

PROTOCOLO DE OBTENCIÓN DE DATOS DEL PROGRAMA DE OBSERVADORES DE LA FLOTA INDUSTRIAL DE PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS

Viviana Jurado¹, Gilbert Guillermo², Ponce Gabriela², Solis Karina²

¹ Instituto Nacional de Pesca

² Small Pelagic Sustainability- Fishery Improvement Project

1. INTRODUCCIÓN

Los recursos pesqueros están sujetos a variaciones en casi todas las escalas cronológicas, por lo que resulta fundamental el seguimiento de las variables: biológicas, ambientales y socioeconómicas para determinar el estado de los diferentes stocks que se encuentran sometidos a explotación. Se tiene que destacar lo importante que es conocer la disponibilidad del recurso, basada en las características de mortalidad, crecimiento, cadenas de alimentación, reproducción y reclutamiento, y, de acuerdo con los factores fisicoquímicos de su cuadro ambiental. Igualmente, se tiene que considerar la accesibilidad, que está en función de las características de la flota y de la distribución del área de pesca. Asimismo, se debe conocer la vulnerabilidad, es decir, las posibilidades de que el recurso sea capturado, las cuales se determinan por la naturaleza del arte de pesca y por el comportamiento del propio recurso, así como por la destreza de los pescadores.

El seguimiento de una pesquería determinada y sus capturas comerciales, constituyen una de las principales fuentes de datos, los que son recogidos de manera periódica para el establecimiento de parámetros poblacionales y su posterior utilización en modelos matemáticos complejos que permiten determinar en gran medida el estado de cada uno de los recursos que están siendo explotados; sin embargo, este tipo de información está sujeta a altos niveles de sesgos debido a la naturaleza de la misma. Esta información debe ser recopilada siguiendo un patrón de datos, el cual debe estar ajustado a un sistema estándar de acopio de información, colectada mediante sistemas de muestreo en los sitios de pesca y censos en los sitios de desembarque.

La información colectada permitirá obtener con mayor amplitud los aspectos biológicos-pesqueros de las principales especies de pelágicos pequeños, su fauna acompañante; así como también nos permitirá obtener criterios técnicos acertados en el uso racional y sustentable de estos recursos capturados por la flota cerquera sardinera en el mar ecuatoriano.

El sistema de muestreo empleado dentro del seguimiento de una pesquería es un instrumento básico para los investigadores pesqueros y los tomadores de decisiones, quienes realizan la evaluación de los diferentes parámetros poblacionales para la posterior administración de los recursos pesqueros.

El Instituto Nacional de Pesca realiza desde 1981 a través del “Programa de Peces Pelágicos Pequeños” el monitoreo mensual de la flota cerquera-costera, con la finalidad de contar con información biológica-pesquera procedente de esta actividad, para determinar la tendencia de la pesquería y su afectación a los recursos extraídos, adicionalmente a partir de mayo de 2015, se establece el Programa de Observadores en la Pesquería de Peces Pelágicos con la finalidad de obtener información *in situ* de los recursos capturados por esta pesquería, ampliando la cobertura espacial de ésta y de esa manera generar recomendaciones para una explotación sustentable.

2. OBJETIVO GENERAL

Describir el sistema de muestreo para estandarizar los datos provenientes del Programa de Observadores de la Pesquería de Peces Pelágicos Pequeños (PPP), con el fin de disminuir el margen de error en los cálculos estadísticos.

3. ALCANCE

El programa de observadores cubrirá la flota industrial de la pesquería de peces pelágicos pequeños, la cual utiliza red de cerco con jareta. Este protocolo será utilizado por los técnicos a bordo de las embarcaciones. Esta actividad se realizará con una periodicidad mensual, incluyendo los periodos de veda que involucren a esta pesquería. El análisis de la pesquería será basado en registros de capturas, muestreos biológicos y morfométricos.

4. OBTENCIÓN DE DATOS

Los datos se obtendrán a través de la observación de la faena de pesca realizada por los observadores a bordo. Serán registrados en los formularios según la descripción del diccionario correspondiente, siendo su llenado obligatorio y determinados como oficiales en los anexos del presente protocolo.

4.1. Identificación de los niveles de confianza estadística.

Con la finalidad de que la toma de decisiones para el ordenamiento de esta pesquería esté basada en datos que provengan de una muestra con niveles de confianza estadísticamente representativos y cumplir con la cobertura del 30% de la flota, tal como se dispone en el Acuerdo 160 del 18 de octubre de 2019, se determinó el tamaño de muestra idóneo, así como el error asociado y nivel confianza de acuerdo a lo estipulado en la siguiente tabla:

	Tamaño de la flota	Tamaño de la muestra (NC=97%; ME=10%)
Flota I	176	54
Flota II	58	18
Flota III	25	8
Flota IV	8	2
Total	267	82 (30%)

En función del tamaño de la flota registrada en junio de 2018 que identificó 267 embarcaciones, el protocolo de muestreo se basará en una muestra de 82 embarcaciones, con un nivel de confianza del 97% y un 10% de margen de error.

En consecuencia, se determina la necesidad de establecer un calendario donde se requiere cumplir con el número de observadores a bordo, frecuencia de embarque y un número determinado de embarque mensualmente, tal como sigue:

ESCENARIOS DE COBERTURA PARA EL PROGRAMA DE OBSERVADORES				
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Nro. Observadores:	27	21	17	13
Días de Embarque	7	5	4	5
Embarcaciones muestreadas por Mes	3	4	5	4

Tamaño Muestra	82	82	82	52
	Margen de error=9%; Nivel de Confianza=95%			Margen de error=10%; Nivel de Confianza=90%

La rigurosidad científica y técnica de la investigación pesquera, basada en una muestra finita permite flexibilizar la cantidad de embarcaciones muestreadas y en caso de no cumplir con los parámetros descritos anteriormente, se deberá considerar la siguiente matriz que permite elegir la muestra, tal como sigue:

Matriz de Tamaños muestrales para un universo de 267*				
Nivel de Confianza	d [error máximo de estimación]			
	15,0%	10,0%	8,0%	5,0%
80%	18	10	52	102
85%	22	44	63	117
90%	27	54	76	135
95%	37	71	97	158

*Número de embarcaciones registradas para la pesquería de pelágicos pequeños.

La Subsecretaría de Recursos Pesqueros, a través del Programa de Observadores, deberá considerar que la reducción del tamaño muestral implica una mayor incertidumbre en las estimaciones de la pesquería.

4.2. Observadores a bordo

El observador pesquero tendrá como principal función la de registrar las actividades pesqueras y aspectos ambientales durante la faena de pesca, así como la obtención de datos biológicos, para lo cual llenará los formularios descritos en los Anexos 1, 2 y 3.

El tiempo de embarque del observador, en toda la flota (clase I,II,III y IV) será mínimo de siete días consecutivos en la misma embarcación, alternando a otra hasta completar los 22 días en cada mes, pudiendo flexibilizar el número de días de embarque según las necesidades del Programa de Observadores a bordo.

4.3. Muestreo a bordo

Los datos serán colectados por el observador a bordo, en el momento que la pesca capturada sea descargada en cubierta, desde la cual tomará la muestra que debe cumplir con los parámetros descritos en la siguiente sección.

4.3.1. Peso de la muestra

- Para el caso de especies grandes tales como botella, macarela, jurel, pinchagua, chuhueco, entre otras se requiere un mínimo de 30 kg.
- Para el caso de especies de tallas pequeñas como anchoveta, rollizo, chumumo se requiere un mínimo de 8 a 10 kg (aproximadamente 300 individuos).

- De darse el caso que especies como macarela, botella, jurel, sean de gran tamaño, se procederá a tomar el doble de peso designado para estas especies, con la finalidad que la toma de datos sea representativa para la captura. (Mínimo 60Kg).

4.3.2. Talla

Las mediciones serán en Longitud Total (LT) o Longitud Furcal (LF), de cada individuo al centímetro inferior, dependiendo de la especie. En caso de obtener más especies que las detalladas en la tabla 1, las mediciones se darán en LT, salvo que se trate de algún tipo de túnido, en cuyo caso se registrará en LF.

Tabla 1 Tipo de medición por especie

Especie	Nombre científico	Medición	
		Longitud Total (LT)	Longitud Furcal (LF)
Macarela	<i>Scomber japonicus</i>		✓
Botella	<i>Auxis spp</i>		✓
Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>		✓
Picudillo	<i>Decapterus macrosoma</i>		✓
Sardina Redonda	<i>Etrumeus teres</i>		✓
Pinchagua	<i>Opisthonema spp.</i>	✓	
Chazo	<i>Peprilus medius</i>	✓	
Carita	<i>Selene spp.</i>	✓	
Corbata	<i>Trichiurus lepturus</i>	✓	
Hojita	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	✓	
Trompeta	<i>Fistularia corneta</i>	✓	
Roncador	<i>Hamaelopus spp.</i>	✓	
Gallineta	<i>Prionotus spp.</i>	✓	

Fuente: INP (2019)

4.3.3. Obtención de submuestra

La submuestra será destinada para el muestreo biológico, se tomará de cada especie capturada y estará compuesta por 20 individuos por cada clase de talla. En caso de no reunir el número óptimo de la submuestra en un primer lance, esta deberá completarse con los lances subsecuentes.





Se excluye de la submuestra a individuos que presenten pérdida de peso corporal, aleta caudal mutilada, cabeza y mandíbula rotas.



4.4. Muestreo Biológico

El muestreo biológico se lo realizará posterior al arribo de la embarcación a puerto, empleando ictiómetro en buenas condiciones y balanzas digitales de precisión para la toma de los siguientes datos:

- longitud al milímetro exacto ya sea en LT o LF de acuerdo a la especie
- peso del pez entero con vísceras en gramos
- peso eviscerado en gramos
- peso de la gónada en gramos
- peso del hígado en gramos
- determinación de sexo (macho y hembra),
- determinación del estadio de madurez gonadal, según los cinco estadios descritos por Arriaga y Coello (1985) (Tabla 2).

Tabla 2 Escala de madurez sexual para hembras de especies pelágicos pequeños desarrollada por Arriaga et al.

FOTO	ESTADO	ASPECTO GENERAL
	I (Virginal)	Gónadas pequeñas y filamentosas, bien aplanados, son traslúcidas y la irrigación sanguínea no es visible
	II (Madurez Virginal)	Gónadas definidas a simple vista, ocupan aproximadamente la mitad de la cavidad visceral, presentan coloración rosácea y con poca irrigación sanguínea.
	III (Maduración)	Ovarios grandes, con abundante irrigación sanguínea y muy ramificada, coloración amarillo-naranja, ovocitos pequeños y opacos, visibles a simple vista, tejido granuloso al tacto.
	IV (Desove)	Ovarios frágiles, color amarillo a naranja, sanguinolentos, con abundante irrigación sanguínea, ovocitos visibles que se salen con facilidad.

	<p>V (Desovado)</p>	<p>Ovario amarillo-naranja o rosáceo, sanguinolentos, vacíos a manera de sacos, bastante traslúcidos. En ocasiones se pueden observar ovocitos hidratados remanentes.</p>
	<p>II R (Recuperación)</p>	<p>Los ovarios en recuperación, además de las características citadas en el estadio II, presentan una tonalidad sanguinolenta y poseen un volumen ligeramente mayor al que presentan los ovarios virginales.</p>

Fuente de características: Arriaga, et al; 1983

Fuente de fotos: INP 2009, de los muestreos de veda de los peces pelágicos pequeños

Elaborado por: Blga. Viviana Jurado M.

4.5.Registro de Especies en peligro, amenazadas y protegidas (ETP).

Se registrará en la planilla correspondiente (Anexo 4) el avistamiento o interacción de aves, mamíferos y reptiles marinos durante el viaje de pesca, teniendo en cuenta que se entiende por avistamiento cuando se observa la presencia de una de estas especies cerca de la embarcación; y, por interacción, cuando la especie avistada tiene contacto directo con los artes o aparejos de pesca durante la faena de pesca.

El observador pesquero registrará cualquier novedad durante las faenas de pesca, enlistando especies adicionales que hayan interactuado al momento de los lances, como por ejemplo tiburones, rayas, etc., y el estado (viva, muerta, lesionada, sobrevolando) en el que se encontraba la especie en el momento de su liberación (si fuere el caso).

5. INGRESO DE DATOS

El Observador, tendrá dentro de sus actividades, las de ingresar los datos colectados al correspondiente archivo electrónico y escanear cada formulario impreso lleno. El responsable del Programa de Observadores, proveerá un Link de Acceso compartido para que su personal (observadores) ingrese también los formularios escaneados, los mismos que deberán ser remitidos por el responsable del Programa al INP, durante los cinco primeros días posterior a la finalización del embarque del observador, con mínimo una frecuencia mensual.

Para que los formularios sean receptados y recibidos de conformidad con este protocolo, deberán estar correctamente llenos, legibles, sin borrones ni enmendaduras, caso contrario los formularios se receptarán con observaciones, se registrará en la Lista de Observaciones del INP y serán puestas a consideración al Responsable del Programa en la SRP, para que sea considerada en la evaluación de desempeño correspondiente.

El técnico del INP realizará una lista de inconsistencias u observaciones de los datos entregados por el observador durante el proceso de validación de los datos, los mismos que serán tratados durante los talleres de retroalimentación para la mejora del proceso de toma de datos.

Luego de validados los datos por el responsable del Programa, este deberá entregar de manera digital el Registro del Programa de Observadores a Bordo, que está realizado en una hoja de cálculo en formato Excel, dónde se almacenarán los siguientes componentes: faenas de pesca, muestreo biológico, frecuencia de tallas, zonas de pesca.

La etapa de contingencia se activará solo en caso de que el equipo investigador del INP, usando el dato para el análisis específico, corroboré una inconsistencia no identificada en las etapas anteriores, para lo que, generará un correo electrónico a la Coordinadora de INP/PPP, quien será la persona encargada de gestionar esta inconsistencia según su experiencia científica.

ANEXO 1

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA					
PROGRAMA PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS					
FORMULARIO DE INFORMACIÓN DE LA FAENA					
1. Datos de la embarcación					
NOMBRE DE EMBARCACIÓN		MATRICULA			
PUERTO SALIDA:		ESLORA (pies):		AÑO CONSTRUC.	
REFRIGERACIÓN:	FRIGORÍFICO <input type="checkbox"/>	CASCO:	ACERO <input type="checkbox"/>	MADERA <input type="checkbox"/>	
	BARCO CON HIELO <input type="checkbox"/>		FIBRA <input type="checkbox"/>	OTRO:.....	
TRN:		TRB:		HP MOTOR:	
2. Datos del Observador					
NOMBRE:			CEDULA:		
FECHA SUBIDA:		FECHA LLEGADA:			
3. Datos de Captura					
ESPECIE	CANTIDAD	OBSERVACIONES			
TOTAL					

Yo....., declaro que todo lo contenido en este formulario está apegado estrictamente a la observación realizada a bordo de la embarcación.

.....
Firma del responsable

Teléfono:.....

Correo:.....

ANEXO 2

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA											
PROGRAMA PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS											
FORMULARIO DE FRECUENCIA DE TALLAS											
1. Condiciones y ubicación											
FECHA		BARCO:		Mat.		Clase:		ESPECIE			
PROFUNDIDAD		(bz)		PESCA: CON LUZ	<input type="checkbox"/>	SIN LUZ	<input type="checkbox"/>	TEMP. (°C)			
COORDENADAS:	LATITUD			LONGITUD			COD. MAPA	PUERTO			
2. Pesca incidental											
TIBURONES	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	DELFINES	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	TORTUGAS	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
CANTIDAD			CANTIDAD			CANTIDAD					
3. Muestreo por tallas											
TALLA	SUBM.	MEDICIONES	No. MED.	No. SUB.	TALLA	SUBM.	MEDICIONES	No. MED.	No. SUB.		
7					34						
8					35						
9					36						
10					37						
11					38						
12					39						
13					40						
14					41						
15					42						
16					43						
17					44						
18					45						
19					46						
20					47						
21					48						
22					49						
23					50						
24					51						
25					52						
26					53						
27					54						
28					55						
29					56						
30					57						
31					58						
32					59						
33					TOTAL MEDIDAS						
EXISTE DESPERDICIOS: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				PESO DEL MUESTREO (Kg)							
				PESO DE LAS MEDIDAS (Kg)							
Realizado por:					Firma de responsabilidad:						

DICCIONARIO DE DATOS FRECUENCIA DE TALLAS		
No.	ITEM	DESCRIPCION Y FORMA DE INGRESO
1	FECHA	Escribir la fecha de recolección de datos en formato día/mes/año (dd/mm/aaaa).
3	NO. BARCO (CLAVE)	Escribir con dos dígitos el número del barco. Ej.: 01, 02, 10, 27, etc.
7	PUERTO	Nombre del puerto donde se encuentra ubicada la fábrica (Salango, Anconcito, Chanduy, Posorja, etc.)
8	CÓDIGO	Corresponde al código del puerto ya asignado por el INP
9	BARCO	Nombre completo de la embarcación con la letra inicial de cada palabra con mayúscula y tomando en consideración las respectivas reglas ortográficas, Ej: Ángel Junior V, María Cristina, etc. Colocar la correspondiente matrícula si existiera el dato, de lo contrario irán las iniciales S/D. Ej: P04-0243. Clasificación de la embarcación ya establecida de acuerdo al Tonelaje de Registro Neto (TRN) o capacidad de almacenamiento de bodega. Deberá ser escrito en número con un dígito. Ej: 1, 2, 3, 4.
13	CAPTURA TOTAL	Corresponde a la captura total de la especie. Escribir el número entero con un decimal el cual debe ser aproximado de la siguiente manera: si el segundo dígito decimal es igual o mayor a cinco, se redondeará al número inmediato superior. Ej: 325.899 ~ 325.9; si el segundo dígito decimal es menor a cinco, se redondeará al número inmediato inferior, Ej: 21.43 ~ 21.4
14	ESPECIE/DESPERDICIO	Colocar correctamente el nombre científico de la especie en estilo normal y no en cursiva o la palabra Desperdicio.
16	LATITUD	Se colocará en el sistema de coordenada de referencia WGS84, en grado decimal
18	LONGITUD	Se colocará en el sistema de coordenada de referencia WGS84, en grado decimal
19	CODIGO	Se escribirá el código ya asignado por el INP
20	PROFUNDIDAD LI (BRAZAS)	Escribir la profundidad en brazas de la zona de pesca 1
22	TEMP. PROMEDIO (°C)	Escribir el dato de temperatura con un decimal.
28	LUZ (SI O NO)	Escribir SI en caso de que se haya utilizado luz durante la faena de pesca y NO si fuese lo contrario
29	MEDICIONES INFERIOR (CM)	Colocar la cantidad de individuos que hayan sido medidos en cada una de las tallas que constan en la base.
30	NÚMERO DE INDIVIDUOS MEDIDOS	Sumar todos los individuos de todas las tallas que se hayan medido en el día
31	PESO MEDIDAS	Colocar el valor del peso de las especies que se hayan medido.
32	SUBMUESTRAS	Se colocará el número de especímenes machos que se hayan contabilizado en la determinación de sexo.
33	No. MED.	Se colocará el número de especímenes hembras que se hayan contabilizado en la determinación de sexo.
34	No. SUB.	Se escribirá el porcentaje de machos con respecto a las hembras en la determinación de sexo.
36	LLENADO POR	Se escribirá el nombre de la persona que ingresa la información utilizando la letra inicial del nombre y el primer apellido completo. Ej: J. Panchana. No utilizar iniciales (JKO).
37	INGRESADO POR	Se escribirá el nombre de la persona que ingresa la información utilizando la letra inicial del nombre y el primer apellido completo. Ej: J. Panchana. No utilizar iniciales (JKO), ni los nombres de dos personas (J. Solís – F. Garcés).

ANEXO 3

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

PROGRAMA PECES PELÁGICOS PEQUEÑOS													
HOJA DE MUESTREO BIOLÓGICO													
1. Datos generales del muestreo													
FECHA:		CLAVE:			HOJA REGISTRO:								
ESPECIE			PESO MUESTRA (KG):			AREA:							
COMENTARIOS:													
COORDENADAS:		LATITUD				LONGITUD				COD. MAPA			
2. Datos del muestreo biológico													
No.	LT/LF milímetros	Peso gramos	Sexo	Madurez	Peso gónada	Edad otolito	No.	LT/LF gramos	Peso gramos	Sexo	Madurez	Peso gónada	Edad otolito
1							31						
2							32						
3							33						
4							34						
5							35						
6							36						
7							37						
8							38						
9							39						
10							40						
11							41						
12							42						
13							43						
14							44						
15							45						
16							46						
17							47						
18							48						
19							49						
20							50						
21							51						
22							52						
23							53						
24							54						
25							55						
26							56						
27							57						
28							58						
29							59						
30							60						
Realizado por:							Firma de responsabilidad:						

DICcionario DE DATOS MUESTREO BIOLÓGICO		
No.	ITEM	DESCRIPCION Y FORMA DE INGRESO

1	AÑO	Escribir el año en números con los dos dígitos finales, Ej: 04, 06, etc.
2	MES	Escribir el mes en números con dos dígitos, Ej: 01 (enero) 12 (diciembre)
3	BARCO	Escribir con dos dígitos el número del barco. Ej.: 01, 02, 10, 27, etc.
4	ÁREA	Nombre del puerto de donde se obtuvo la especie (Salango, Anconcito, Chanduy, Posorja, etc.)
5	LATITUD	Se colocará en el sistema de coordenada de referencia WGS84, en grado decimal
6	LONGITUD	Se colocará en el sistema de coordenada de referencia WGS84, en grado decimal
7	CODIGO	Se escribirá el código ya asignado por el INP
8	ESPECIE	Colocar correctamente el nombre científico de la especie en estilo normal y no en cursiva.
9	CÓDIGO DE ESPECIE	Corresponde al código numérico de la especie ya asignado por el INP. Ej.: 144
10	LONGITUD LT/LF EN mm	Dato de la medida de longitud de la especie en milímetro.
11	PESO (g)	Dato del peso de la especie en gramos con un solo decimal.
12	SEXO (M, H)	Escribir M si corresponde a un ejemplar macho y H si es hembra.
11	ESTADIO DE MADUREZ	Se colocará el estadio de madurez sexual correspondiente al espécimen, de acuerdo a la clasificación establecida por el INP
37	INGRESADO POR	Se escribirá el nombre de la persona que ingresa la información utilizando la letra inicial del nombre y el primer apellido completo. Ej: J. Panchana. No utilizar iniciales (JKO), ni los nombre de dos personas (J. Solís – F. Garcés).

AVISTAMIENTO DE AVES, TORTUGAS Y MAMÍFEROS MARINOS

Especie Tortugas, Aves y Mamíferos Marinos	#	Actividad					
		Alimentándose (Tor, Av y MM)	Volando (Av)	Reposo (Av, Tor)	Deambulando (Tor, MM)	# Juveniles	# Adultos

INTERACCIÓN: AVES, TORTUGAS Y MAMÍFEROS MARINOS

Especies:	Vivas No heridas	Heridas		Muerta	Interacción: Red de cerco con Jareta			Interacción								
		Graves	Leves		Cuerpo	Cabecero	Macaco	Pico	Patas	Alas	Cuello	Cuerpo	Hocico	Aletas		
														Pectoral	Caudal	
Material colectado:	Fotos	Videos	Muestras		Abreviaturas: Tor: Tortuga, Av: Aves y MM: Mamíferos Marinos											
Observaciones:																