
| % FO por especie | 33,3 | 66,7 | - | - | - |

\* El porcentaje de peso por causa y especie se calcula a partir del volumen descartado sobre el volumen total de descarte observado

Referencias citadas

Vega R., Ossa L., Suárez B., Jiménez M., Henríquez S., González A., Ojeda R., Simeone A., Anguita C., Sepúlveda M., Pérez M.J, Santos M. y H. Araya 2019. Informe final. Convenio de Desempeño 2018. Programa de observadores científicos 2018-2019. Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental en pesquerías pelágicas. Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y de la pesca incidental 2018. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, Chile. 305 p. + Anexos.

Vega R., Ossa L., Suárez B., Jiménez M.F., Henríquez S., González A., Ojeda R., Le-Bert J., Simeone A., Anguita C., Sepúlveda M., Pérez M.J., Santos M., Cavieres J., Paredes P., Cari I., Zárate P. y D. Devia. 2020. Informe final. Convenio de Desempeño 2019. Programa de observadores científicos: Programa de investigación y monitoreo del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías pelágicas, 2019. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, Chile. 341 p. + Anexos.