



**CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA,  
GANADERIA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE.**

**Servicio Pesca y Acuicultura.**

**EVALUACIÓN DE LAS POBLACIONES  
EXPLOTADAS DE SALMONETE DE FANGO,  
MERLUZA Y GAMBA BLANCA POR LA FLOTA  
DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA  
REGIÓN DE MURCIA**

**PROYECTO COFINANCIADO:**

**CONSULTOR:**



Unión Europea  
Fondo Europeo Marítimo  
y Pesca (F.E.M.P.)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



Diciembre 2021

## **ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
2. MATERIAL Y METODOS.....	3
2.1. Área de estudio.....	3
2.2. Metodología.....	3
3. RESULTADOS.....	5
3.1. Muestreos.....	5
3.1.1. Merluza.....	5
3.1.2. Salmonete de fango.....	6
3.1.3. Gamba blanca.....	8
3.2. Caladeros.....	9
3.2.1. Merluza.....	9
3.2.2. Salmonete blanco.....	11
3.2.3. Gamba blanca.....	13
3.3. Capturas de merluza, salmonete de fango y gamba blanca por cofradía y rendimientos (kg y kg/h) por embarque.....	15
3.3.1. Merluza.....	15
3.3.2. Salmonete de fango.....	19
3.3.3. Gamba blanca.....	22
3.4. Estructura demográfica de la población.....	26
3.4.1. Merluza.....	26
3.4.2. Salmonete de fango.....	36
3.4.3. Gamba blanca.....	45
3.4.3.1. Hembra.....	45
3.4.3.2. Machos.....	54
3.5. Reproducción.....	63
3.5.1 Merluza.....	64
3.5.2. Salmonete de fango.....	64
3.5.3. Gamba blanca.....	65
3.6. Evaluación de la explotación de los recursos.....	66
4. PROPUESTAS DE ACTUACIONES.....	84

## **1. INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO**

La presente propuesta tiene como objetivo la realización del siguiente trabajo: la EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA (*Merluccius merluccius*), SALMONETE DE FANGO (*Mullus barbatus*) Y GAMBA BLANCA (*Parapenaeus longirostris*) POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA“, con el fin de conocer el estado actual (la realidad) de la explotación de la especie y en base a los resultados plantear qué posibilidades de mejora que existen, para alinear la capacidad de pesca con la productividad de los recursos pesqueros locales.

La gestión de recursos en pesquerías mediterráneas se lleva a cabo según directivas europeas, traspuestas a legislación nacional (y autonómica, si procede). Actualmente, para pesquerías demersales el instrumento principal es el Plan Multianual para la pesca demersal en el Mediterráneo occidental. Se implementa de manera armonizada entre España, Francia e Italia. Este plan tiene por objetivo último situar el nivel de mortalidad por pesca de los 5 stocks de referencia en arrastre al nivel que garantice el MSY para el 1 de Enero 2025. El instrumento principal de gestión es la reducción de esfuerzo, entendido como días de pesca. Se establece una reducción de hasta el 40% de los días de pesca para 31 de Diciembre 2024.

Así pues, el presente informe aporta una evaluación científica específica del estado actual de la explotación de las especies objetivos merluza (*Merluccius merluccius*), salmonete de fango (*mullus barbatus*) y gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*) con el arte de arrastre en los caladeros de la región de Murcia.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Área de estudio**

El área de estudio comprende los caladeros explotados en el litoral de la Región de Murcia, para la flota de arrastre.

### **2.2. Metodología y muestreos**

#### Metodología

El trabajo recoge los siguientes aspectos:

- A.- Diseño específico de los muestreos
- B.- Trabajo de campo
- C.- Procesado y análisis de datos
- D.- Síntesis y propuestas de actuaciones

#### A.- Diseño específico de los muestreos

El plan de trabajo comprende un año, de marzo de 2021 a febrero de 2022.

#### B.- Trabajo de campo

##### B.1.- Muestreos

Los muestreos se han realizado mensualmente en los puertos de Aguilas, Mazarrón y Cartagena, la toma de datos dichos muestreos se realizaron en embarques y lonjas.

Las medidas a tomar son las establecidas como estándar en el ámbito científico:

- Crustáceos: Longitud del cefalotorax, (Lc), con precisión de 0,1 mm.
- Peces: Longitud total, (Lt), con precisión de 0,5 cm.

También, se han efectuado en laboratorio muestreos biológicos, determinándose la maduración sexual, el peso gonadal, y peso total (con precisión de 0,1 gramos) de cada individuo.

C.- Procesado y análisis de datos y se ha procedido a la:

\*Determinación de la estructura demográfica explotada.

\*Determinación de los parámetros de crecimiento y mortalidad.

\*Determinación de los rendimientos máximo sostenible. Se emplearán los modelos analíticos que simulan la población explotada en base a su reconstrucción y dinámica a partir de los submodelos de crecimiento, relación talla-peso, mortalidad natural y por pesca, reclutamiento etc., con el fin de evaluar el estado de explotación de los recursos, y así poder sugerir a los organismos competentes las medidas de gestión más adecuadas para el mantenimiento o potenciación de las poblaciones sometidas a explotación pesquera.

\*Determinación del estado de explotación correspondiente al actual esfuerzo de pesca, por otra parte, también se ha estimado el rendimiento máximo sostenible (RMS) según el criterio de mortalidad precautoria  $F(0.1)$ .

\*Determinación de los valores de la captura por unidad de esfuerzo (C.P.U.E.), lo que nos permite también realizar un seguimiento de la evolución de la pesquería.

D.- Síntesis y propuestas de actuaciones

En base a los resultados obtenidos se realizarán una serie de propuestas encaminadas a una gestión sostenible de las especies explotadas por la flota de arrastre.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Muestreos

##### 3.1.1. Merluza

En la Región de Murcia, los resultados obtenidos comprenden los meses de marzo de 2021 a febrero de 2022 (exceptuando el mes de mayo por paro biológico), se han realizado un total de 100 muestreos, de los cuales 57 pertenecen a embarques, 34 muestreos en lonja y 9 muestreos con toma de muestras biológicas, con un total de 9.219 individuos muestreados. (Tabla 1).

<b>Tabla 1. Cronograma de los muestreos realizados de la especie merluza (<i>Merluccius merluccius</i>), en los meses de marzo de 2021 a enero de 2022.</b>				
<b>Puerto</b>	<b>Mes</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Muestreos</b>	<b>Merluza</b>
Cartagena	Marzo-21	Lonja	2	277
	Abril-21	Lonja	2	320
		Biológico	1	30
	Junio-21	Lonja	1	51
		Embarque	3	405
	Julio-21	Lonja	1	74
	Agosto-21	Embarque	2	105
	Septiembre-21	Lonja	1	35
	Octubre-21	Lonja	1	59
		Embarque	3	187
	Noviembre-21	Lonja	1	59
		Embarque	3	420
	Diciembre-21	Lonja	1	137
		Embarque	2	153
	Enero-22	Lonja	1	50
		Biológico	1	31
Embarque		2	80	
Febrero-22	Embarque	3	255	
<b>TOTAL</b>			<b>31</b>	<b>2.728</b>
Mazarrón	Marzo-21	Lonja	3	545
		Biológico	1	50
		Embarque	9	363
	Abril-21	Lonja	1	106
		Embarque	5	1450
	Junio-21	Lonja	1	57
		Biológico	1	32
		Embarque	2	45
	Julio-21	Lonja	1	76
		Embarque	2	251
	Agosto-21	Lonja	1	82
		Biológico	1	68
		Embarque	2	233
	Septiembre-21	Lonja	1	93
		Embarque	2	152
Octubre-21	Lonja	1	99	
Noviembre-21	Lonja	1	35	

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

	Diciembre-21	Biológico	1	52
		Lonja	1	95
		Biológico	1	41
		Embarque	2	185
	Enero-22	Lonja	2	102
		Biológico	2	75
		Embarque	3	316
	Febrero-22	Lonja	1	68
		Embarque	2	222
	<b>TOTAL</b>			<b>50</b>
Águilas	Marzo-21	Lonja	2	196
	Abril-21	Lonja	1	41
	Julio-21	Lonja	1	39
	Agosto-21	Lonja	1	81
		Embarque	2	239
	Septiembre-21	Embarque	2	180
	Octubre-21	Lonja	1	52
		Embarque	2	108
	Noviembre-21	Lonja	1	61
		Embarque	2	266
	Diciembre-21	Lonja	1	87
	Enero-22	Embarque	2	196
	Febrero-22	Lonja	1	52
<b>TOTAL</b>			<b>19</b>	<b>1.598</b>
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>	<b>9.219</b>

### 3.1.2. Salmonete de fango

En la Región de Murcia, los resultados obtenidos comprenden los meses de marzo de 2021 a febrero de 2022 (exceptuando el mes de mayo por paro biológico), se han realizado un total de 52 muestreos, de los cuales 10 pertenecen a embarques, 28 muestreos en lonja y 14 muestreos con toma de muestras biológicas, con un total de 5.595 individuos muestreados (tabla 2).

**Tabla 2. Cronograma de los muestreos realizados de la especie salmonete de fango (*Mullus barbatus*), en los meses de marzo de 2021 a enero de 2022.**

Puerto	Mes	Modalidad	Muestreos	Salmonete de fango
Cartagena	Marzo-21	Lonja	2	528
	Abril-21	Lonja	1	193
		Biológico	1	69
	Junio-21	Lonja	1	135
		Embarque	1	129
	Julio-21	Biológico	1	65
	Septiembre-21	Lonja	1	73
	Octubre-21	Lonja	1	122
		Embarque	1	253
	Noviembre-21	Lonja	1	96
		Biológico	1	68
		Embarque	1	63
	Diciembre-21	Lonja	1	59
		Biológico	1	67
	Enero-22	Lonja	1	84
	Febrero-22	Lonja	1	96
		Biológico	1	68
	<b>TOTAL</b>			<b>18</b>
Mazarrón	Marzo-21	Lonja	3	535
		Biológico	1	64
		Embarque	1	114
	Abril-21	Embarque	1	41
	Junio-21	Lonja	1	126
		Biológico	1	60
		Embarque	1	50
	Julio-21	Lonja	1	148
		Embarque	1	98
	Agosto-21	Lonja	1	100
		Biológico	1	89
	Septiembre-21	Lonja	1	127
	Octubre-21	Lonja	1	34
		Biológico	1	103
		Embarque	1	143
	Noviembre-21	Lonja	1	87
		Biológico	1	169
	Diciembre-21	Lonja	1	46
		Biológico	1	69
		Embarque	1	187
	Enero-22	Lonja	2	250
Biológico		1	37	
Febrero-22	Embarque	1	41	
<b>TOTAL</b>			<b>26</b>	<b>2.718</b>
Águilas	Marzo-21	Lonja	2	254
	Septiembre-21	Biológico	1	38
	Octubre-21	Lonja	1	40
	Noviembre-21	Lonja	1	150
	Diciembre-21	Lonja	1	113
	Enero-22	Biológico	1	70
	Febrero-22	Lonja	1	44
<b>TOTAL</b>			<b>8</b>	<b>709</b>
<b>Total</b>			<b>52</b>	<b>5.595</b>



### 3.1.3. Gamba blanca

En la Región de Murcia, los resultados obtenidos comprenden los meses de marzo de 2021 a febrero de 2022 (exceptuando el mes de mayo por paro biológico), se han realizado un total de 49 muestreos, de los cuales 20 pertenecen a embarques, 17 muestreos en lonja y 12 muestreos con toma de muestras biológicas, con un total de 9.109 individuos muestreados (tabla 3).

<b>Tabla 3. Cronograma de los muestreos realizados de la especie gamba blanca (<i>Parapenaeus longirostris</i>), en el periodo de estudio (de marzo-diciembre 2021 y enero-febrero 2022).</b>						
	Mes	Modalidad	Muestreo	Nº Individuos		
				Total	Hembra	Macho
Águilas	Abril-21	Lonja	1	112	71	41
	Agosto-21	Biológico	1	266	119	147
	Septiembre-21	Biológico	1	291	196	95
		Embarque	1	318	175	143
	Octubre-21	Biológico	1	273	161	112
		Embarque	1	246	123	123
		Lonja	1	103	74	29
	Noviembre-21	Embarque	1	203	123	80
	Diciembre-21	Lonja	1	97	74	23
	Febrero-22	Embarque	1	187	85	102
		Lonja	1	112	93	19
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>	<b>2208</b>	<b>1294</b>	<b>914</b>
Cartagena	Marzo-21	Lonja	1	184	150	34
	Junio-21	Biológico	1	448	299	149
		Lonja	1	108	58	50
	Julio-21	Embarque	1	188	113	75
	Agosto-21	Embarque	1	222	72	150
		Biológico	1	311	163	148
	Septiembre-21	Biológico	1	138	103	35
	Octubre-21	Lonja	1	69	29	40
	Noviembre-21	Biológico	2	519	473	46
		Embarque	1	102	84	18
		Lonja	1	83	73	10
	Diciembre-21	Embarque	1	64	39	25
		Lonja	1	120	93	27
	Enero-22	Biológico	1	376	305	71
		Embarque	1	196	167	29
		Lonja	1	64	46	18
	Febrero-22	Embarque	1	169	167	2
Lonja		1	118	88	30	
<b>TOTAL</b>			<b>19</b>	<b>3479</b>	<b>2522</b>	<b>957</b>
Mazarrón	Marzo-21	Lonja	1	276	116	160
		Embarque	4	610	225	385
		Biológico	1	495	255	240
	Abril-21	Biológico	1	478	257	221
		Embarque	3	265	148	117

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

	Junio-21	Lonja	1	42	35	7
	Julio-21	Lonja	1	178	141	37
	Agosto-21	Embarque	1	164	79	85
	Octubre-21	Lonja	1	79	67	12
	Noviembre-21	Embarque	1	77	29	48
	Diciembre-21	Biológico	1	418	294	124
		Lonja	1	81	60	21
	Enero-21	Embarque	1	186	103	83
		Lonja	1	73	61	12
	<b>TOTAL</b>			<b>19</b>	<b>3422</b>	<b>1870</b>
REGIÓN DE MURCIA	Marzo-2021 a febrero-2022	Biológico	12	4013	1329	570
		Embarque	20	3197	2625	1388
		Lonja	17	1899	1732	1465
	<b>TOTAL</b>			<b>49</b>	<b>9109</b>	<b>5686</b>

### 3.2. Caladeros

#### 3.2.1. Merluza

Los datos de relativos a los embarques de pesca de merluza realizados durante el estudio se detallan en la tabla siguiente:

Cofradía	Fecha	Nombre del caladero	Firme	Profundidad		Duración
				Mín.(m)	Máx.(m)	(horas)
Mazarrón	15/03/2021	La Pared	6:20	63	105	3h10'
	15/03/2021	Los Embarres, por fuera	10:10	163	237	3h20'
	15/03/2021	Mediamar de levante	13:45	189	346	2h30'
	16/03/2021	Los Embarres, por fuera	6:40	167	246	3h50'
			11:15	173	291	4h15'
	17/03/2021	Los Embarres, por fuera	6:40	173	328	3h50'
			11:15	171	127	4h15'
	18/03/2021	Los Embarres, por fuera	6:40	173	273	4h05'
			11:20	162	240	3h55'
	12/04/2021	Los Embarres, por fuera y por tierra	6:45	151	238	3h55'
	12/04/2021	La pared (por tierra)	11:15	91	96	4h35'
	13/04/2021	Los Embarres, por fuera	6:45	195	371	3h35'
			11:00	193	255	4h15'
	14/04/2021	Los Embarres, por fuera	6:10	189	251	3h45'
	14/04/2021	La pared por tierra	11:10	91	100	4h30'
22/06/2021	Melonar	6:20	51	56	4h00'	
		10:50	49	56	3h55'	
12/07/2021	Costa de Levante	6:20	49	58	3h55'	

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

	12/07/2021	El Melonar	10:50	49	62	4h25'
	02/08/2021	Embarres por tierra	6:30	146	237	4h10'
			11:00	137	237	4h00'
	07/09/2021	Las piedras de Isla Plana	6:25	93	106	3h50'
	07/09/2021	Farayones	11:10	113	133	3h50'
	06/10/2021	Costa levante	6:30	91	106	4h00'
	01/12/2021	La Pared	9:30	58	100	3h00'
			12:50	58	91	4h10'
	17/01/2022	La pared por tierra	6:30	58	100	2h30'
			10:15	155	182	2h15'
13:15			55	364	2h05'	
07/02/2022	Costa Levante	6:25	51	58	2h30'	
07/02/2022	Pared por tierra	10:15	64	100	5h45'	
Águilas	31/08/2021	Hoyo Cope	6:35	207	222	3h35'
	31/08/2021	Cope-Avioneta	10:35	217	220	4h50'
	30/09/2021	Cope-Puntas	6:20	215	226	4h00'
			11:00	246	282	4h10'
	18/10/2021	Castellar	6:35	342	348	3h50'
			11:20	331	362	3h45'
	30/11/2021	Hoyo Cope	6:50	193	215	3h55'
	30/11/2021	Cope-Puntas	11:25	209	273	4h05'
31/01/2022	La Mar del Zapato	6:05	71	75	4h25'	
31/01/2022	Hordura de Águilas	11:00	95	98	4h00'	
Cartagena	24/06/2021	Cabo Agua - Boquete	5:50	73	82	3h40'
			9:30	78	82	2h50'
			12:45	80	80	2h25'
	26/08/2021	Canto Cabo de Palos	7:30	215	455	2h30'
			11:30	317	491	3h30'
	15/10/2021	Medio Mar Cabo de Palos	6:40	86	89	2h15'
			9:40	76	84	2h20'
			13:15	78	91	2h30'
	25/11/2021	Bocana Cartagena	5:45	73	102	3h00'
			9:20	76	80	2h40'
			12:45	73	80	2h00'
	15/12/2021	Canto Cabo de Palos	10:30	197	491	3h15'
	13/01/2022	Bocana Cartagena	5:40	80	106	4h20'
			10:30	78	107	4h00'
	09/02/2022	Medio Mar Cabo de Palos	6:45	173	193	2h15'
9:30			164	200	2h00'	
12:30			73	84	3h00'	

Los embarques de pesca de merluza del estudio se han realizado a lo largo de la costa de la Región de Murcia, como se puede observar en la figura 1. Los firmes de merluza se

realizaban sobre los 150 metros de profundidad de media. Siendo 49 metros la menor profundidad realizada en un firme y 491 metros la máxima profundidad.

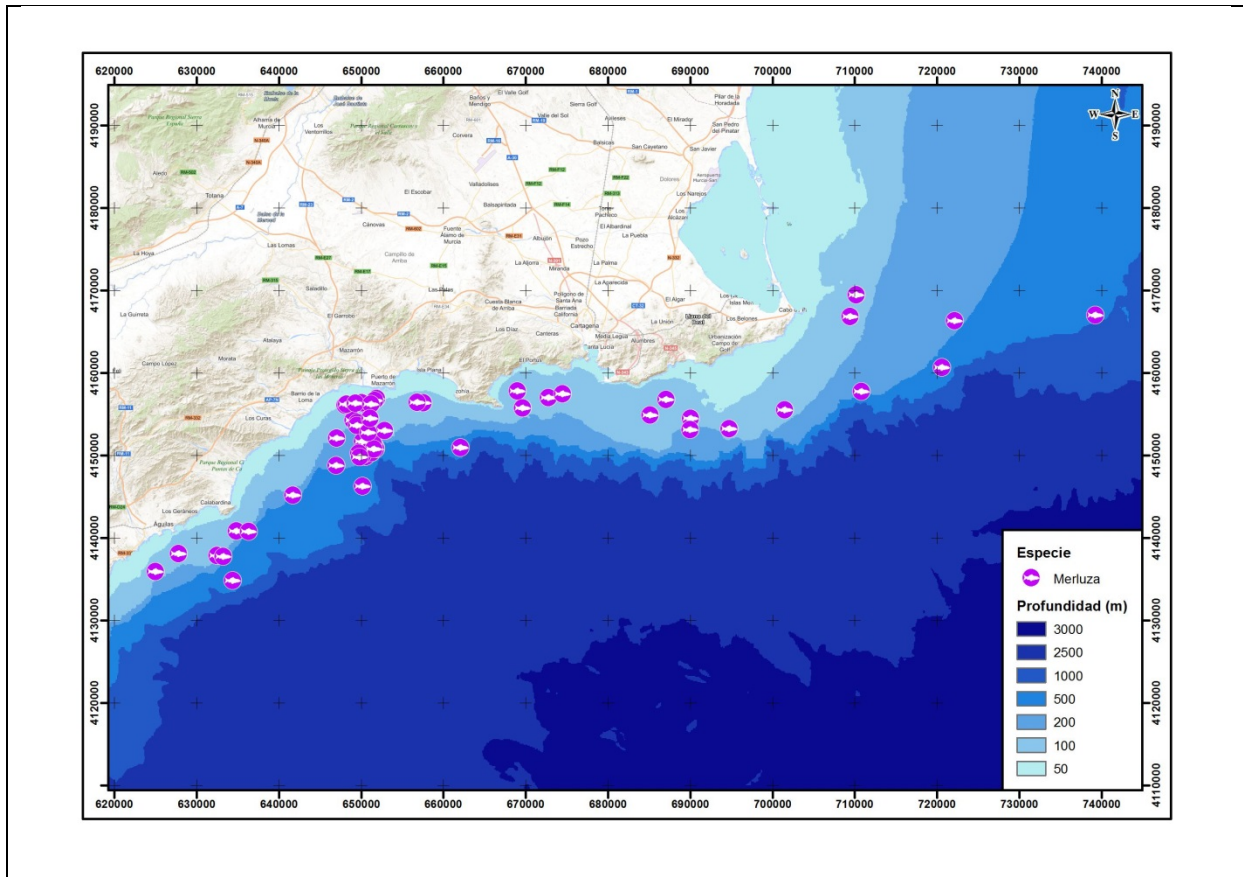


Figura 1. Mapa localización de embarques realizados en el estudio de la merluza (*Merluccius merluccius*).

### 3.2.2. Salmonete de fango (o blanco)

Los datos de relativos a los embarques de pesca de salmonete de fango realizados durante el estudio se detallan en la tabla siguiente:

**Tabla 5. Características de los embarques de salmonete blanco realizados en el periodo de estudio, entre los meses de marzo a diciembre de 2021 y enero a febrero de 2022.**

Cofradía	Fecha	Nombre del caladero	Firme	Profundidad		Duración (horas)
				Mín.(m)	Máx.(m)	
Mazarrón	15/03/2021	La Pared	6:20	63	105	3h10'
	15/03/2021	Los Embarres, por fuera	10:10	163	237	3h20'
	15/03/2021	Mediamar de levante	13:45	189	346	2h30'
	14/04/2021	La pared por tierra	11:10	91	100	4h30'
	22/06/2021	Melonar	6:20	51	56	4h00'

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

			10:50	50	56	3h55'
	12/07/2021	El Melonar	10:50	50	62	4h25'
	07/09/2021	Las piedras de Isla Plana	6:25	93	106	3h50'
	07/09/2021	Farayones	11:10	113	133	3h50'
	06/10/2021	Costa levante	6:30	91	106	4h00'
	01/12/2021	La Pared	9:30	58	100	3h00'
			12:50	58	91	4h10'
	07/02/2022	Costa Levante	6:25	51	58	2h30'
Cartagena	24/06/2021	Cabo Agua - Boquete	5:50	73	82	3h40'
			9:30	78	82	2h50'
			12:45	80	80	2h25'
	15/10/2021	Media mar de Cabo de Palos	6:40	86	89	2h15'
			9:40	76	84	2h20'
			13:15	78	91	2h30'
25/11/2021	Bocana Cartagena	5:45	73	102	3h00'	

Los embarques de pesca de salmonete de fango del estudio se han realizado a lo largo de la costa de la Región de Murcia, como se puede observar en la figura 2. Los firmes de salmonete de fango se realizaban sobre los 95 metros de profundidad de media.

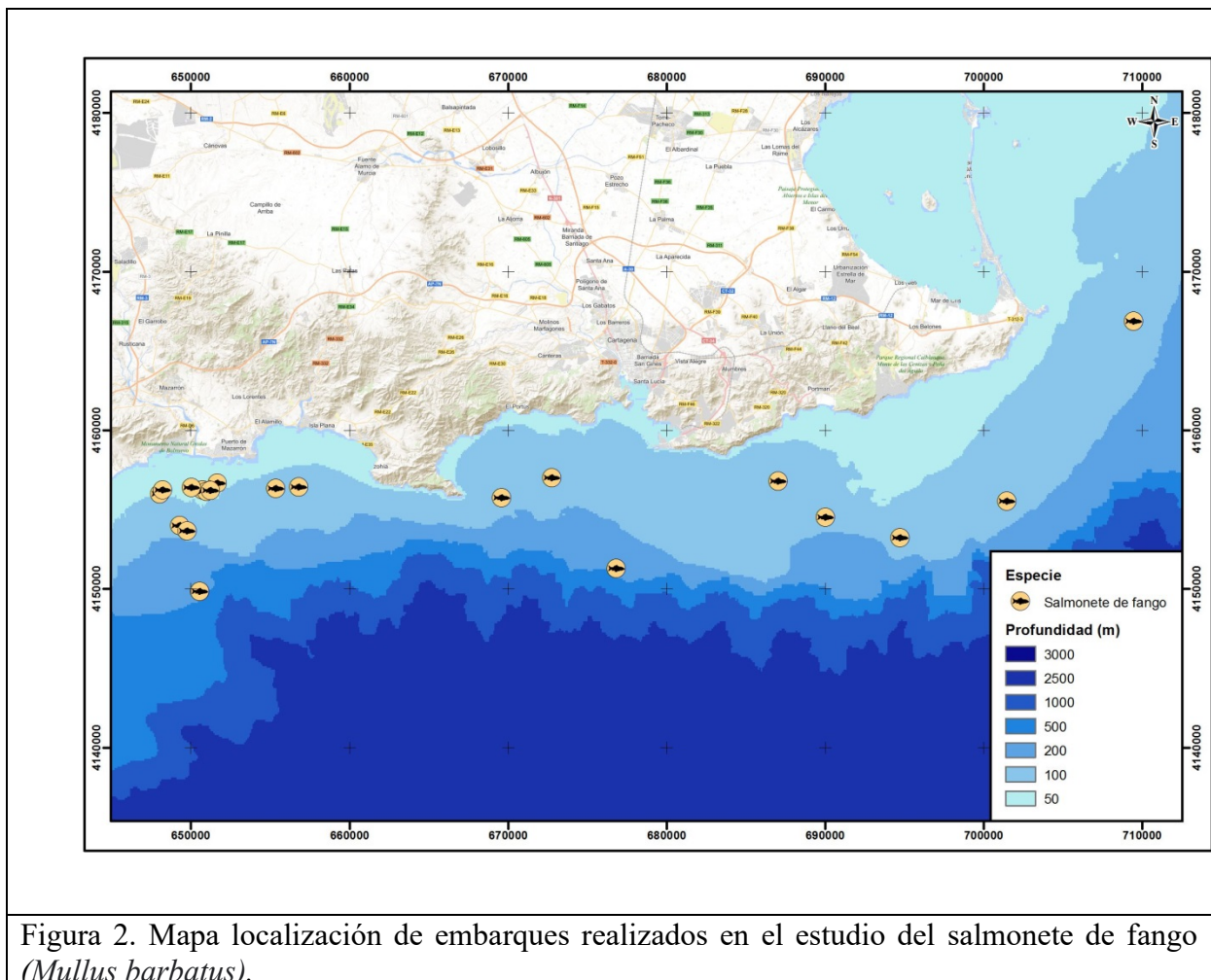


Figura 2. Mapa localización de embarques realizados en el estudio del salmonete de fango (*Mullus barbatus*).

### 3.2.3. Gamba blanca

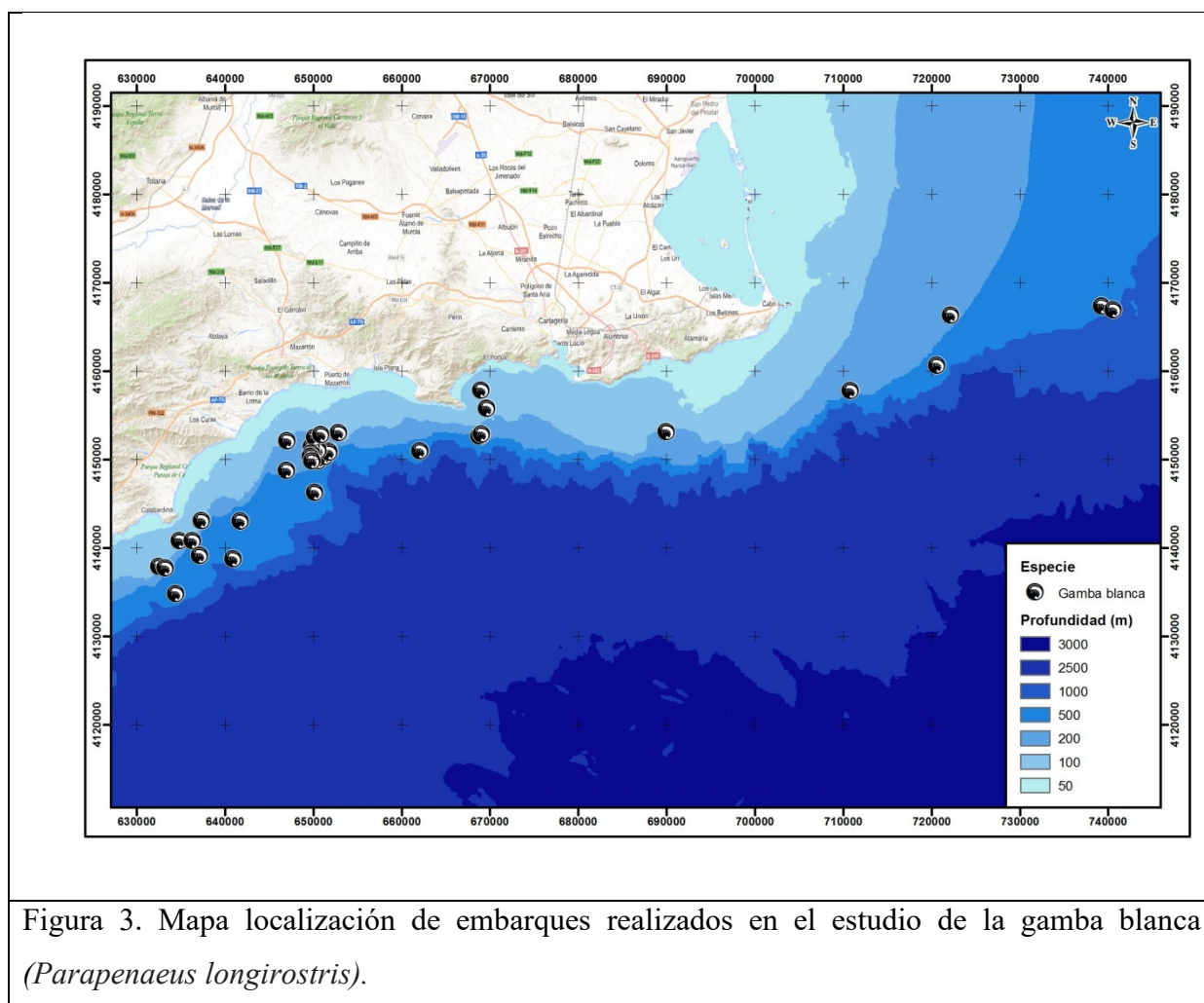
Los datos de relativos a los embarques de pesca de gamba blanca realizados durante el estudio se detallan en la tabla siguiente:

Cofradía	Fecha	Nombre del caladero	Firme	Profundidad		Duración
				Mín.(m)	Máx.(m)	(horas)
Mazarrón	15/03/2021	Los Embarres, por fuera	10:10	163	237	3h20'
	15/03/2021	Mediamar de levante	13:45	189	346	2h30'
	16/03/2021	Los Embarres, por fuera	6:40	167	246	3h50'
			11:15	173	291	4h15'
	17/03/2021	Los Embarres, por fuera	6:40	173	328	3h50'
			11:15	171	127	4h15'
	18/03/2021	Los Embarres, por fuera	6:40	173	273	4h05'
			11:20	162	240	3h55'
	12/04/2021	Los Embarres, por fuera y por tierra	6:45	151	238	3h55'
	13/04/2021	Los Embarres, por fuera	6:45	195	371	3h35'
			11:00	193	255	4h15'
	14/04/2021	Los Embarres, por fuera	6:10	189	251	3h45'
	02/08/2021	Embarres por tierra	6:30	146	237	4h10'
			11:00	137	237	4h00'
17/11/2021	El Cabo	7:30	209	300	2h30'	
		11:30	218	313	3h10'	
17/01/2022	La pared por tierra	10:15	155	182	2h15'	
		13:15	55	364	2h05'	
Águilas	31/08/2021	Hoyo Cope	6:35	207	222	3h35'
	31/08/2021	Cope-Avionetas	10:35	217	220	4h50'
	30/09/2021	Cope-Puntas	6:20	215	226	4h00'
			11:00	246	282	4h10'
	18/10/2021	Castellar	6:35	342	348	3h50'
			11:20	331	362	3h45'
	30/11/2021	Hoyo Cope	6:50	193	215	3h55'
	30/11/2021	Cope-Puntas	11:25	209	273	4h05'
10/02/2022	Cope - Las Morruas	6:30	410	437	3h00'	
		11:15	364	470	4h15'	
Cartagena	15/07/2021	Gamba Cabo Tiñoso	6:20	200	328	2h00'
	26/08/2021	Canto Cabo de Palos	7:30	215	455	2h30'
			11:30	317	491	3h30'
25/11/2021	Bocana Cartagena	5:45	73	102	3h00'	

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

	15/12/2021	Canto Cabo de Palos	10:30	197	491	3h15'
	13/01/2022	Bocana Cartagena	5:40	80	106	4h20'
			10:30	78	107	4h00'
	09/02/2022	Medio Mar Cabo de Palos	6:45	173	193	2h15'
			9:30	164	200	2h00'

Los embarques de pesca de gamba blanca del estudio se han realizado a lo largo de la costa de la Región de Murcia, como se puede observar en la figura 3. Los firmes de merluza se realizaban sobre los 240 metros de profundidad de media.



### 3.3. Capturas de merluza, salmonete de fango y gamba blanca por cofradía y rendimientos (kg y kg/h) por embarque.

#### 3.3.1. Merluza

##### Capturas de merluza

A continuación, se podrán observar (tabla 7) las capturas de merluza por kilogramos totales, según la cofradía y los distintos meses del año que se han muestreado.

<b>Tabla 7. Captura (kg) para merluza por cofradía y Región. Meses de marzo de 2021 a febrero de 2022.</b>			
<b>COFRADÍA</b>	<b>AÑO</b>	<b>ESPECIE:</b>	<b>MERLUZA</b>
		<b>Mes/Categoría:</b>	<b>Kg TOTALES</b>
Cartagena	2021	MARZO	1.917,00
		ABRIL	1.970,75
		MAYO	0,00
		JUNIO	1.151,13
		JULIO	3.517,30
		AGOSTO	3.244,85
		SEPTIEMBRE	2.946,60
		OCTUBRE	3.197,50
		NOVIEMBRE	2.974,65
		DICIEMBRE	3.223,70
	2022	ENERO	2.925,50
		FEBRERO	1.623,95
	<b>TOTAL</b>		<b>28.692,93</b>
Mazarrón	2021	MARZO	1.265,55
		ABRIL	942,60
		MAYO	0,00
		JUNIO	686,10
		JULIO	1.607,60
		AGOSTO	2.446,15
		SEPTIEMBRE	2.551,80
		OCTUBRE	2.144,20
		NOVIEMBRE	1.527,90
		DICIEMBRE	1.952,65
	2022	ENERO	2.382,85
		FEBRERO	1.090,40
	<b>TOTAL</b>		<b>18.597,80</b>
Águilas	2021	MARZO	752,96
		ABRIL	258,20
		MAYO	0,00



EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

		JUNIO	333,24	
		JULIO	583,95	
		AGOSTO	2.152,75	
		SEPTIEMBRE	3.647,25	
		OCTUBRE	200,80	
		NOVIEMBRE	1.282,96	
		DICIEMBRE	2.028,68	
		2022	ENERO	2.503,98
			FEBRERO	1.345,82
			<b>TOTAL</b>	<b>15.090,59</b>
<b>REGIÓN</b>	<b>AÑOS 2021-2022</b>	<b>62.381,32</b>		

- Águilas: los valores de las capturas han oscilado entre los 200 kg en octubre de 2021 y 3.647 kg en septiembre de 2021, con un valor medio mensual de 1.371 kg.
- Cartagena: los valores de las capturas han oscilado entre los 1.151 kg en junio y 3.517 kg en julio de 2021, con un valor medio mensual de 2.608 kg, es el puerto con la media mas elevada en la Región de Murcia.
- Mazarrón: los valores de las capturas han oscilado entre los 686 kg en junio de 2021 y 2.551 kg en septiembre de 2021, con un valor medio mensual de 1.690 kg.

### Rendimientos en kg y kg/h

A continuación, se podrán observar (tabla 8) los rendimientos de la captura de merluza, que son el resultado de dividir el peso en kilogramos por la duración en horas para cada embarque del estudio realizado.

<b>Tabla 8.</b> Rendimientos de la captura de merluza, expresados como kg, y kg/h, en relación a los embarques realizados en la flota de arrastre de cada Cofradía de Pescadores.					
Cofradía	Fecha	Nombre del caladero	Duración	Peso	Rendimiento
			(horas)	(kg)	(Kg/h)
Mazarrón	15/03/2021	La Pared	3,16	7,6	2,4
	15/03/2021	Los Embarres, por fuera	3,33	4,5	1,4
	15/03/2021	Mediamar de levante	2,5	0,7	0,3
	16/03/2021	Los Embarres, por fuera	3,83	0,5	0,1
			4,25	2,5	0,6
	17/03/2021	Los Embarres, por fuera	3,5	2	0,6
			4,25	4,5	1,1
	18/03/2021	Los Embarres, por fuera	4,08	4	1,0
3,92			2	0,5	
12/04/2021	Los Embarres, por fuera y por tierra	3,92	2	0,5	

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

	12/04/2021	La pared (por tierra)	4,58	25	5,5
	13/04/2021	Los Embarres, por fuera	3,58	8	2,2
			4,25	5	1,2
	14/04/2021	Los Embarres, por fuera	3,75	2	0,5
	14/04/2021	La pared por tierra	4,5	8	1,8
	22/06/2021	Melonar	4	1,5	0,4
			3,92	2	0,5
	12/07/2021	Costa de Levante	3,92	10	2,6
	12/07/2021	El Melonar	4,42	8	1,8
	02/08/2021	Embarres por tierra	4,16	25	6,0
			4	25	6,3
	07/09/2021	Las piedras de Isla Plana	3,83	7	1,8
	07/09/2021	Farayones	3,83	50	13,1
	06/10/2021	Costa levante	4	6	1,5
	01/12/2021	La Pared	3	20	6,7
			4,16	8	1,9
	17/01/2022	La pared por tierra	2,5	20	8,0
			2,25	15	6,7
			2,08	6	2,9
	07/02/2022	Costa Levante	2,5	10	4,0
	07/02/2022	Pared por tierra	5,75	20	3,5
		<b>MEDIA</b>	<b>3,73</b>	<b>10,06</b>	<b>2,7</b>
Águilas	31/08/2021	Hoyo Cope	3,58	7,5	2,1
	31/08/2021	Cope-Avioneta	4,83	12	2,5
	30/09/2021	Cope-Puntas	4	8,1	2,0
			4,16	9	2,2
	18/10/2021	Castellar	3,83	10	2,6
			3,75	8	2,1
	30/11/2021	Hoyo Cope	3,92	18	4,6
	30/11/2021	Cope-Puntas	4,08	15	3,7
	31/01/2022	La Mar del Zapato	4,42	17,5	4,0
31/01/2022	Hordura de Águilas	4	20	5,0	
10/02/2022	Cope-Las Morras	4,25	17	4,0	
		<b>MEDIA</b>	<b>4,07</b>	<b>12,9</b>	<b>3,2</b>
Cartagena	24/06/2021	Cabo Agua - Boquete	3,66	30	8,2
			2,83	20	7,1
			2,42	20	8,3
	26/08/2021	Canto Cabo de Palos	2,5	1,5	0,6
			3,5	7	2,0
	15/10/2021	Medio Mar Cabo de Palos	2,25	7	3,1
			2,33	2	0,9
			2,5	7	2,8
	25/11/2021	Bocana Cartagena	3	10	3,3
2,66			9	3,4	
2			30	15,0	

	15/12/2021	Canto Cabo de Palo	3,25	17	5,2
	13/01/2022	Bocana Cartagena	4,33	6	1,4
			4	9	2,3
	09/02/2022	Medio Mar Cabo de Palos	2,25	25	11,1
			2	8	4,0
			3	25	8,3
		<b>MEDIA</b>	<b>2,81</b>	<b>13,73</b>	<b>4,9</b>

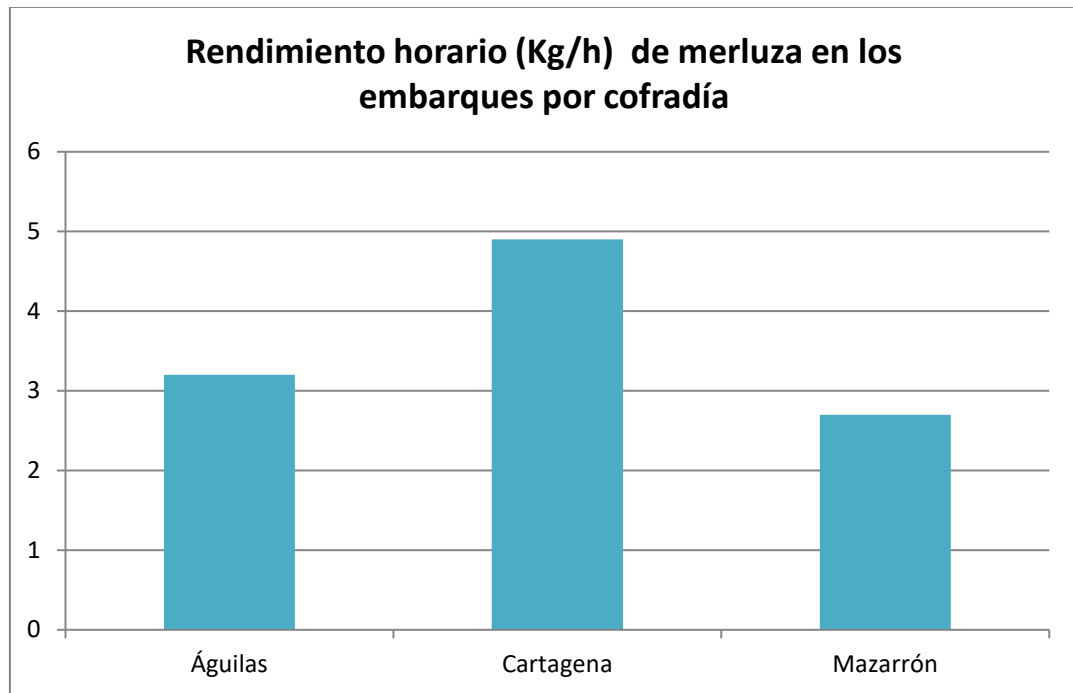


Figura 4. Rendimientos de la captura de merluza, expresados como kg/h, en relación a los embarques realizados en la flota de arrastre de cada Cofradía de Pescadores.

- Mazarrón: los valores han oscilado entre:
  - ✓ Rendimiento horario (kg/h): varía entre 0,1 kg/h y 13,1 kg/h, con un valor medio de 2,7 kg/h.
- Águilas: los valores han oscilado entre:
  - ✓ Rendimiento horario (kg/h): varía entre 2 kg/h y 5 kg/h, con un valor medio de 3,2 kg/h.
- Cartagena: los valores han oscilado entre:
  - ✓ Rendimiento horario (kg/h): varía entre 0,6 kg/h y 15 kg/h, con un valor medio de 4,9 kg/h.

### 3.3.2. Salmonete de fango

#### Capturas de salmonete de fango

A continuación, se podrán observar (tabla 9) las capturas de salmonete de fango por kilogramos totales, según la cofradía y los distintos meses del año que se han muestreado.

**Tabla 9.** Captura (kg) para salmonete de fango por cofradía y Región. Meses de marzo de 2021 a febrero de 2022.

COFRADÍA	AÑO	ESPECIE:	SALMONETE FANGO
		Mes/Categoría:	Kg TOTALES
Cartagena	2021	MARZO	2.585,45
		ABRIL	1.642,90
		MAYO	0,00
		JUNIO	1.868,90
		JULIO	2.194,35
		AGOSTO	1.243,05
		SEPTIEMBRE	1.468,75
		OCTUBRE	3.210,95
		NOVIEMBRE	2.006,55
		DICIEMBRE	1.559,75
	2022	ENERO	1.949,35
		FEBRERO	1.224,10
	<b>TOTAL</b>		
Mazarrón	2021	MARZO	830,50
		ABRIL	258,25
		MAYO	0,00
		JUNIO	1.105,10
		JULIO	514,80
		AGOSTO	1.365,55
		SEPTIEMBRE	1.517,45
		OCTUBRE	1.683,05
		NOVIEMBRE	1.999,20
		DICIEMBRE	925,65
	2022	ENERO	1.301,60
		FEBRERO	512,60
	<b>TOTAL</b>		
Águilas	2021	MARZO	721,72
		ABRIL	316,04
		MAYO	0,00
		JUNIO	53,86
		JULIO	6,54
		AGOSTO	1.260,64
		SEPTIEMBRE	1.582,30

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

		OCTUBRE	1.868,38
		NOVIEMBRE	2.381,60
		DICIEMBRE	2.540,98
	2022	ENERO	3.094,40
		FEBRERO	1.158,60
		<b>TOTAL</b>	<b>14.985,06</b>
<b>REGIÓN</b>		<b>AÑOS 2021-2022</b>	<b>47.952,91</b>

- Águilas: los valores han oscilado entre los 6,54 kg en julio de 2021 y 3.094 kg en octubre de 2021, con un valor medio mensual de 1.362 kg.
- Cartagena: los valores han oscilado entre los 1.224 kg en febrero y 3.210 kg en octubre de 2021, con un valor medio mensual de 1.904 kg, es el puerto con la media mas elevada en la Región de Murcia.
- Mazarrón: los valores han oscilado entre los 258 kg en abril de 2021 y 1.999 kg en noviembre de 2021, con un valor medio mensual de 1.092 kg.

### Rendimientos en kg y kg/h

A continuación, se podrán observar (tabla 10) los rendimientos de la captura de salmonete de fango, que son el resultado de dividir el peso en kilogramos por la duración en horas para cada embarque del estudio realizado.

<b>Tabla 10.</b> Rendimientos de la captura de salmonete de fango, expresados como kg, y kg/h, en relación a los embarques realizados en la flota de arrastre de cada Cofradía de Pescadores.					
Cofradía	Fecha	Nombre del caladero	Duración	Peso	Rendimiento
			(horas)	(kg)	(Kg/h)
Mazarrón	15/03/2021	La Pared	3,16	6,4	2,0
	15/03/2021	Los Embarres, por fuera	3,33	0,2	0,1
	15/03/2021	Mediamar de levante	2,5	0,3	0,1
	14/04/2021	La pared por tierra	4,5	9	2,0
	22/06/2021	Melonar	4	6,6	1,7
			3,92	10	2,6
	12/07/2021	Costa de Levante	3,92	18	4,6
	12/07/2021	El Melonar	4,42	15	3,4
	07/09/2021	Las piedras de Isla Plana	3,83	10	2,6
	07/09/2021	Farayones	3,83	8	2,1
	06/10/2021	Costa levante	4	45	11,3
	01/12/2021	La Pared	3	5	1,7
			4,16	5	1,2
	07/02/2022	Costa Levante	2,5	6	2,4

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

	07/02/2022	Pared por tierra	5,75	20	3,5
		<b>MEDIA</b>	<b>3,79</b>	<b>10,97</b>	<b>2,9</b>
Cartagena	24/06/2021	Cabo Agua - Boquete	3,66	5	1,4
			2,83	4	1,4
			2,42	2	0,8
	15/10/2021	Media mar de Cabo de Palos	2,25	2	0,9
			2,33	8	3,4
			2,5	5	2,0
	25/11/2021	Bocana Cartagena	3	2	0,7
			3	2	0,7
	09/02/2022	Medio Mar Cabo de Palos	2,25	2	0,9
			2	4	2,0
			3	20	6,7
			<b>MEDIA</b>	<b>2,65</b>	<b>5,09</b>

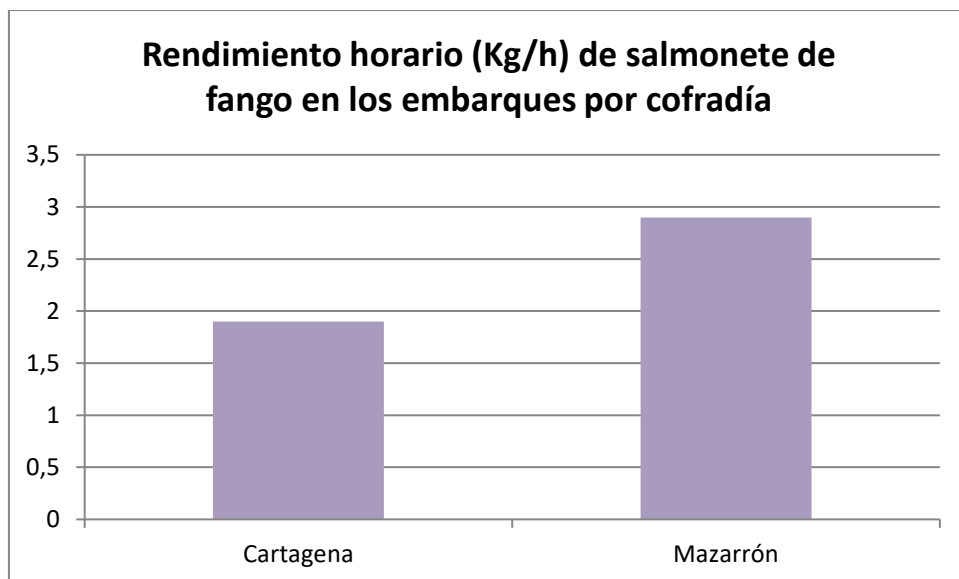


Figura 5. Rendimientos de la captura de salmonete de fango, expresados como kg/h, en relación a los embarques realizados en la flota de arrastre de cada Cofradía de Pescadores.

- Mazarrón: los valores han oscilado entre:
  - ✓ Rendimiento por captura (kg): varían entre 0,2 kg y 45 kg, con un valor medio de 10,97 kg.
  - ✓ Rendimiento horario (kg/h): varía entre 0,1 kg/h y 11,3 kg/h, con un valor medio de 2,9 kg/h.

- Cartagena: los valores han oscilado entre:
  - ✓ Rendimiento por captura (kg): varían entre 2 kg y 20 kg, con un valor medio de 5,09 kg.
  - ✓ Rendimiento horario (kg/h): varía entre 0,7 kg/h y 6,7 kg/h, con un valor medio de 1,9 kg/h.

### 3.3.3. Gamba blanca

#### Capturas de gamba blanca

A continuación, se podrán observar (tabla 11) las capturas de gamba blanca por kilogramos totales, según la cofradía y los distintos meses del año que se han muestreado.

<b>Tabla 11.</b> Captura (kg) de gamba blanca por cofradía y Región. Meses de marzo-diciembre de 2021 y enero-febrero de 2022.			
COFRADÍA	AÑO	ESPECIE:	GAMBA BLANCA
		Mes/Categoría:	Kg TOTALES
Cartagena	2021	MARZO	3.405,85
		ABRIL	468,70
		MAYO	0,00
		JUNIO	766,50
		JULIO	1.179,65
		AGOSTO	1.142,90
		SEPTIEMBRE	1.977,80
		OCTUBRE	2.086,00
		NOVIEMBRE	1.887,50
		DICIEMBRE	2.603,00
	2022	ENERO	3.050,05
		FEBRERO	1.417,85
	<b>TOTAL</b>		
Mazarrón	2021	MARZO	1.365,65
		ABRIL	853,70
		MAYO	0,00
		JUNIO	119,45
		JULIO	184,70
		AGOSTO	775,05
		SEPTIEMBRE	2.052,10
		OCTUBRE	3.151,90
		NOVIEMBRE	996,20
		DICIEMBRE	996,95
	2022	ENERO	1.708,50
		FEBRERO	415,90
	<b>TOTAL</b>		

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

Águilas	2021	MARZO	1.870,10
		ABRIL	762,94
		MAYO	0,00
		JUNIO	1.145,84
		JULIO	2.089,47
		AGOSTO	2.532,06
		SEPTIEMBRE	4.071,42
		OCTUBRE	2.227,02
		NOVIEMBRE	1.924,63
		DICIEMBRE	1.929,82
	2022	ENERO	3.217,92
		FEBRERO	1.725,56
	<b>TOTAL</b>	<b>23.496,78</b>	
<b>REGIÓN</b>	<b>AÑOS 2021-2022</b>	<b>56.102,68</b>	

- Águilas: los valores han oscilado entre los 762 kg en abril de 2021 y 4.071 kg en septiembre de 2021, con un valor medio mensual de 2.136 kg, es el puerto con la media mas elevada en la Región de Murcia.
- Cartagena: los valores han oscilado entre los 468 kg en abril y 3.405 kg en marzo de 2021, con un valor medio mensual de 1.816 kg.
- Mazarrón: los valores han oscilado entre los 119 kg en junio de 2021 y 3.151 kg en octubre de 2021, con un valor medio mensual de 1.147 kg.

### Rendimientos en kg y kg/h

A continuación, se podrán observar (tabla 12) los rendimientos de la captura de gamba blanca, que son el resultado de dividir el peso en kilogramos por la duración en horas para cada embarque del estudio realizado.

<b>Tabla 12.</b> Rendimientos de la captura de gamba blanca, expresados como kg, y kg/h, en relación a los embarques realizados en la flota de arrastre de cada Cofradía de Pescadores.					
Cofradía	Fecha	Nombre del caladero	Duración	Peso	Rendimiento
			(horas)	(kg)	(Kg/h)
Mazarrón	15/03/2021	Los Embarres, por fuera	3,33	0,7	0,21
	15/03/2021	Mediamar de levante	2,5	0,4	0,16
	16/03/2021	Los Embarres, por fuera	3,83	0,8	0,20
			4,25	0,5	0,11
	17/03/2021	Los Embarres, por fuera	3,83	25	6,52
			4,25	1,3	0,30
18/03/2021	Los Embarres, por fuera	1:55	0,7	0,17	



EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

			3,92	0,7	0,17
	12/04/2021	Los Embarres, por fuera y por tierra	3,92	30	7,65
	13/04/2021	Los Embarres, por fuera	3,58	15	4,18
			4,25	25	5,88
	14/04/2021	Los Embarres, por fuera	18:00	17	4,53
	02/08/2021	Embarres por tierra	4,16	45	10,81
			4	20	5
	17/11/2021	El Cabo	2,5	0,5	0,2
			3,16	0,4	0,12
	17/01/2022	La pared por tierra	2,25	35	15,55
			2,08	15	7,21
		<b>MEDIA</b>	<b>3,54</b>	<b>12,94</b>	<b>3,65</b>
Águilas	31/08/2021	Hoyo Cope	3,58	26	7,26
	31/08/2021	Cope-Avionetas	4,83	35	7,24
	30/09/2021	Cope-Puntas	4	40	10
			4,16	50	12,01
	18/10/2021	Castellar	3,83	14	3,65
			3,75	30	8
	30/11/2021	Hoyo Cope	3,92	28	7,14
	30/11/2021	Cope-Puntas	4,08	25	6,12
10/02/2022	Cope - Las Morruas	3	15	5	
		4,25	10	2,35	
		<b>MEDIA</b>	<b>3,94</b>	<b>27,3</b>	<b>6,92</b>
Cartagena	15/07/2021	Gamba Cabo Tiñoso	2	2	1
			1	2	2
	26/08/2021	Canto Cabo de Palos	2,5	14	5,6
			3,5	16	4,57
	25/11/2021	Bocana Cartagena	3	20	6,66
	13/01/2022	Bocana Cartagena	4,33	15	3,46
			4	12	3
09/02/2022	Medio Mar Cabo de Palos	2,25	15	6,66	
		2	5	2,5	
		<b>MEDIA</b>	<b>2,73</b>	<b>11,22</b>	<b>4,10</b>

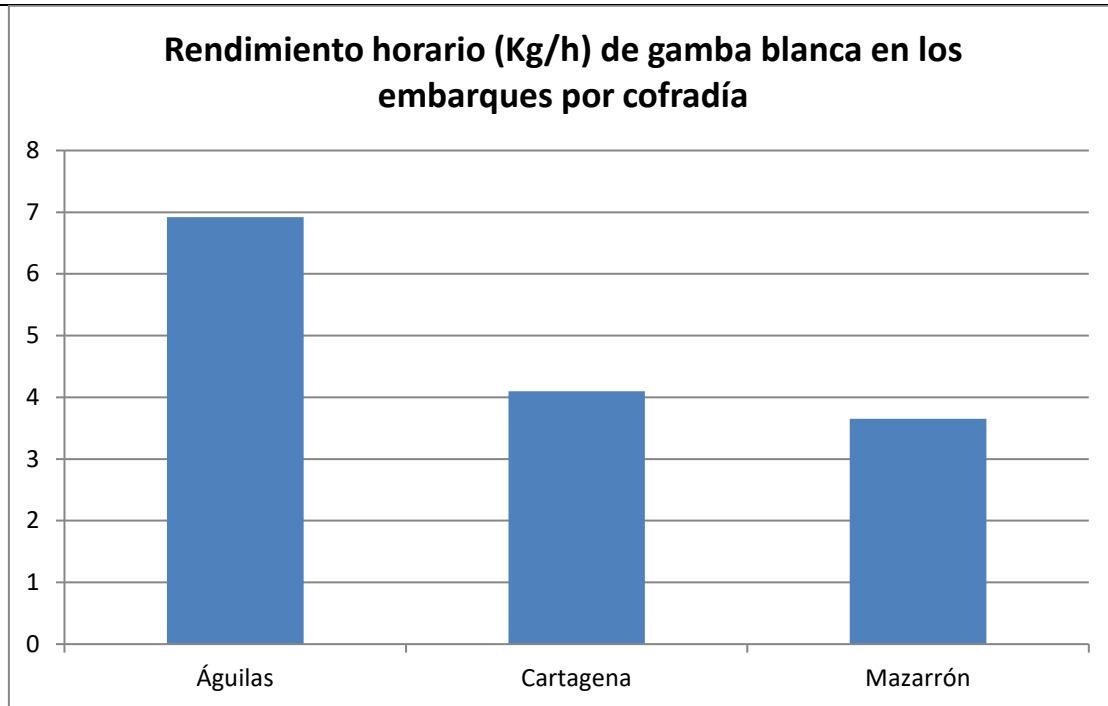


Figura 6. Rendimientos de la captura de gamba blanca, expresados como kg/h, en relación a los embarques realizados en la flota de arrastre de cada Cofradía de Pescadores.

- Mazarrón: los valores han oscilado entre:
  - ✓ Rendimiento por captura (kg): varían entre 0,4 kg y 35 kg, con un valor medio de 12,94 kg.
  - ✓ Rendimiento horario (kg/h): varía entre 0,1 kg/h y 15,55 kg/h, con un valor medio de 3,65 kg/h.
- Águilas: los valores han oscilado entre:
  - ✓ Rendimiento por captura (kg): varían entre 10 kg y 50 kg, con un valor medio de 27,3 kg.
  - ✓ Rendimiento horario (kg/h): varía entre 2,35 kg/h y 12,01 kg/h, con un valor medio de 6,92 kg/h.
- Cartagena: los valores han oscilado entre:
  - ✓ Rendimiento por captura (kg): varían entre 2 kg y 20 kg, con un valor medio de 11,22 kg.
  - ✓ Rendimiento horario (kg/h): varía entre 1 kg/h y 6,66 kg/h, con un valor medio de 4,1 kg/h.

### 3.4. Estructura demográfica de la población

#### 3.4.1. Merluza

En el conjunto de la Región, el valor de la talla media de los individuos capturados es de 23,0 cm; con un rango de tallas que osciló entre 8-55 cm. Con un total de 9.219 individuos muestreados (tabla 13).

**Tabla 13.** Tallas medias (Lt, cm) y desviación estándar para la merluza (*Merluccius merluccius*). Año 2021-2022.

Meses	Med. ± D.E. (cm)	Vmin (cm)	Vmax (cm)	Nº INDIV. MUESTRA
Marzo	23,0±4,9	10	53	1431
Abril	20,2±4,1	8	48	1947
Junio	23,9±4,2	15	55	590
Julio	21,8±3,5	14	41	440
Agosto	22,8±5,4	11	53	808
Septiembre	22,8±3,9	11	42	460
Octubre	23,3±4,3	14	50	505
Noviembre	24,7±4,5	12	55	893
Diciembre	23,5±4,6	11	52	698
Enero	24,1±4,1	13	55	850
Febrero	24,5±4,2	14	49	597
<b>AÑO 2021-22</b>	<b>23,0±4,5</b>	<b>8</b>	<b>55</b>	<b>9.219</b>

En el siguiente gráfico (figura 7), se puede observar la evolución de las tallas medias y la desviación estándar de la merluza a lo largo de un año. En el mes de mayo no hay datos debido a que hubo parón biológico.

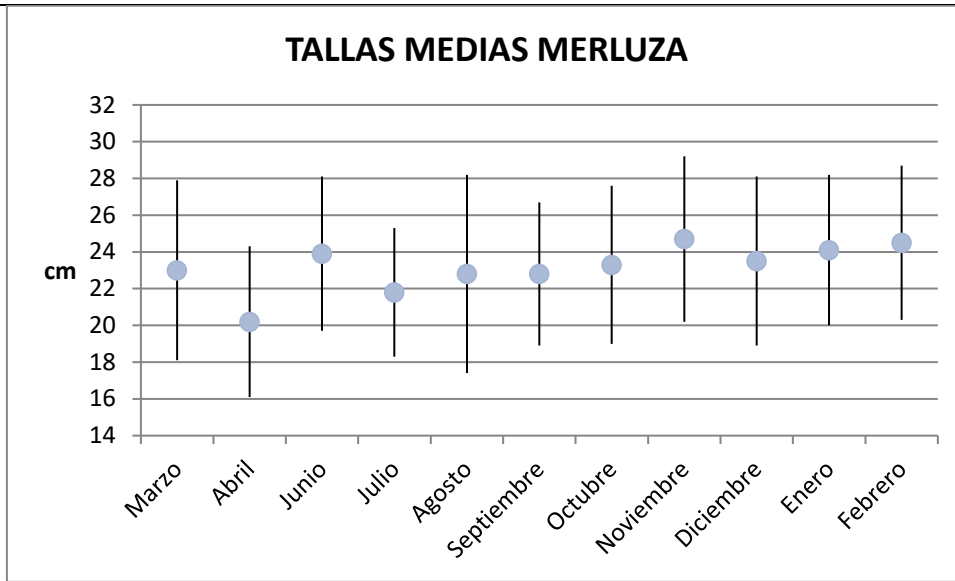


Figura 7. Evolución tallas medias y desviación estándar de merluza a lo largo de un año.

A continuación, se exponen las gráficas correspondientes a la estructura demográfica de las capturas de merluza por mes:

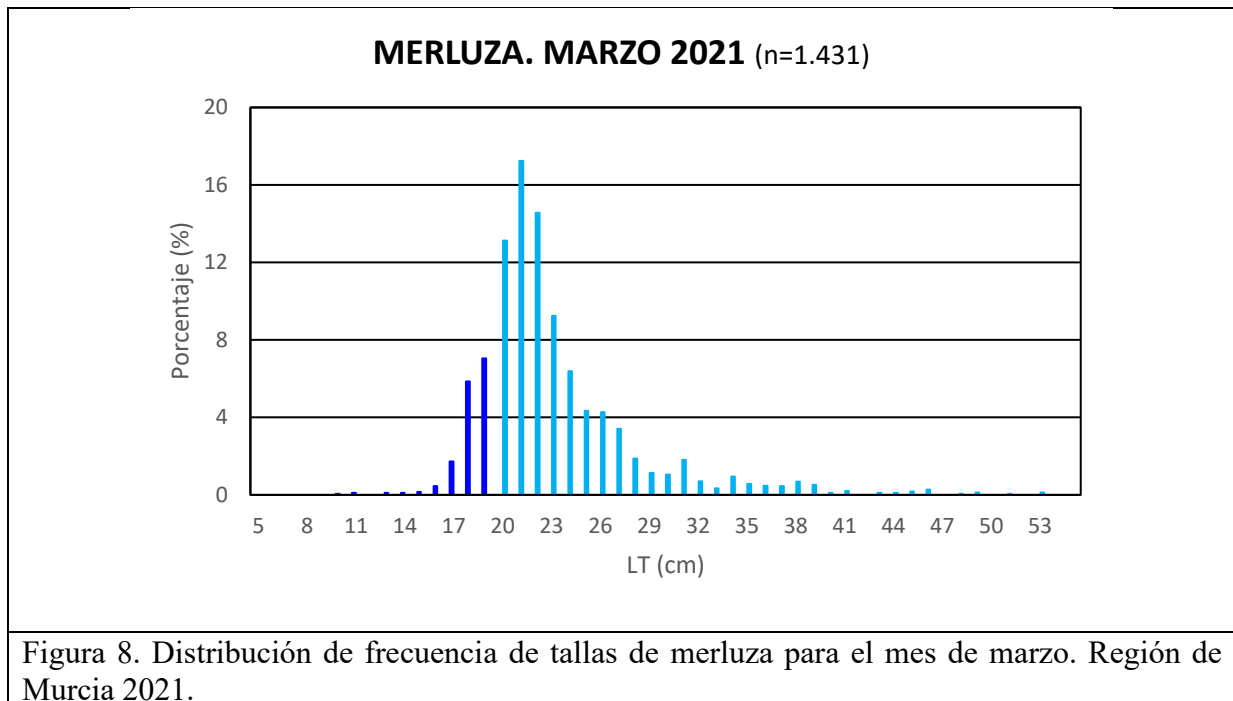


Figura 8. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de marzo. Región de Murcia 2021.

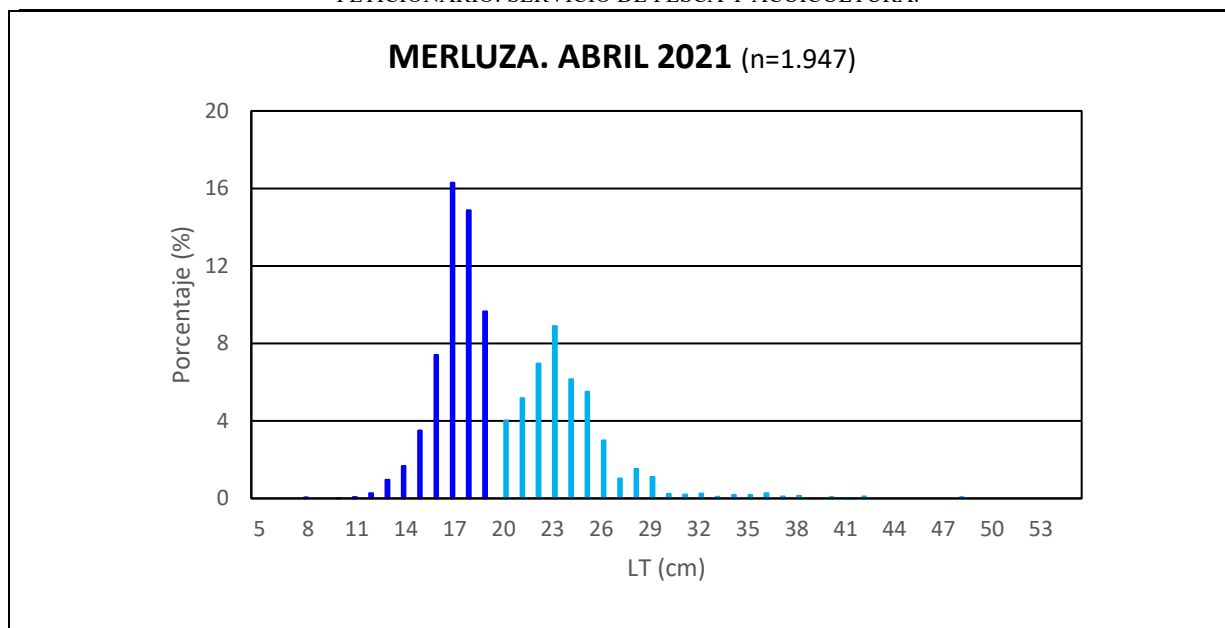


Figura 9. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de abril. Región de Murcia 2021.

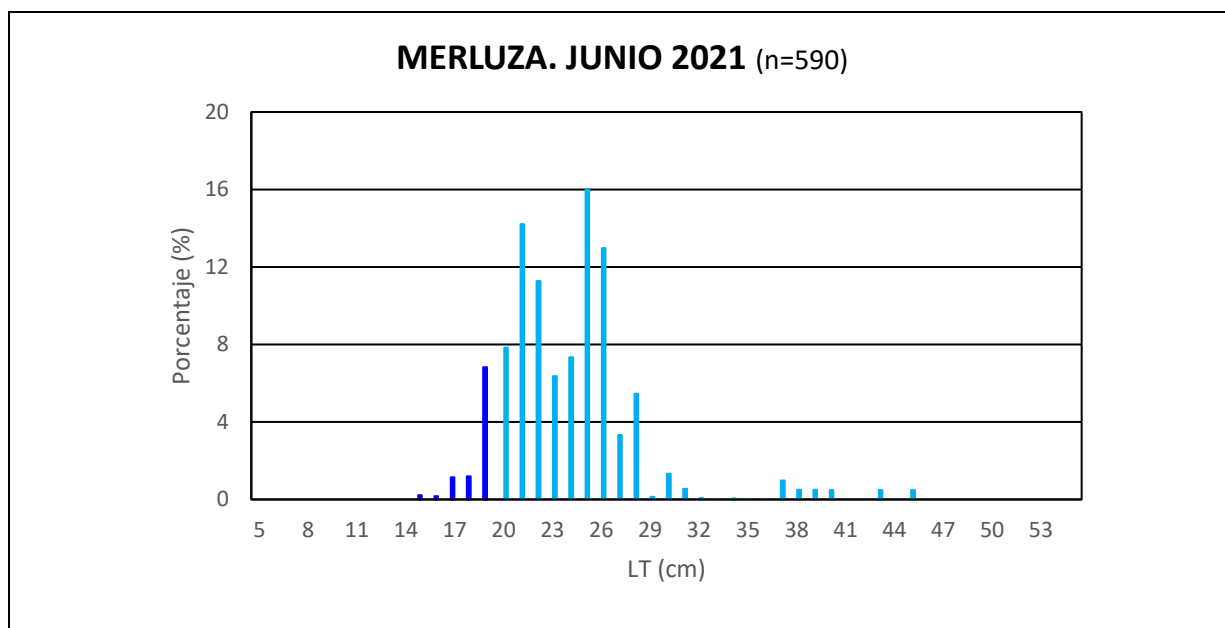


Figura 10. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de junio. Región de Murcia 2021.

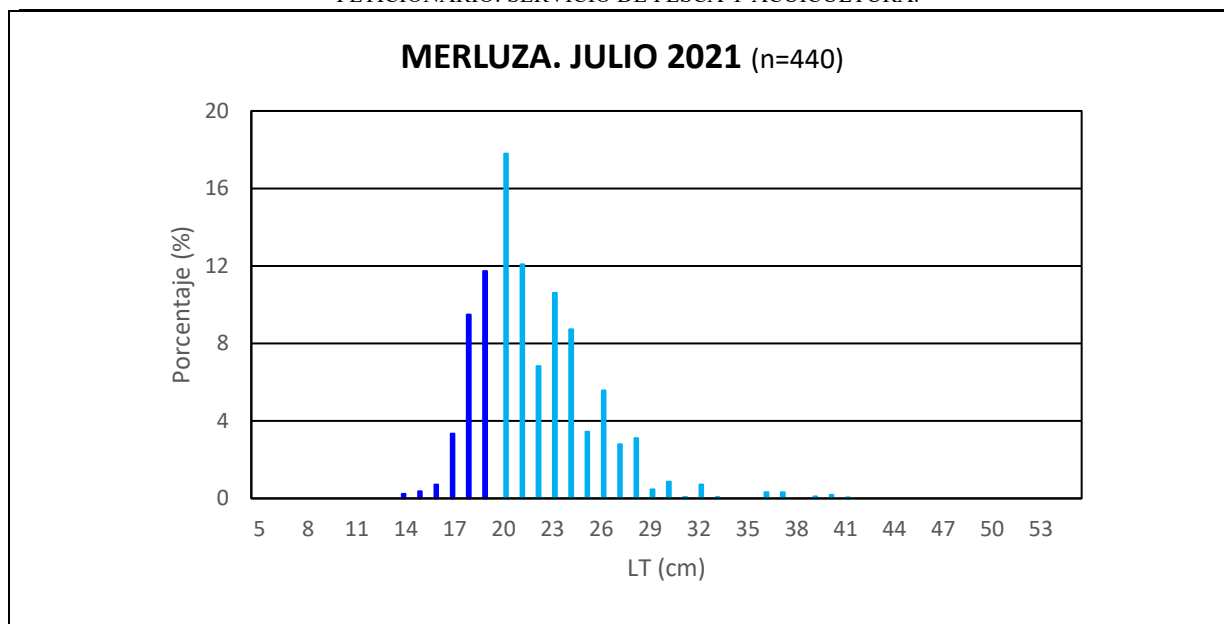


Figura 11. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de julio. Región de Murcia 2021.

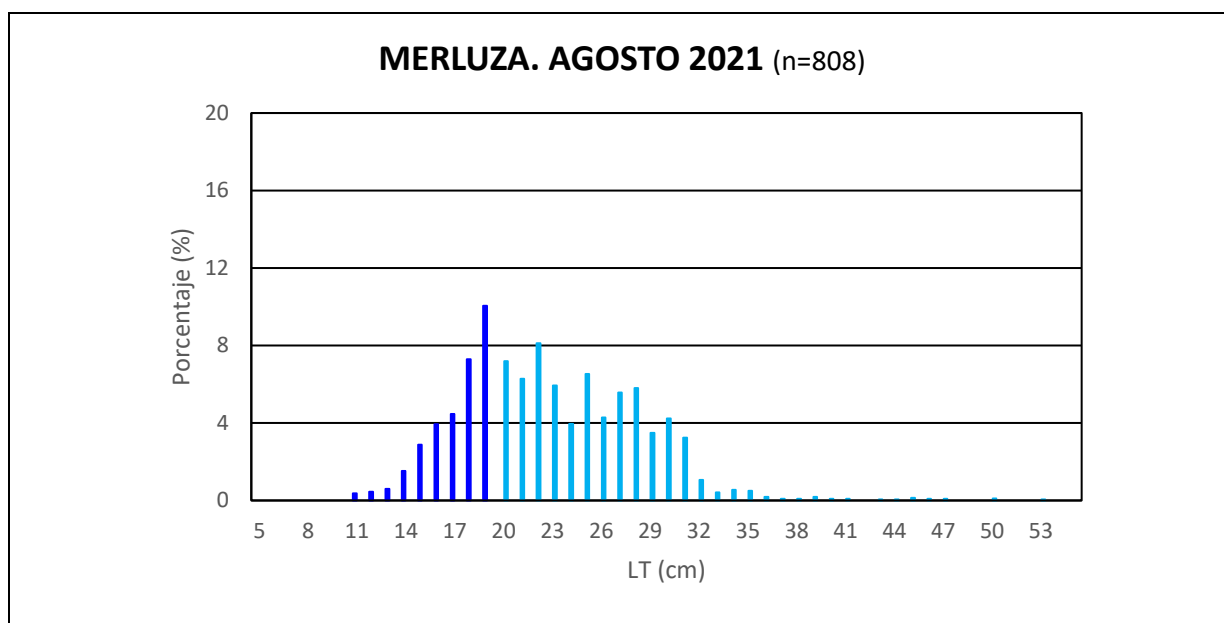


Figura 12. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de agosto. Región de Murcia 2021.

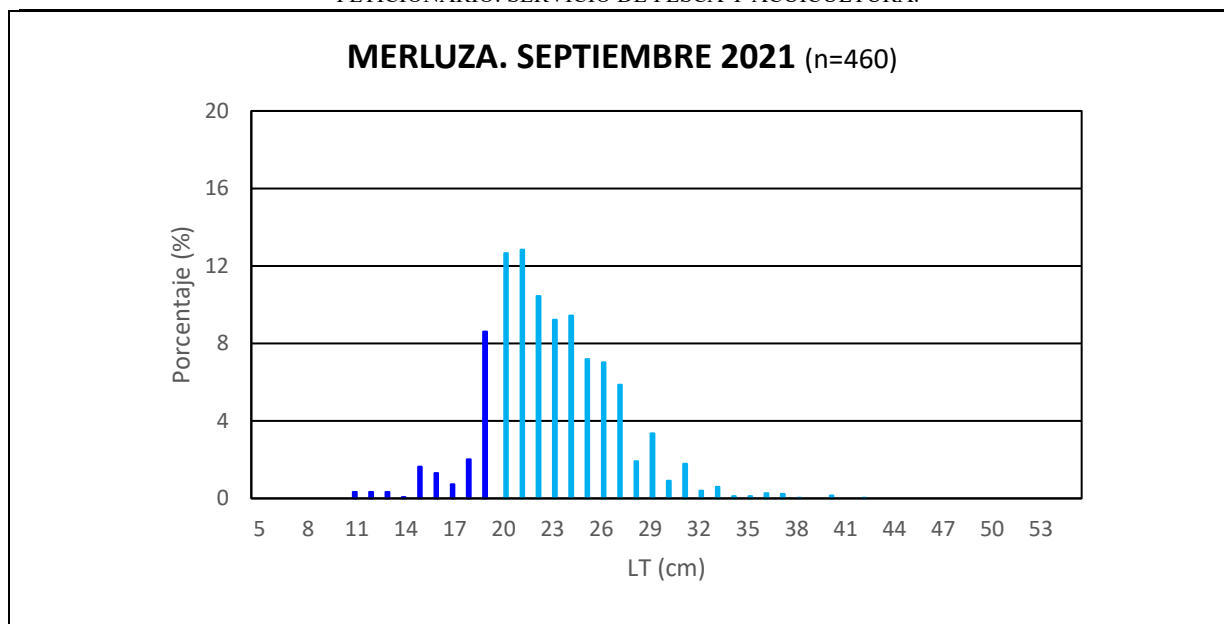


Figura 13. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de septiembre. Región de Murcia 2021.

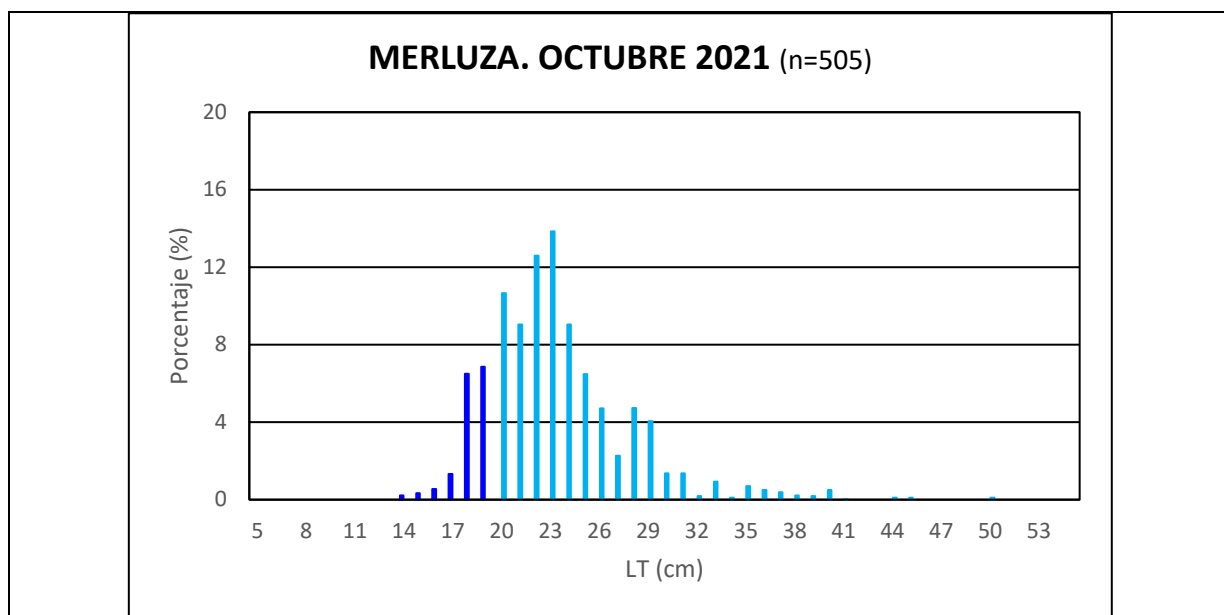


Figura 14. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de octubre. Región de Murcia 2021.

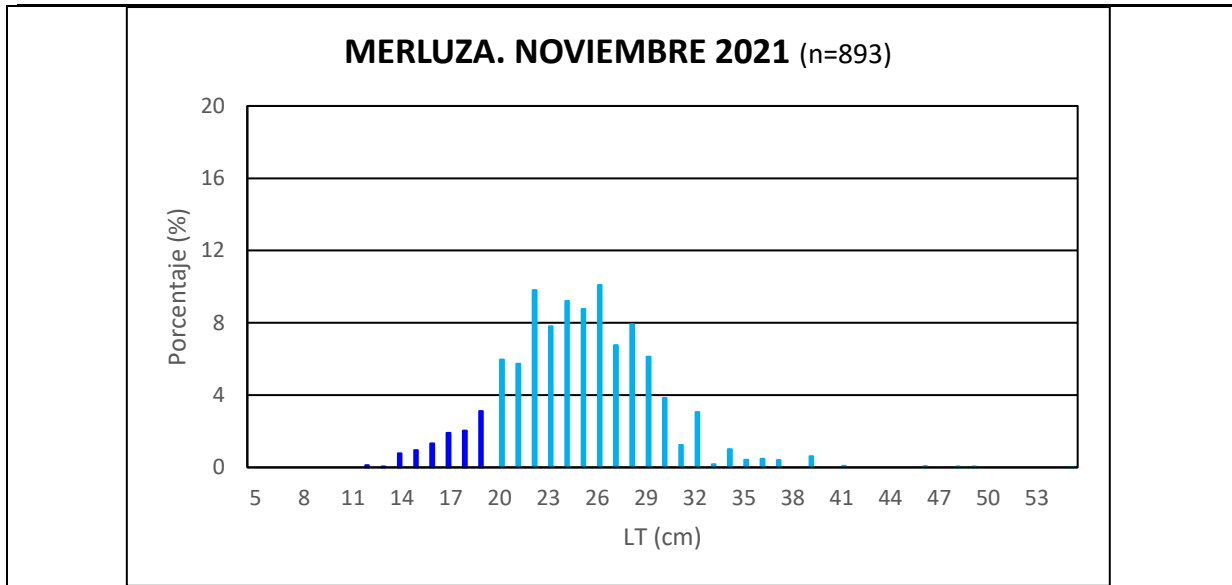


Figura 15. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de noviembre. Región de Murcia 2021.

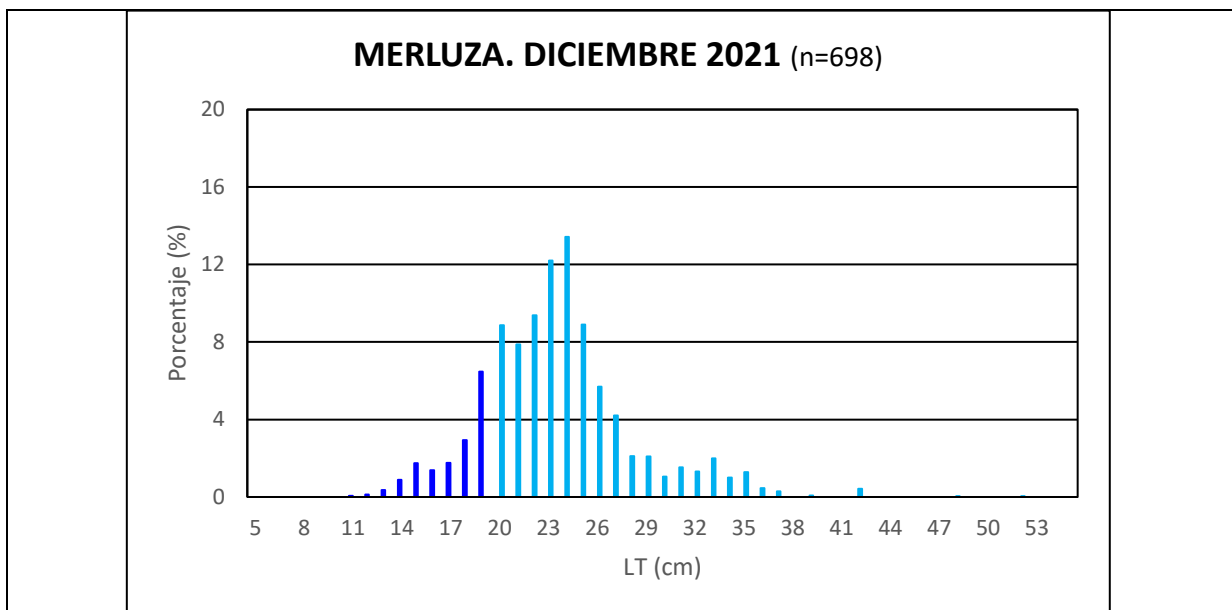


Figura 16. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de diciembre. Región de Murcia 2021.



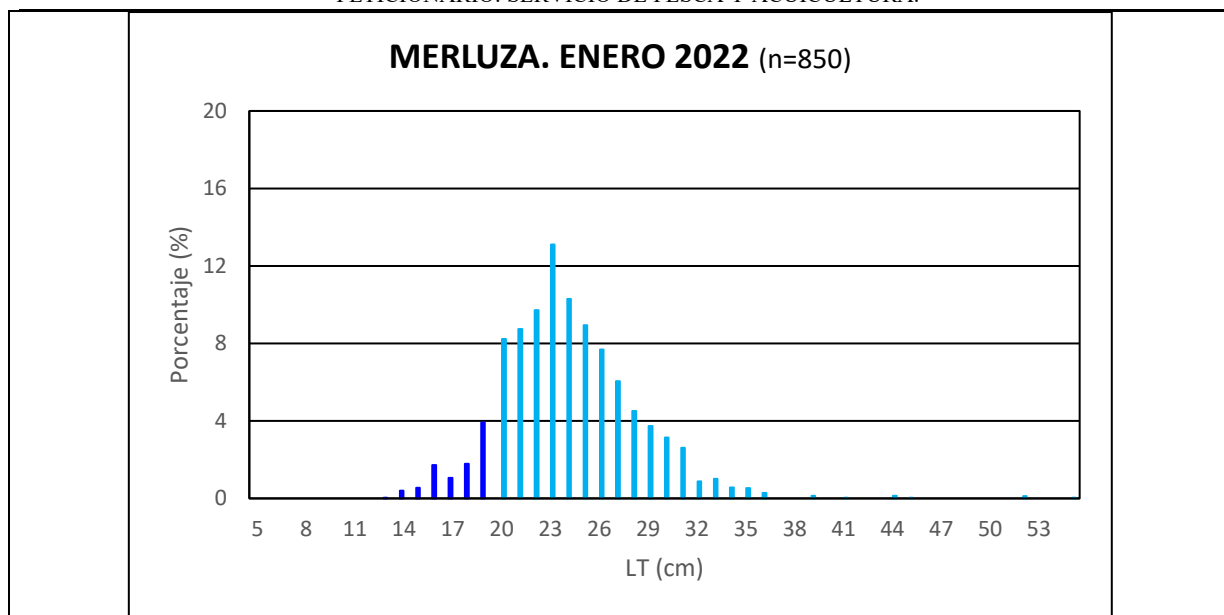


Figura 17. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de enero. Región de Murcia 2022.

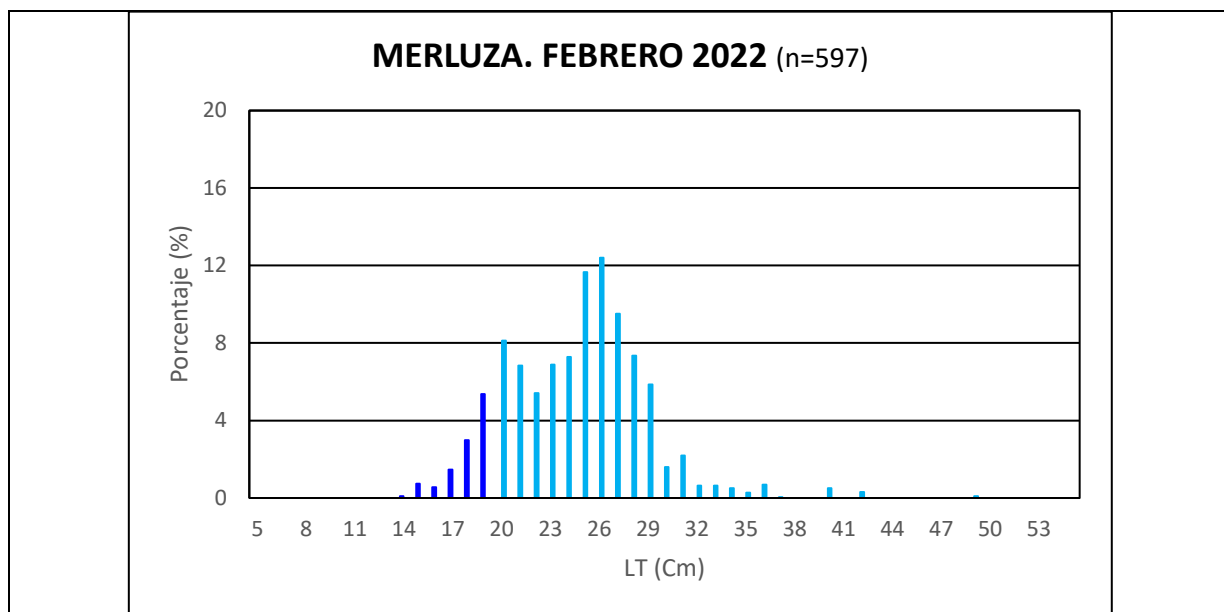


Figura 18. Distribución de frecuencia de tallas de merluza para el mes de Región de febrero. Murcia 2022.

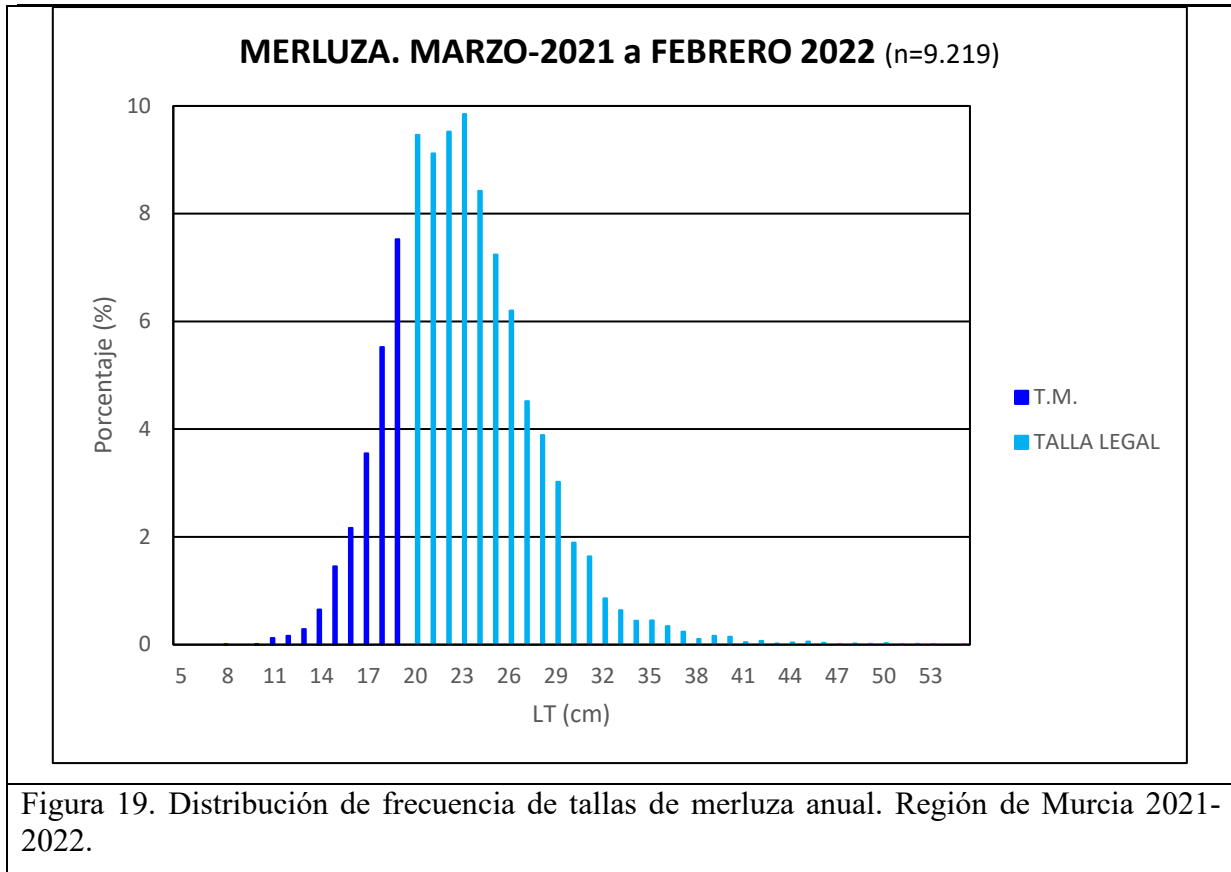


Figura 19. Distribución de frecuencia de tallas de merluza anual. Región de Murcia 2021-2022.

El porcentaje mensual de individuos muestreados que se sitúan por debajo de la talla mínima legal, muestra los valores más altos en abril con un (55%), julio 26% y agosto con un 31%.

En la figura 19, que muestra la distribución de frecuencia de tallas de merluza a lo largo de un año, un 21,5 % de todos los individuos muestreados se sitúan por debajo de la talla mínima legal.

A continuación, se estima la relación talla peso de la merluza. La relación talla-peso sigue una relación de tipo potencial, expresada con la siguiente fórmula matemática:

$$P_t = \alpha L_t^\beta$$

- \*P = peso total del individuo expresado en gramos
- \*L = longitud total expresado en cm
- \* $\alpha$  = intercepto (constante a estimar)
- \* $\beta$  = pendiente (constante a estimar)

La relación de significancia estadística entre las variables de longitud-peso de estos individuos da como resultado un *r-squared* de 0,9813.

Tras realizar los estadísticos pertinentes para calcular las variables, la fórmula de modelo longitud-peso queda de la siguiente manera:

$$Pt = 0,00452 Lt^{3,13545}$$

Figura 20. Relación talla peso con datos transformados logarítmicamente de individuos de *Merluccius merluccius* capturados entre marzo y octubre de 2021.

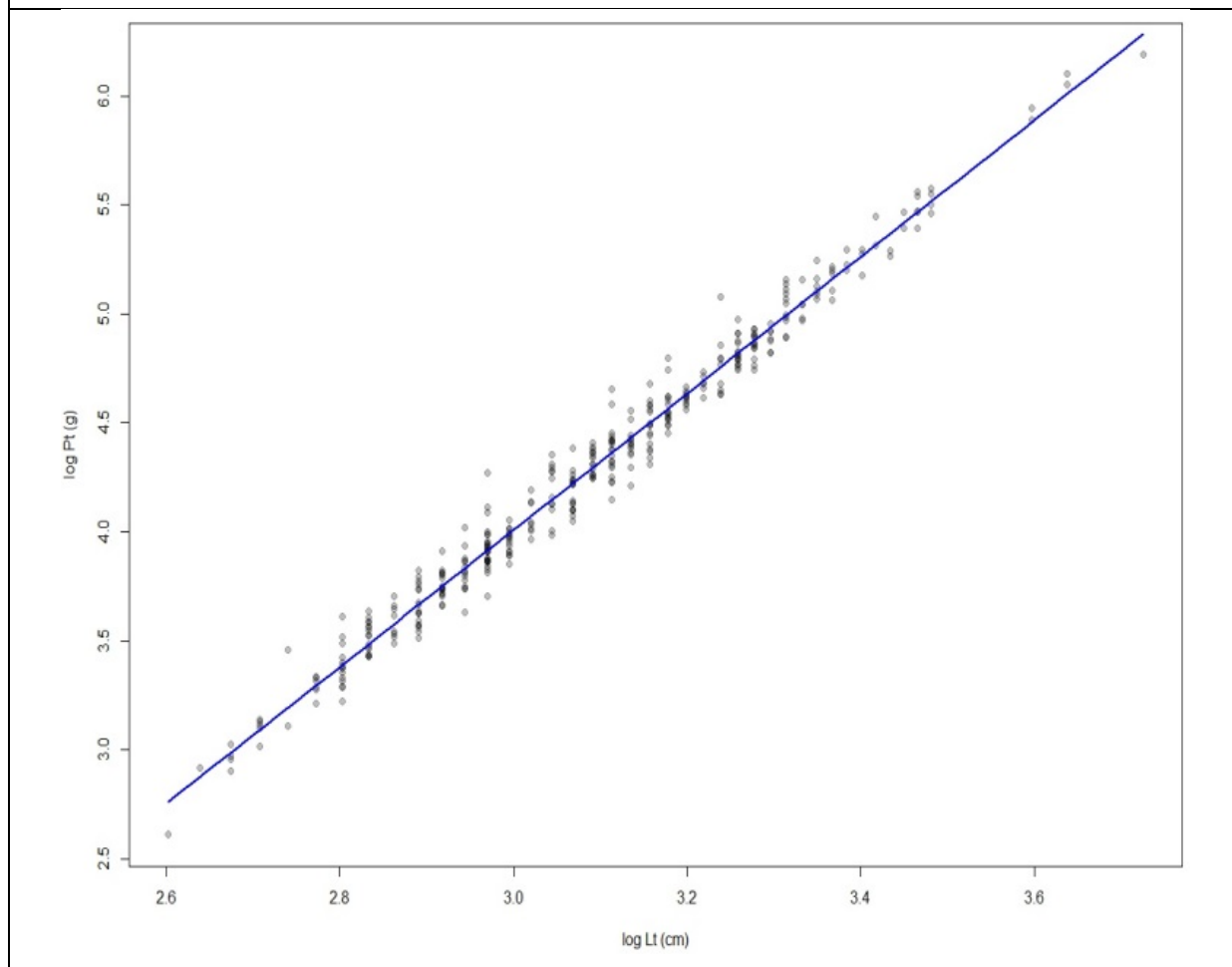
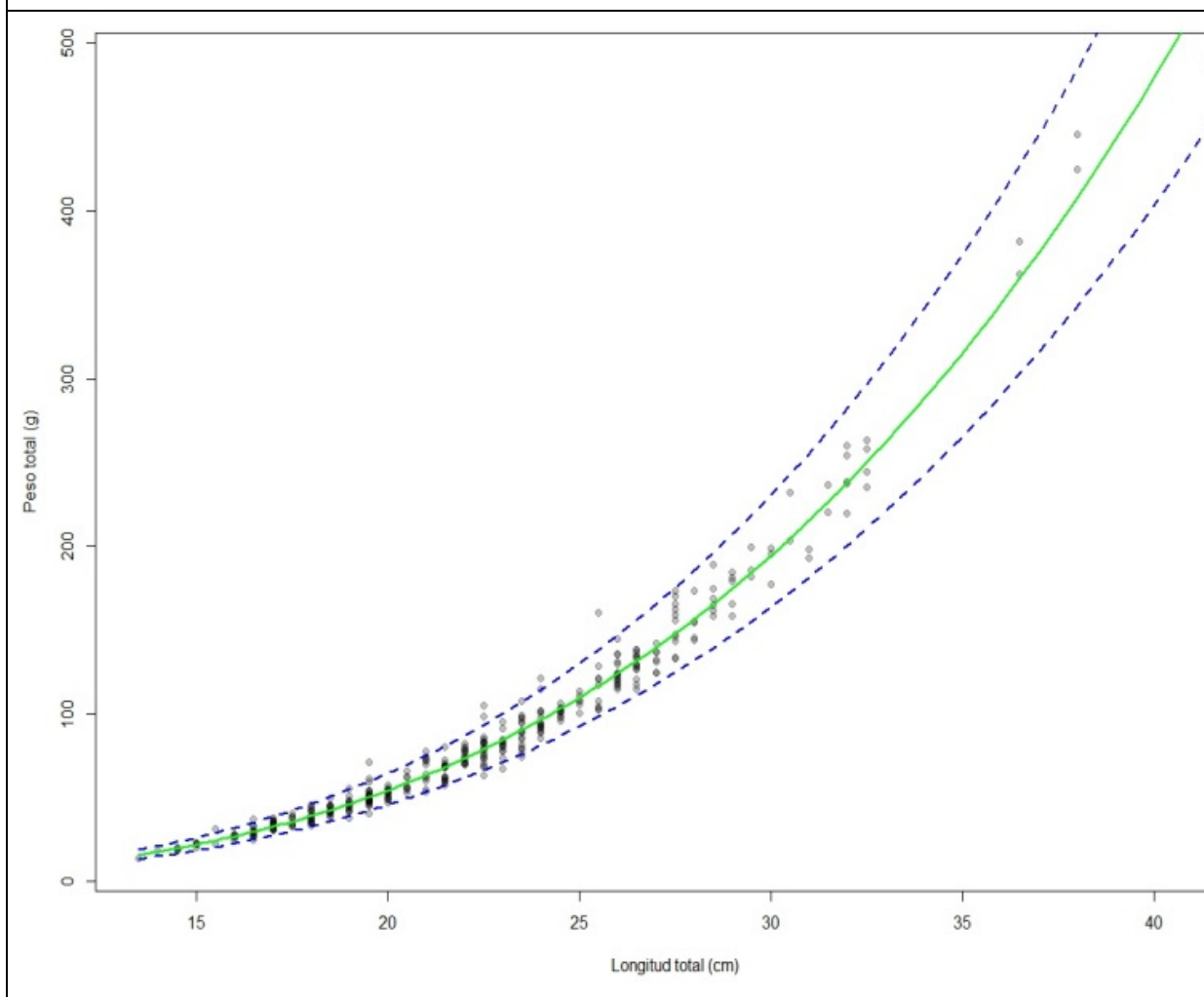


Figura 21. Relación talla peso con datos no-transformados logarítmicamente de individuos de *Merluccius merluccius* capturados entre marzo y octubre de 2021, con línea de mejor ajuste e intervalos de confianza al 95%.



### 3.4.2. Salmonete de fango

En el conjunto de la Región, el valor de la talla media de los individuos capturados es de 15,7 cm; con un rango de tallas que osciló entre 9-36 cm. Con un total de 5.595 individuos muestreados (tabla 14).

Tabla 14. Tallas medias (LC, cm) y desviación estándar para el salmonete de fango (*Mullus barbatus*). Año 2021-2022.

Meses	Med. ± D.E. (cm)	Vmin (cm)	Vmax (cm)	Nº INDIV. MUESTRA
Marzo	15,1±2,5	9	23	1495
Abril	15,4±2,4	10	25	303
Junio	15,3±2,5	10	26	500
Julio	18,9±4,0	11	29	311
Agosto	17,1±2,1	12	22	189
Septiembre	15,6±2,3	11	24	238
Octubre	15,7±2,2	11	25	695
Noviembre	17,0±4,4	10	36	633
Diciembre	14,5±2,6	9	31	541
Enero	15,8±2,3	9	24	441
Febrero	16,1±2,5	12	24	249
<b>AÑO 2021-22</b>	<b>15,7±3,0</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>5.595</b>

En el siguiente gráfico (figura 22), se puede observar la evolución de las tallas medias y la desviación estándar del salmonete de fango a lo largo de un año. En el mes de mayo no hay datos debido a que hubo paro biológico.

El valor de las tallas medias osciló entre los  $14,5 \pm 2,6$  y  $15,8 \pm 2,3$  cm (figura22).

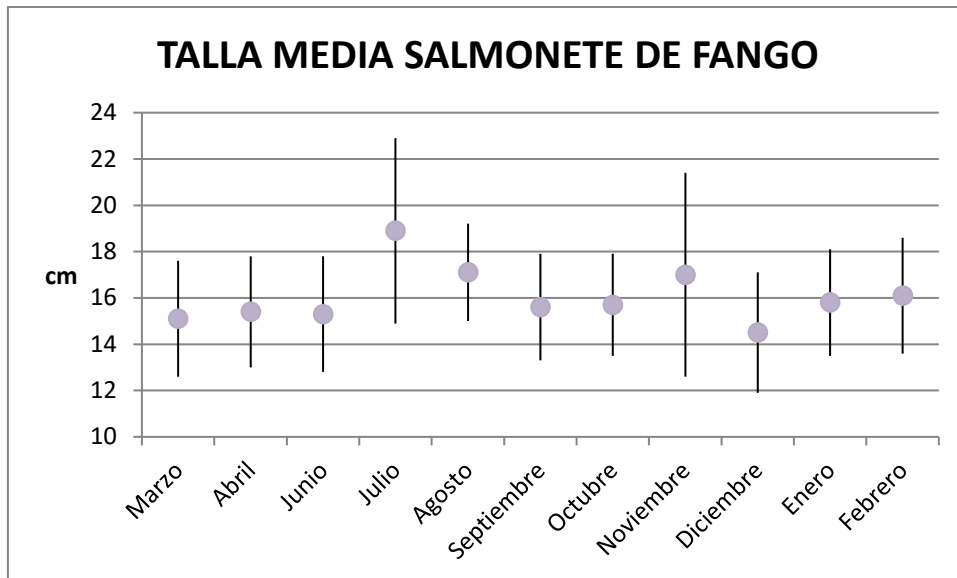


Figura 22. Evolución tallas medias y desviación estándar de salmonete de fango a lo largo de un año.

A continuación se expone gráficamente la distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango mensual y anualmente para la región de Murcia.

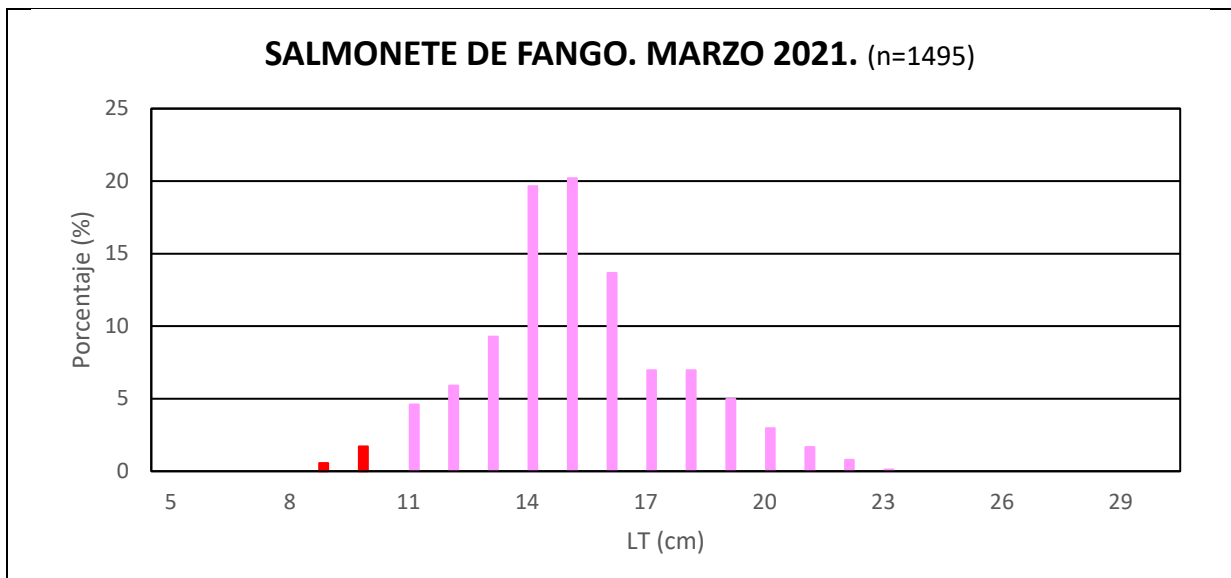


Figura 23. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de marzo. Región de Murcia 2021.

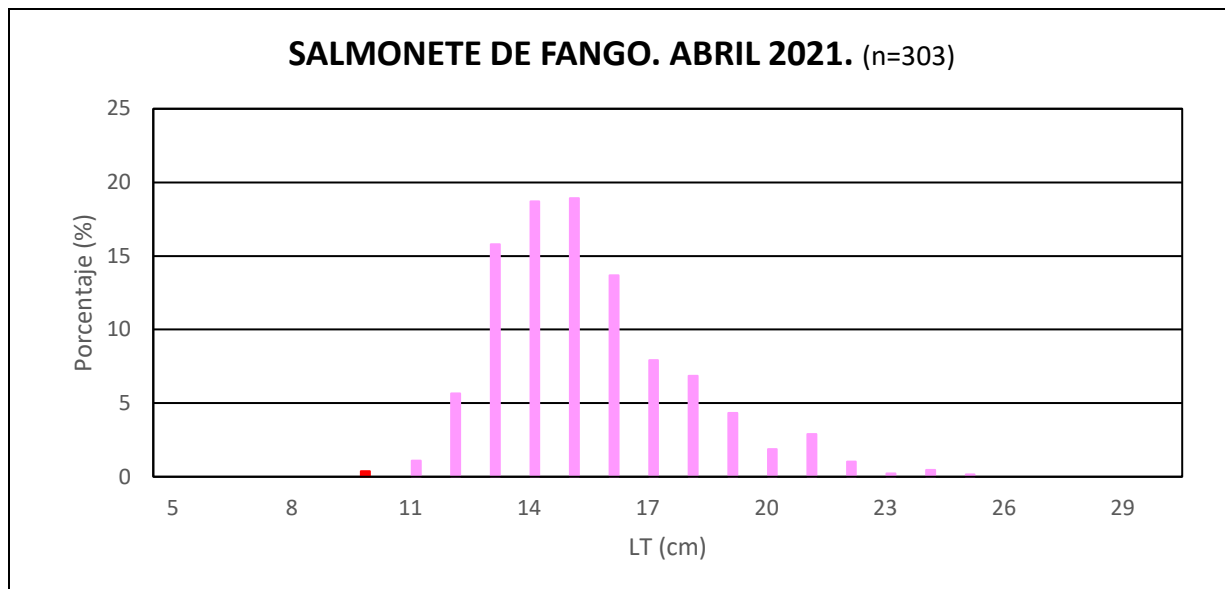


Figura 24. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de abril. Región de Murcia 2021.

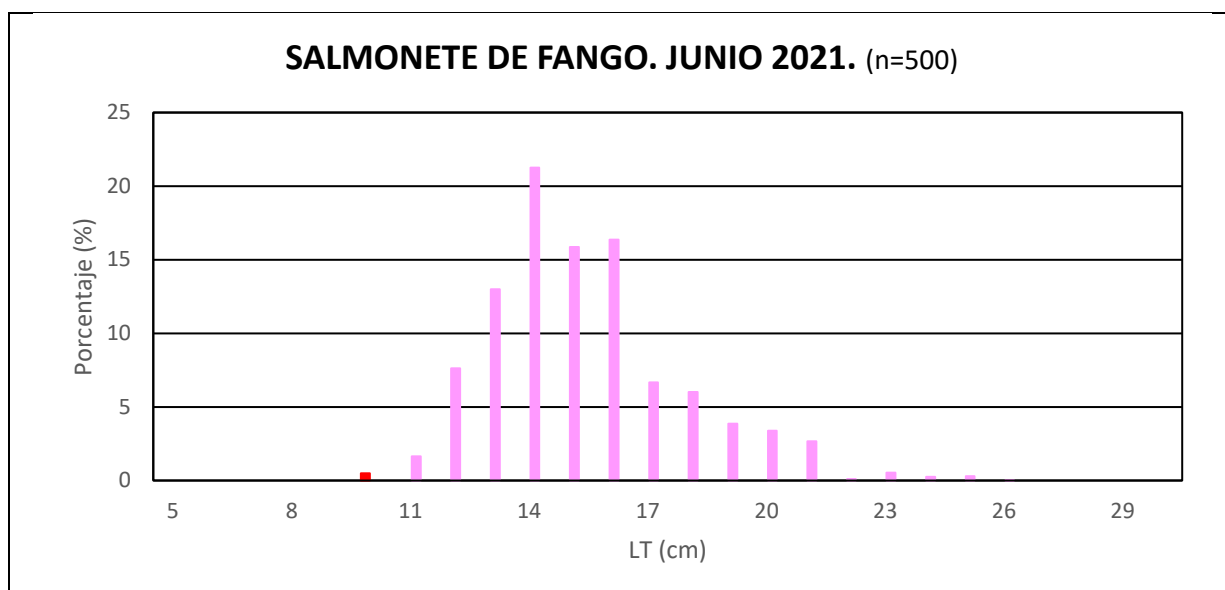


Figura 25. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de junio. Región de Murcia 2021.

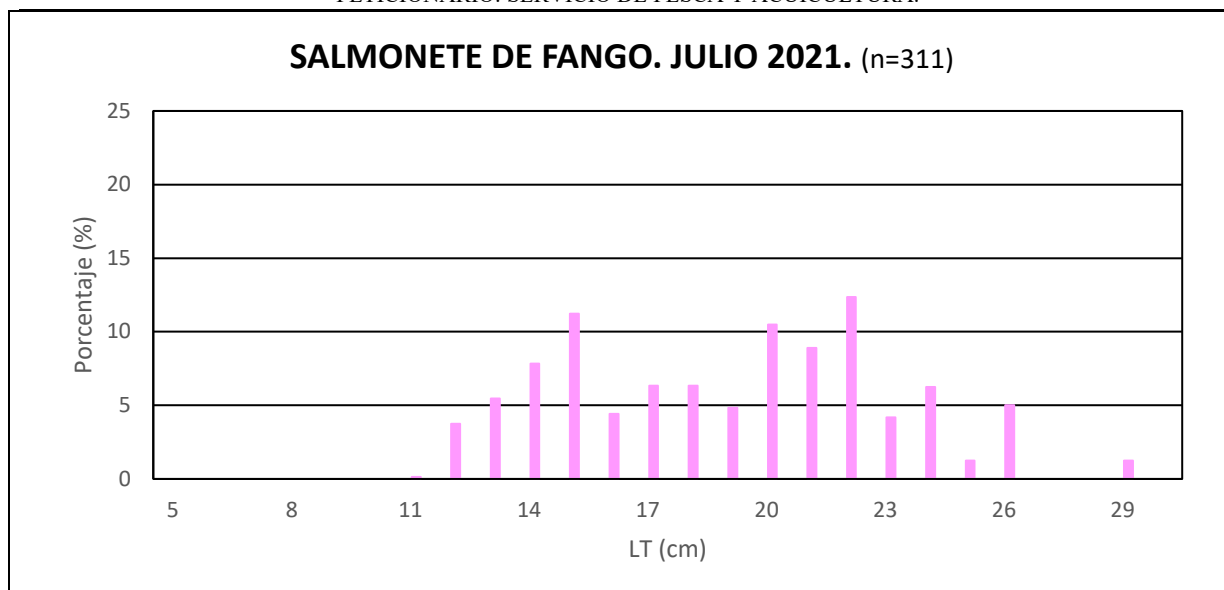


Figura 26. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de julio. Región de Murcia 2021.

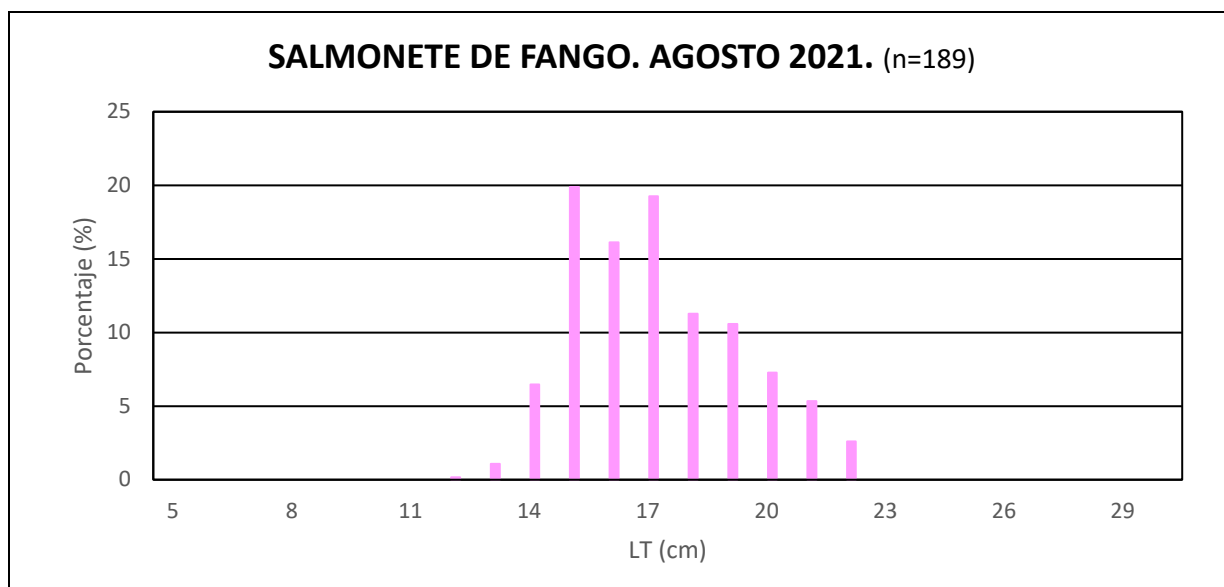


Figura 27. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de agosto. Región de Murcia 2021.



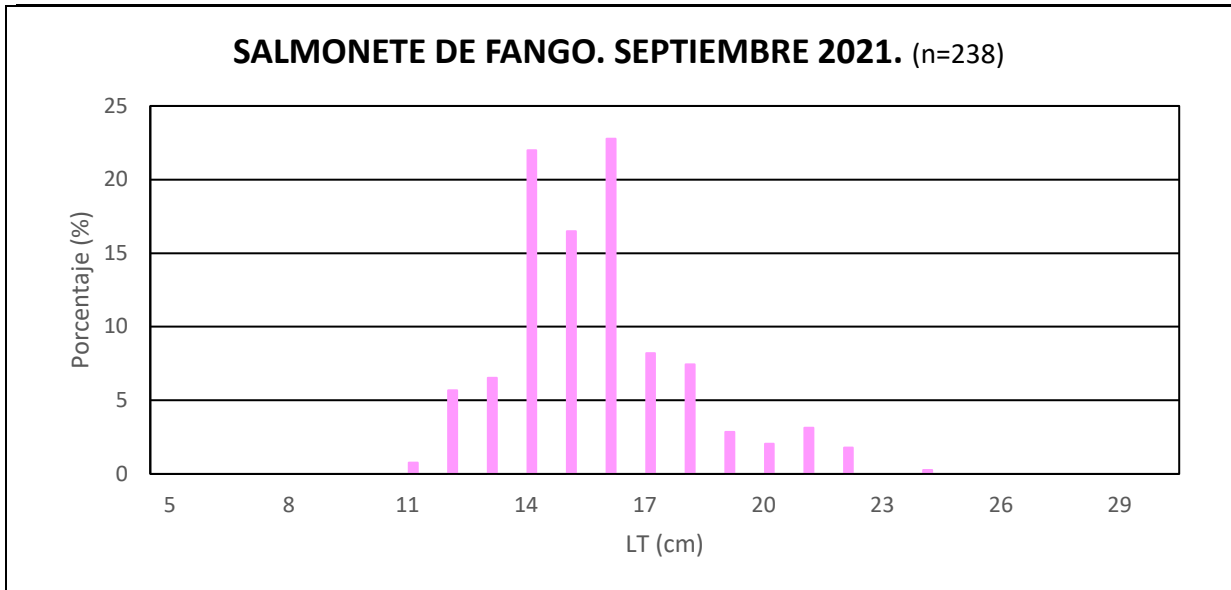


Figura 28. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de septiembre. Región de Murcia 2021.

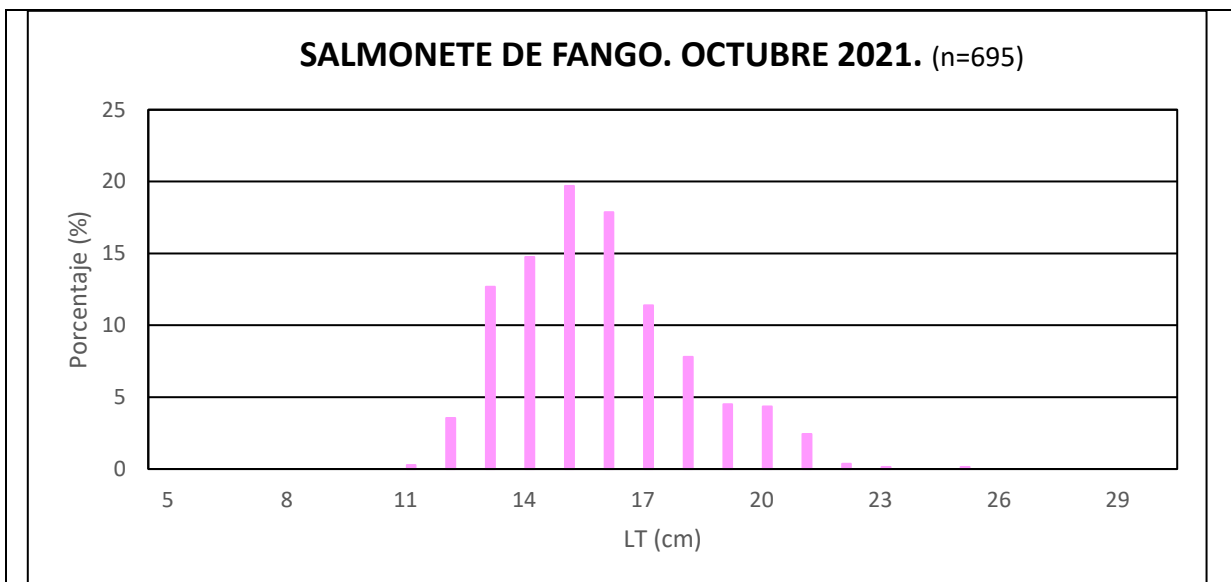


Figura29. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de octubre. Región de Murcia 2021.

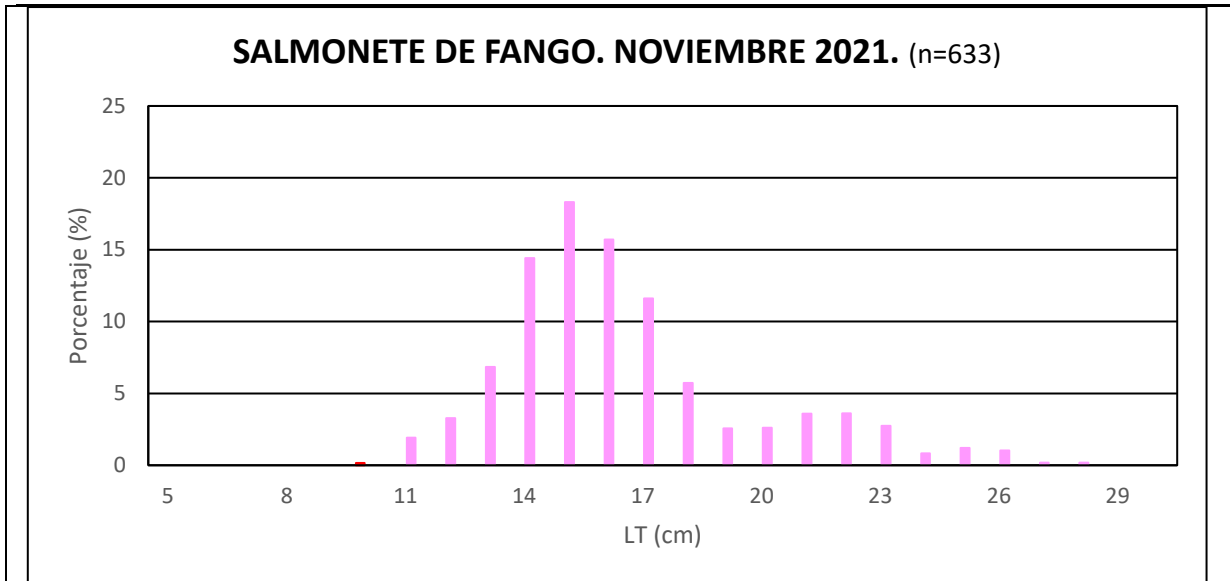


Figura 30. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de noviembre. Región de Murcia 2021.

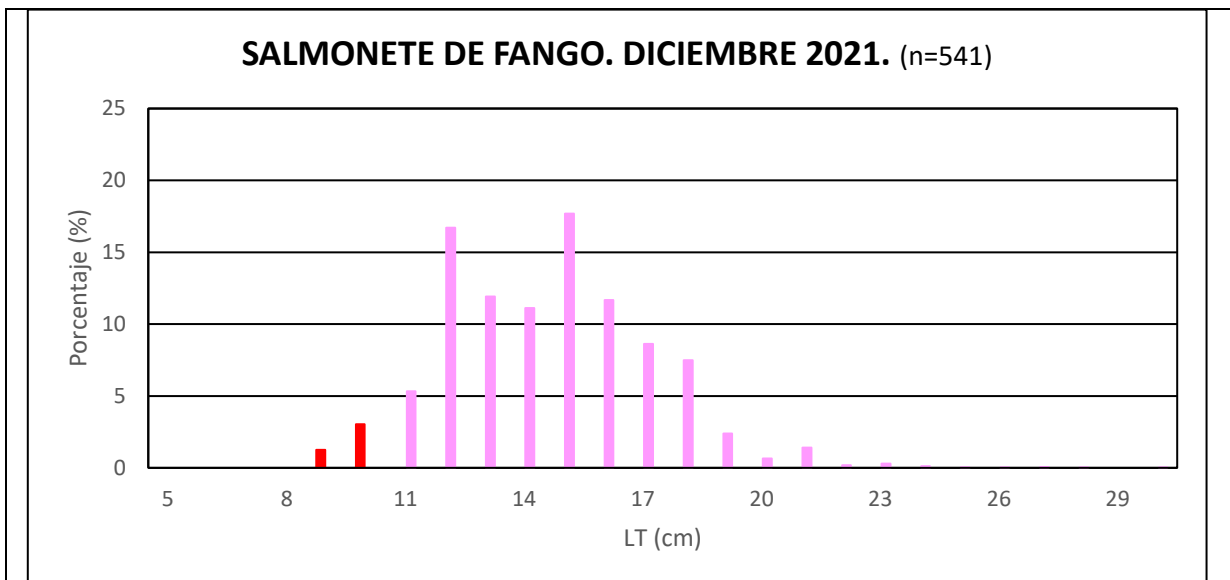


Figura 31. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de diciembre. Región de Murcia 2021.

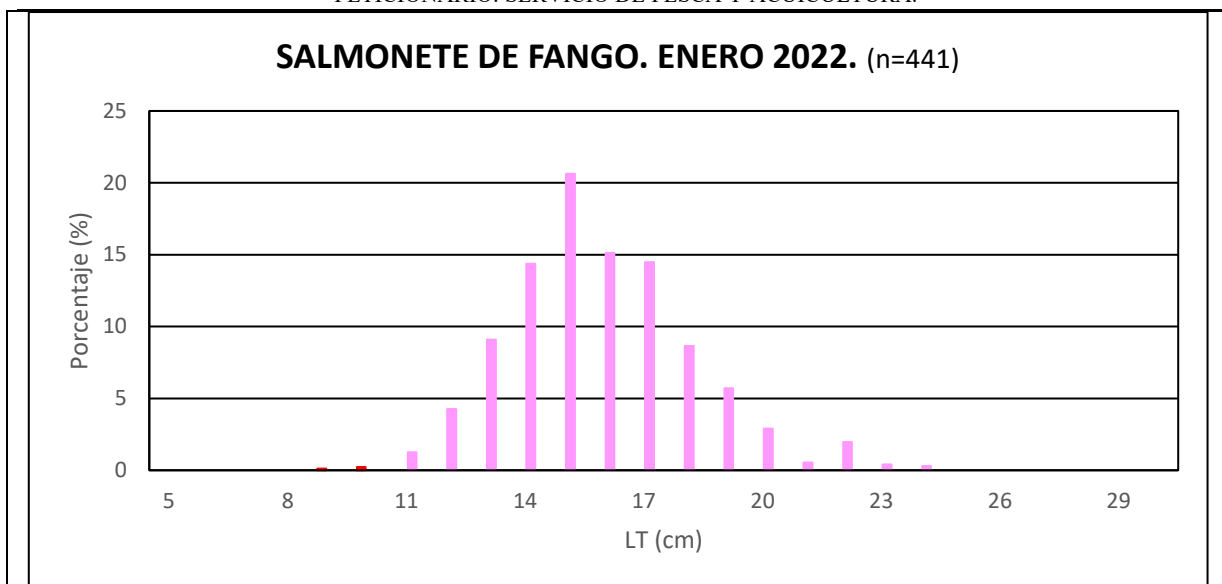


Figura 32. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de enero. Región de Murcia 2021.

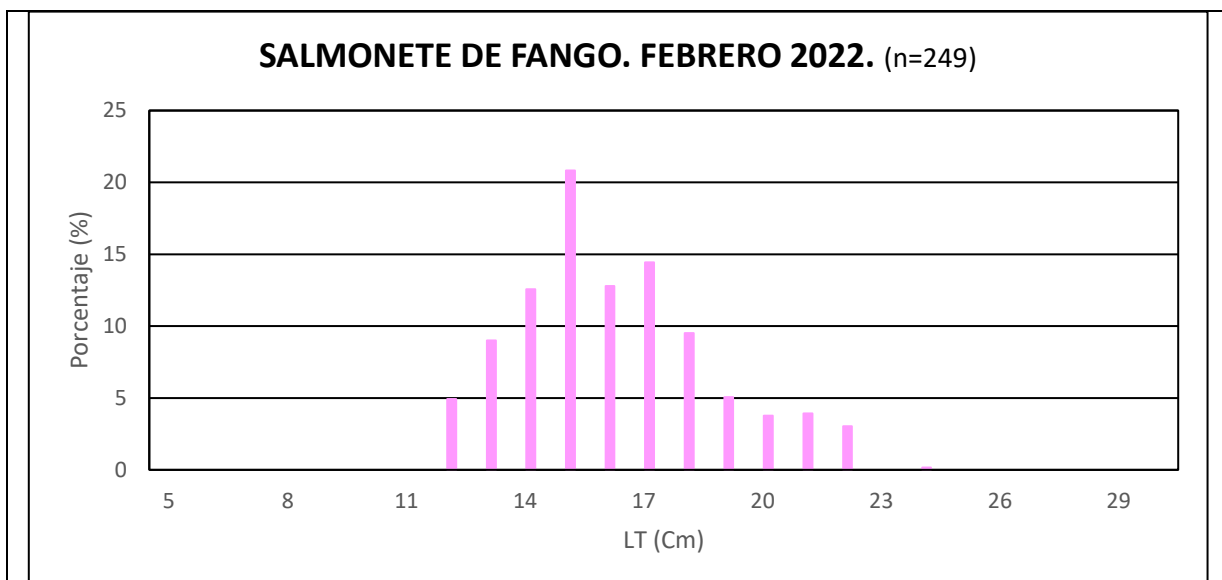


Figura 33. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango para el mes de febrero. Región de Murcia 2021.

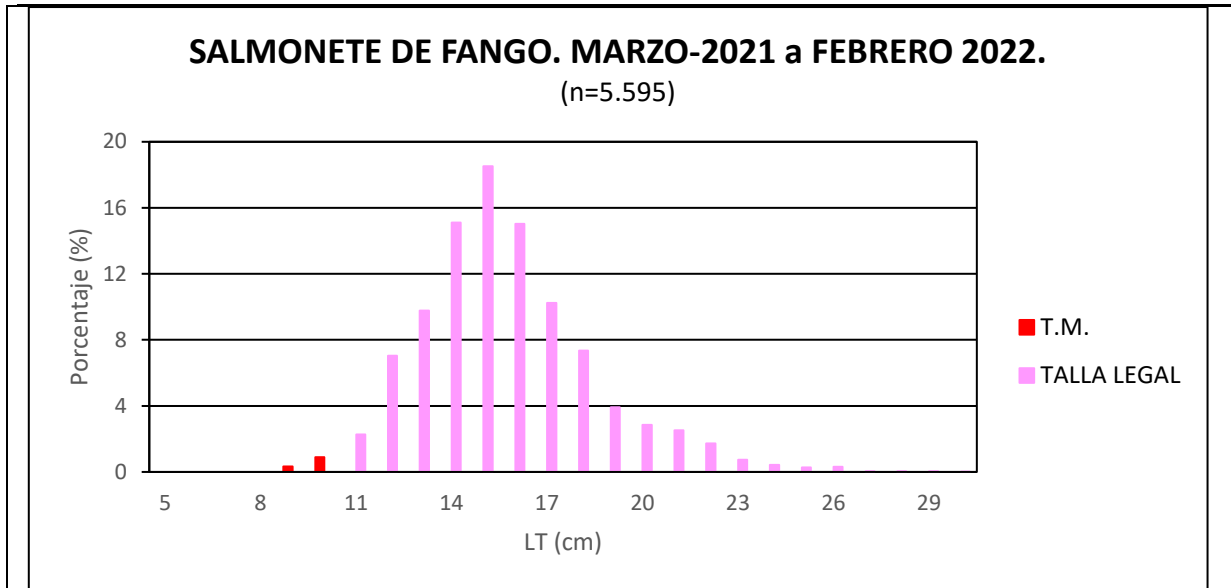


Figura 34. Distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango anual. Región de Murcia 2021-2022.

La figura 34, muestra la distribución de frecuencia de tallas de salmonete de fango a lo largo de un año, únicamente un 1,2 % de todos los individuos muestreados se sitúan por debajo de la talla mínima legal.

A continuación, se estima la relación talla peso que presentan los 1.033 individuos muestreados del salmonete de fango. La relación talla-peso sigue una relación de tipo potencial, expresada con la siguiente fórmula matemática:

$$Pt = \alpha Lt^\beta$$

\*P = peso total (g)

\*Lc = longitud total (cm)

\* $\alpha$  = intercepto

\* $\beta$  = pendiente

La relación de significancia estadística entre las variables de longitud-peso de estos individuos da como resultado un *r-squared* de 0,9573.

Tras realizar los estadísticos pertinentes para calcular las variables, la fórmula de modelo longitud-peso queda de la siguiente manera:

$$Pt = 0,012706 Lt^{2,96190}$$

Figura 35. Relación talla peso con datos transformados logarítmicamente de individuos de *Mullus barbatus* capturados entre marzo y octubre de 2021.

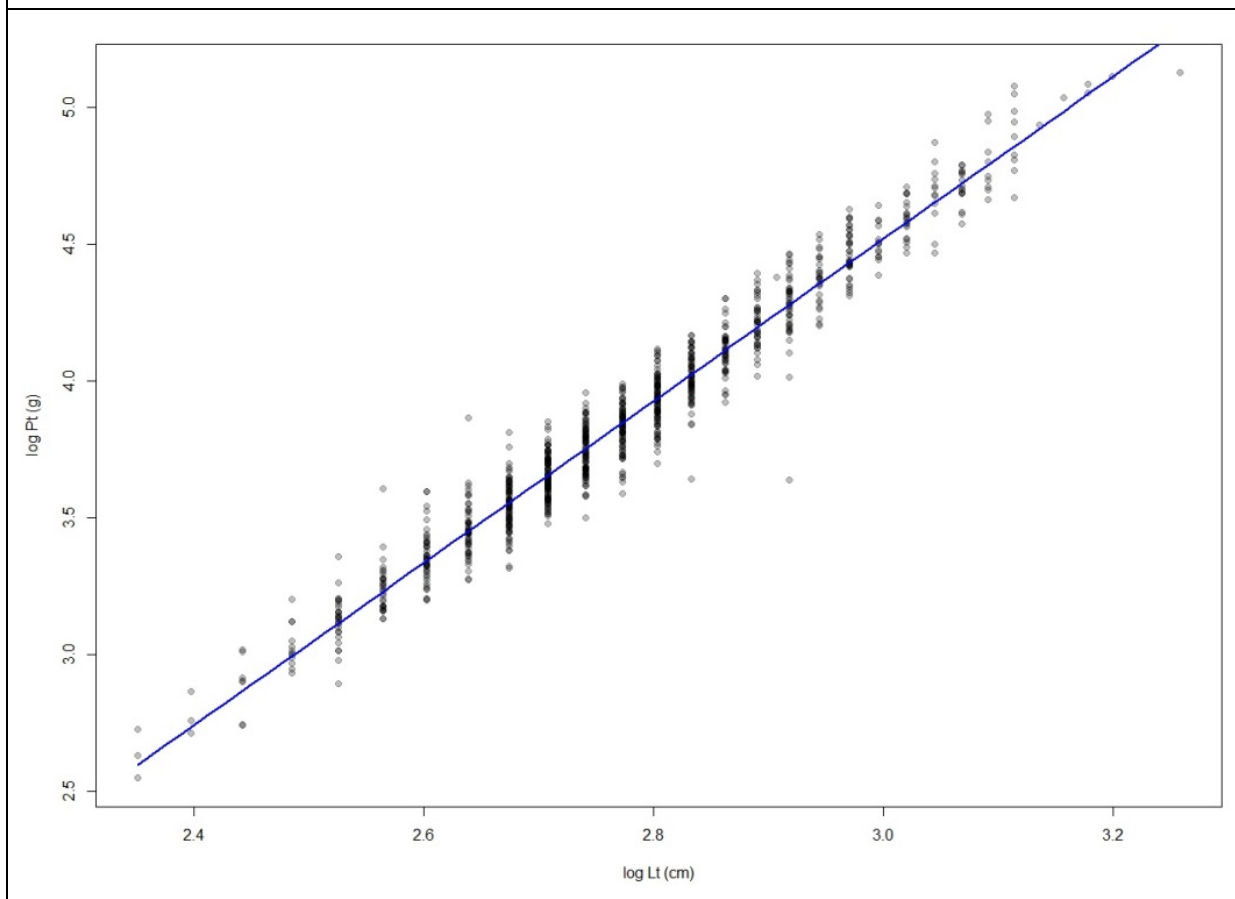
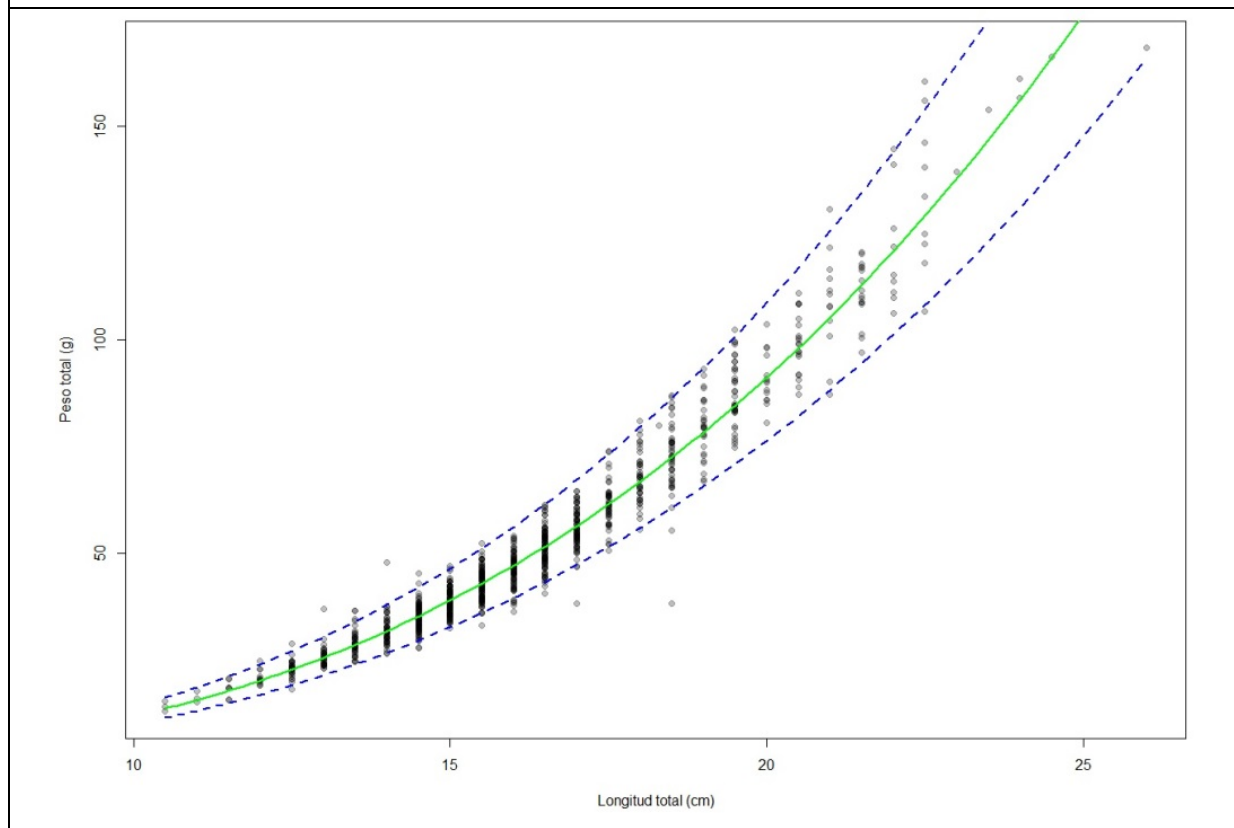


Figura 36. Relación talla peso con datos no-transformados logarítmicamente de individuos de *Mullus barbatus* capturados entre marzo y octubre de 2021, con línea de mejor ajuste e intervalos de confianza al 95%.



### 3.4.3. Gamba blanca

#### 3.4.3.1. Hembra

En el conjunto de la Región, el valor de la talla media de los individuos capturados es de 25,4mm; con un rango de tallas que osciló entre 12-50mm. Con un total de 9.109 individuos muestreados, (tabla 15).

Tabla 15. Tallas medias ( $L_C$ , mm) y desviación estándar para la gamba blanca hembra (*Parapenaeus longirostris*). Año 2021-2022.

Meses	Med. $\pm$ D.E. (cm)	Vmin (cm)	Vmax (cm)	Nº INDIV. MUESTRA
Marzo	24,5 $\pm$ 3,9	14	38	746
Abril	26,0 $\pm$ 4,0	17	35	476
Junio	20,4 $\pm$ 5,2	12	38	392

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
 POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
 PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

Julio	28,5±4,7	17	39	254
Agosto	26,6±4,7	12	45	433
Septiembre	24,4±4,0	14	38	474
Octubre	25,0±6,0	16	50	454
Noviembre	26,8±6,0	17	47	782
Diciembre	25,7±5,7	16	45	560
Enero	23,0±2,6	16	35	682
Febrero	30,2±5,0	17	43	433
<b>AÑO 2021-22</b>	<b>25,4±5,3</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	<b>5.686</b>

En el siguiente gráfico (figura 37), se puede observar la evolución de las tallas medias y la desviación estándar de la gamba blanca hembra a lo largo de un año. En el mes de mayo no hay datos debido a que hubo parón biológico.

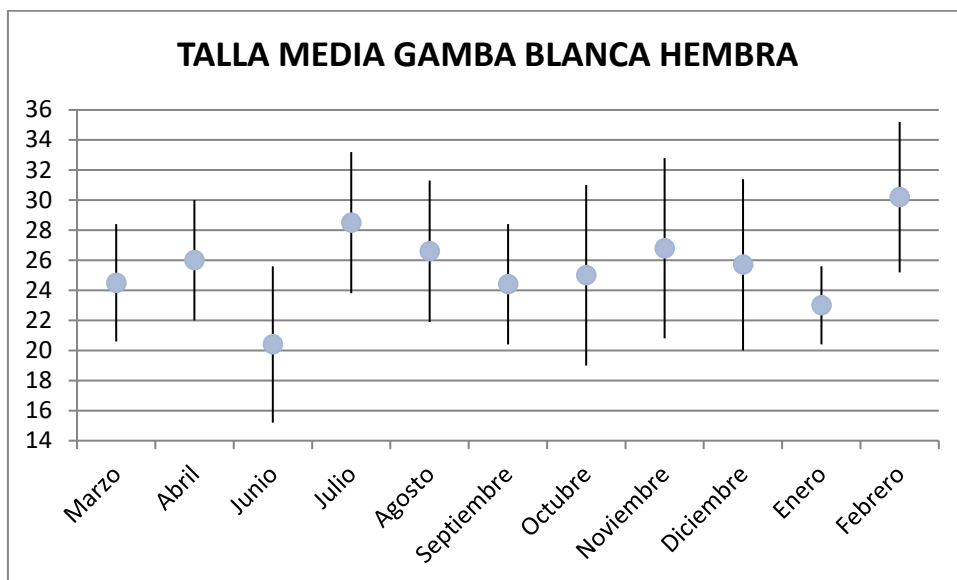


Figura 37. Evolución tallas medias y desviación estándar de gamba blanca hembra a lo largo de un año.

A continuación, se expone la distribución de tallas mensuales por sexos de los individuos capturados de gamba blanca:

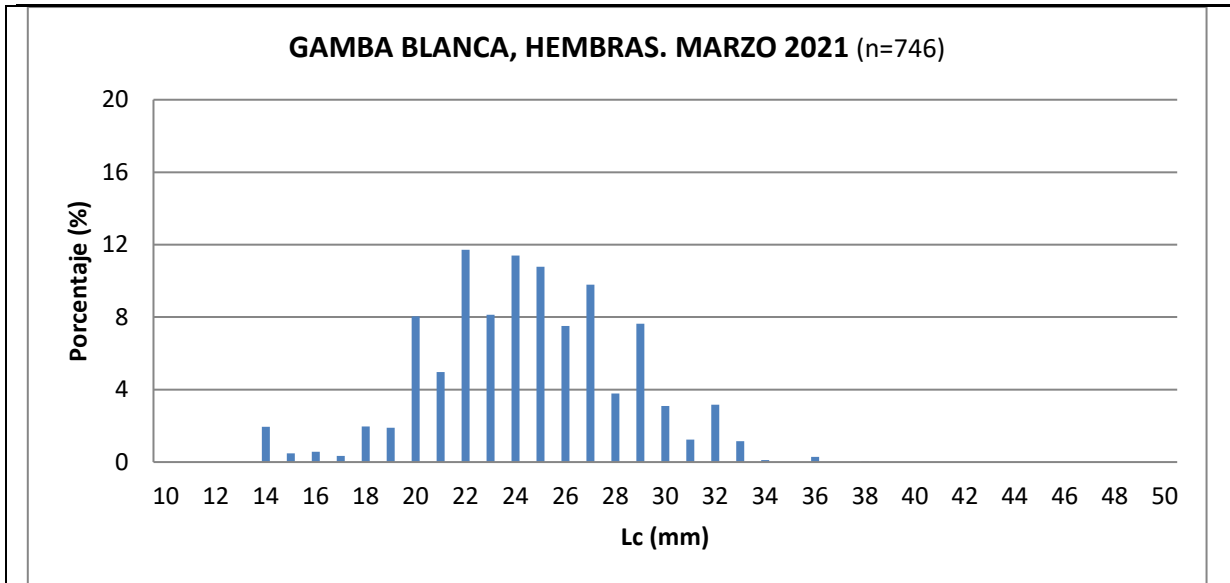


Figura 38. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de marzo. Región de Murcia 2021.

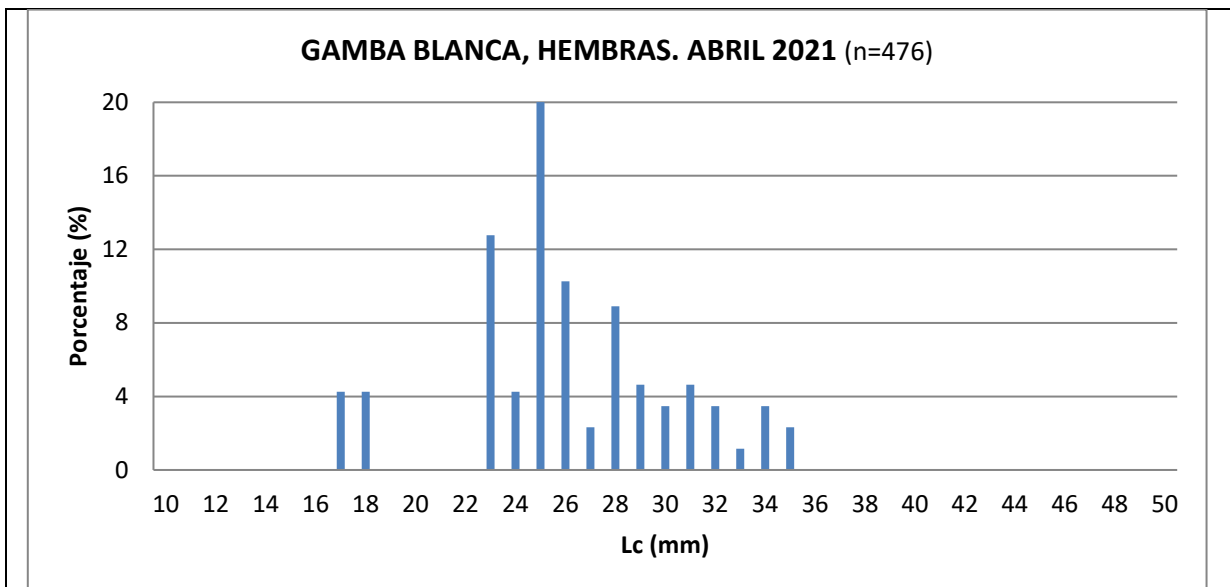


Figura 39. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de abril. Región de Murcia 2021.



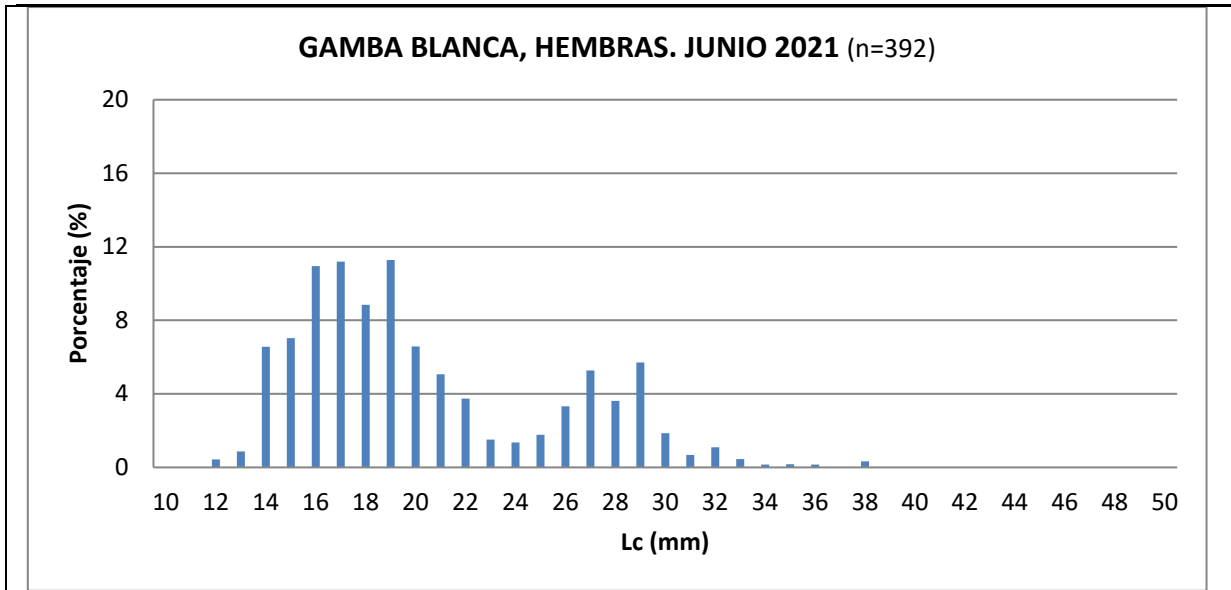


Figura 40. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de junio. Región de Murcia 2021.

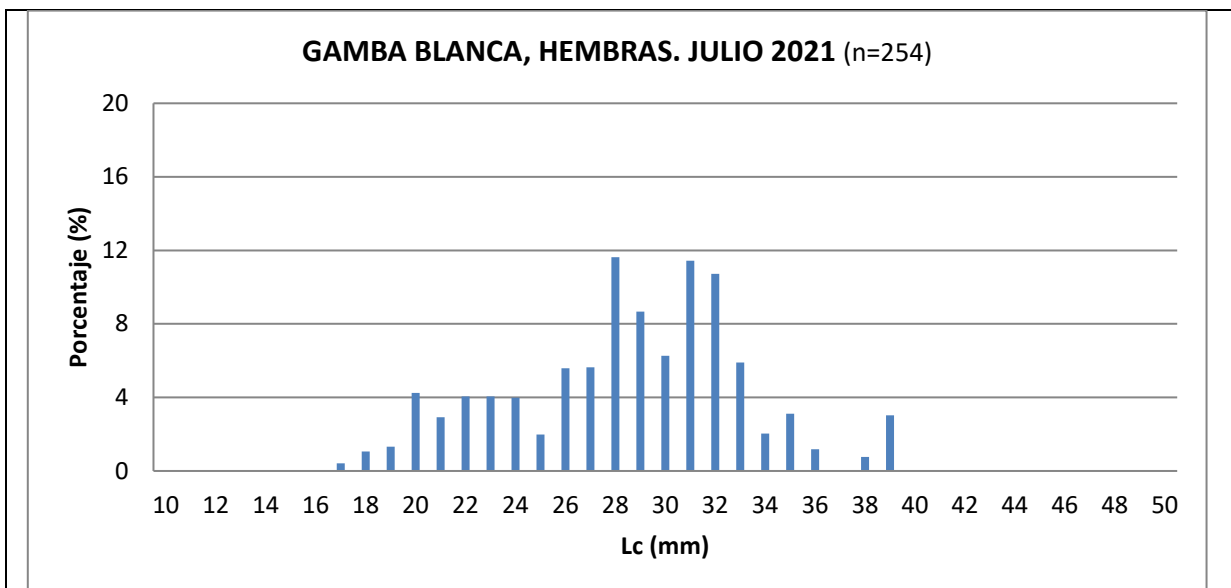


Figura 41. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de julio. Región de Murcia 2021.

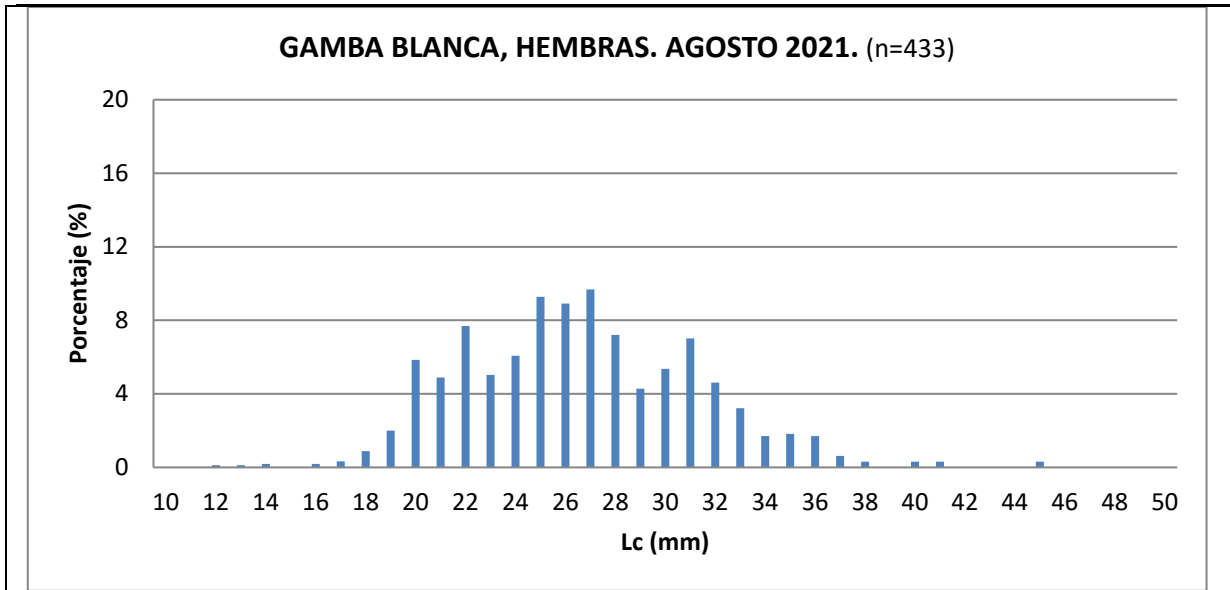


Figura 42. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de agosto. Región de Murcia 2021.

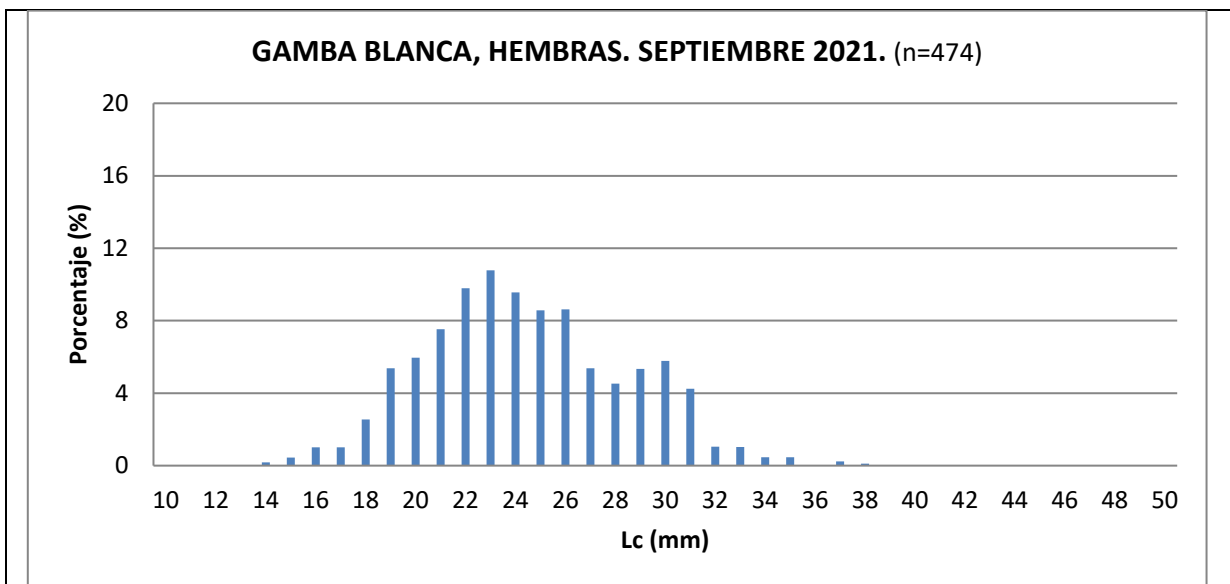


Figura 43. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de septiembre. Región de Murcia 2021.

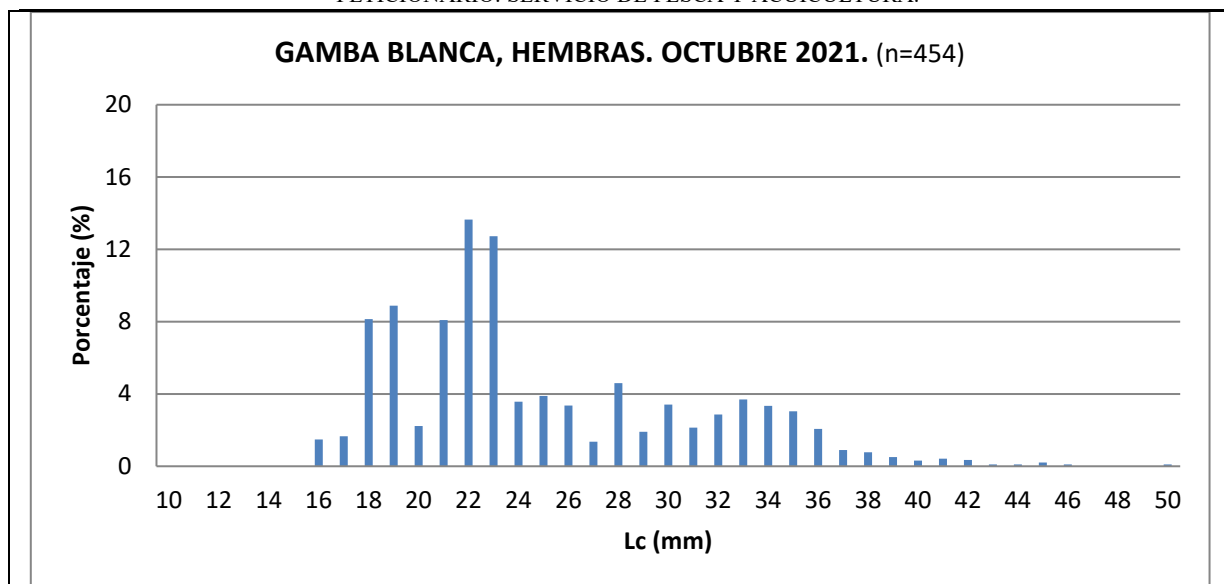


Figura 44. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de octubre. Región de Murcia 2021.

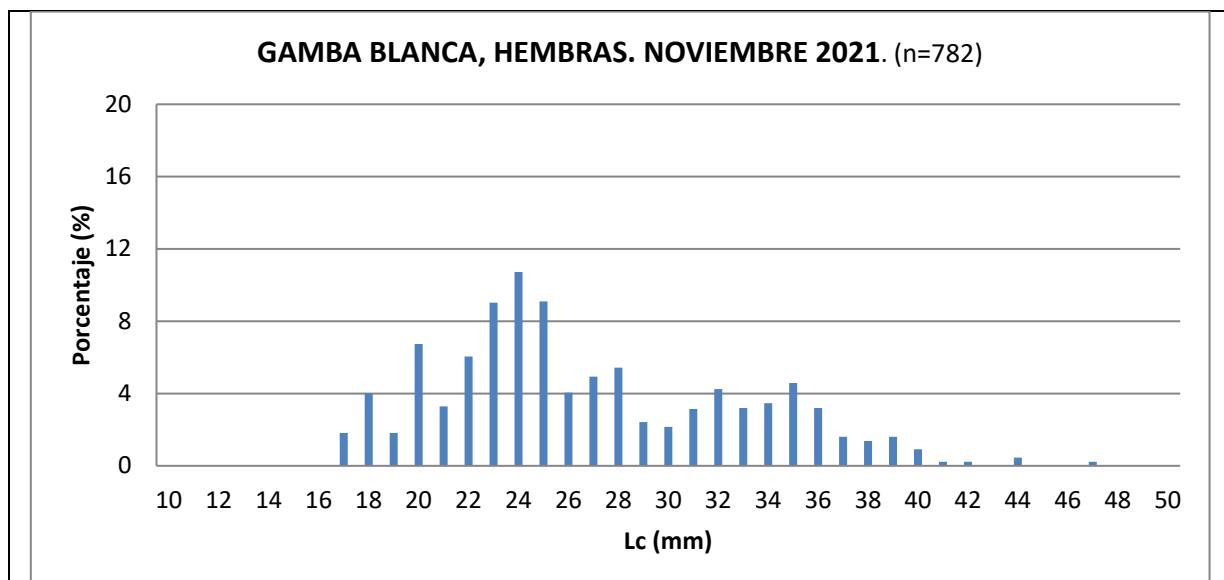


Figura 45. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de noviembre. Región de Murcia 2021.

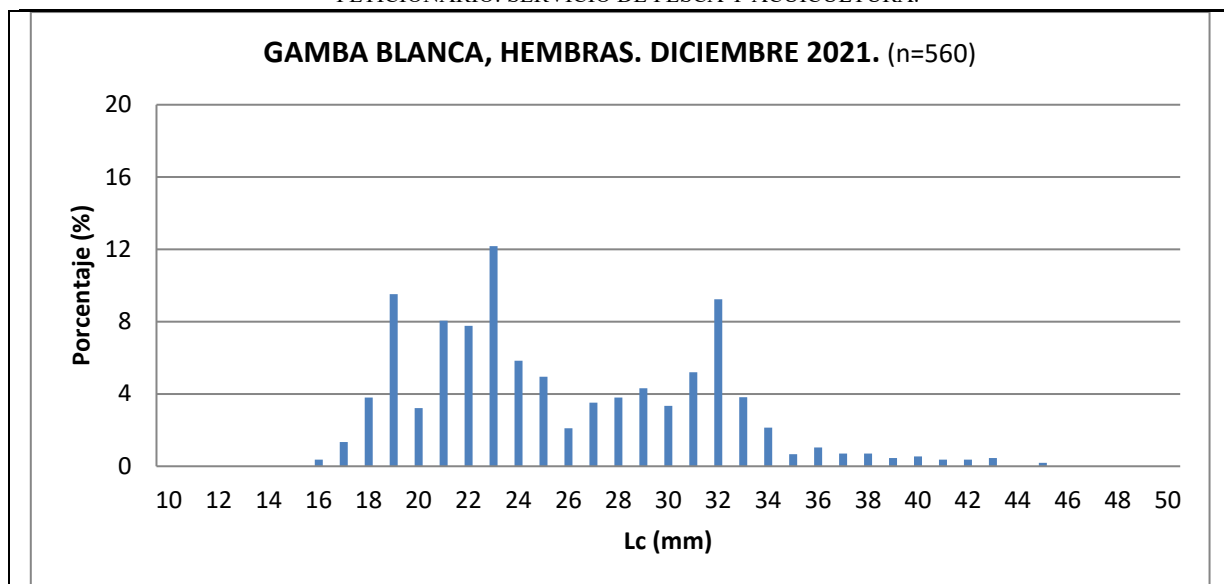


Figura 46. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de diciembre. Región de Murcia 2021.

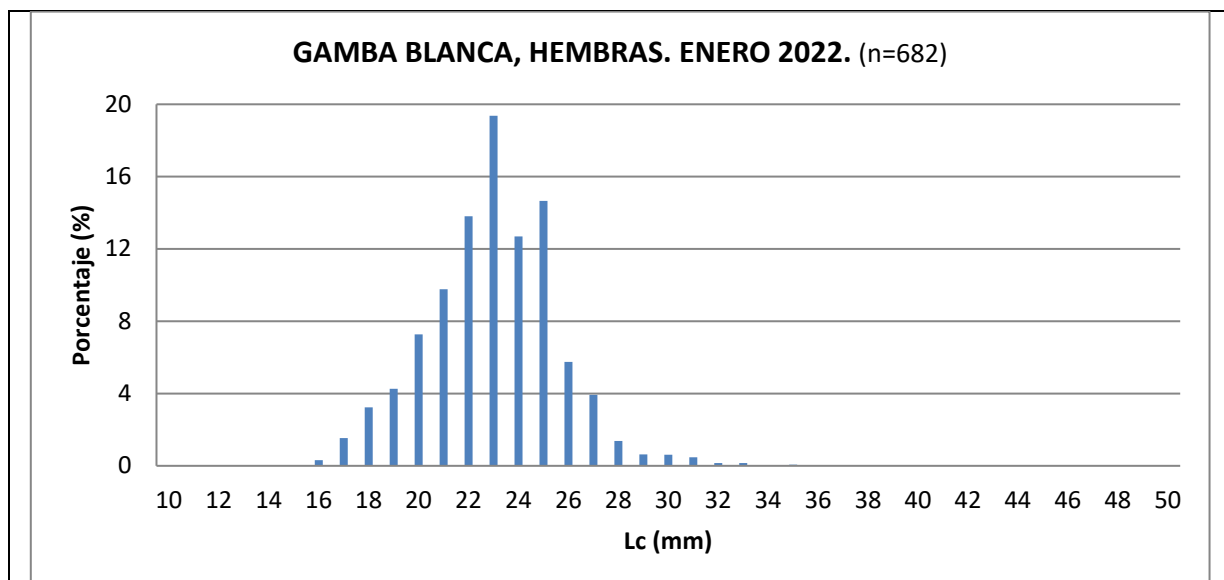


Figura 47. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de enero. Región de Murcia 2021.

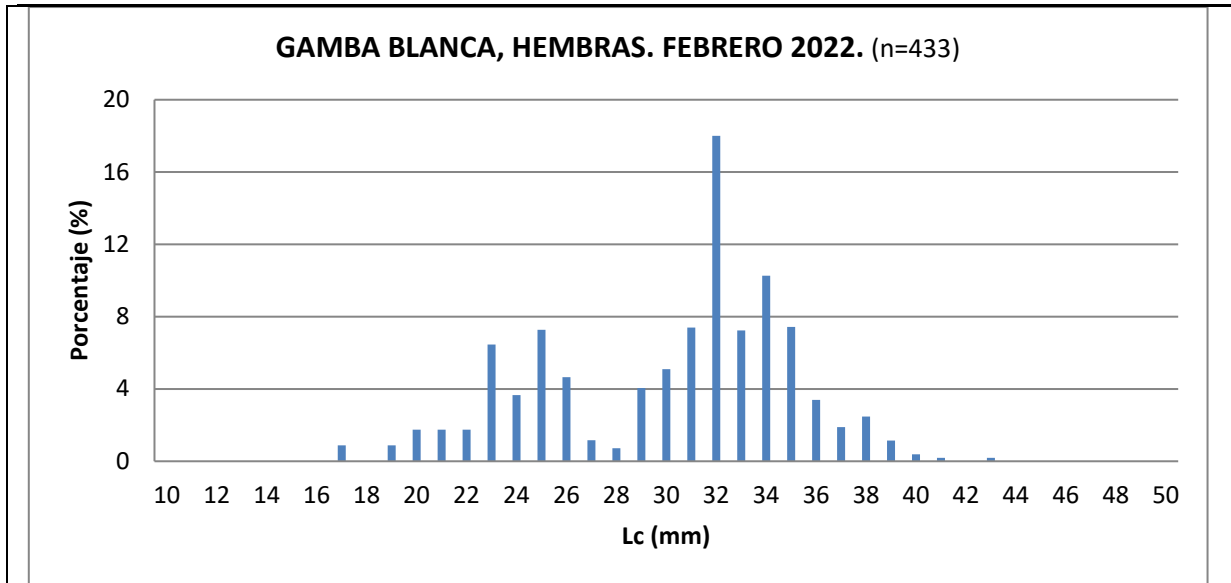


Figura 48. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra para el mes de febrero. Región de Murcia 2021.

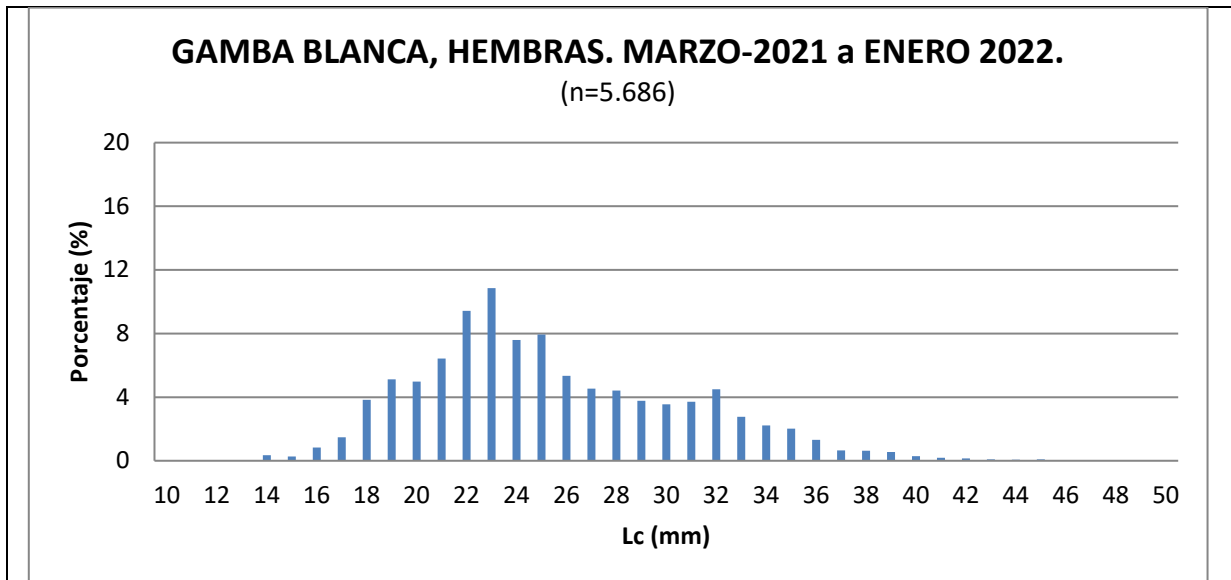


Figura 49. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca hembra anual. Región de Murcia 2021-2022.

A continuación, se ha estimado la relación talla peso que presentan los 2.463 individuos muestreados de la gamba blanca hembra. La relación talla-peso sigue una relación de tipo potencial, expresada con la siguiente fórmula matemática:

$$Pt = \alpha Lt^\beta$$

- \*P = peso total (g)
- \*Lc = longitud cefalotórax (mm)
- \* $\alpha$  = intercepto
- \* $\beta$  = pendiente

La relación de significancia estadística entre las variables de longitud-peso de estos individuos da como resultado un *r-squared* de 0,905.

Tras realizar los estadísticos pertinentes para calcular las variables, la fórmula de modelo longitud-peso queda de la siguiente manera:

$$Pt = 0,005212 Lt^{2,33461}$$

Figura 50. Relación talla peso con datos transformados logarítmicamente de individuos de *Parapenaeus longirostris* capturados entre marzo y octubre de 2021.

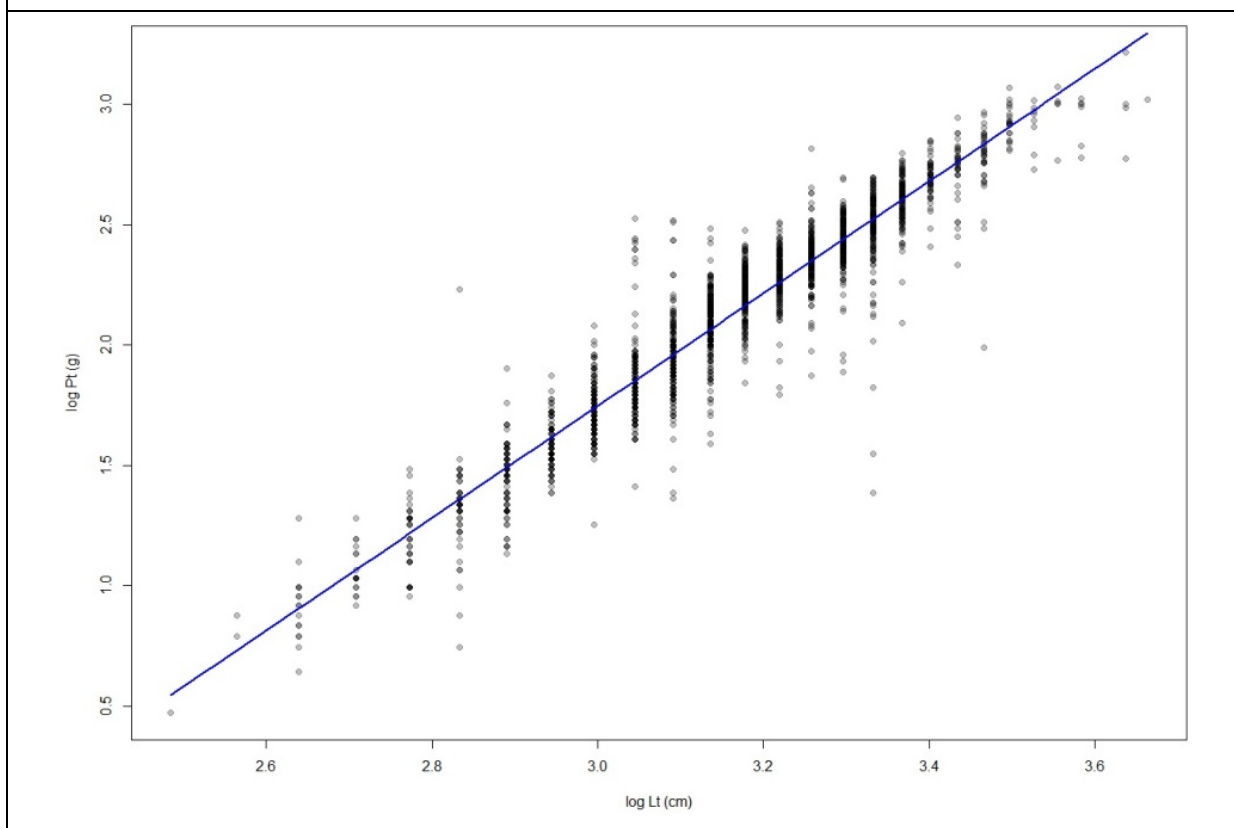
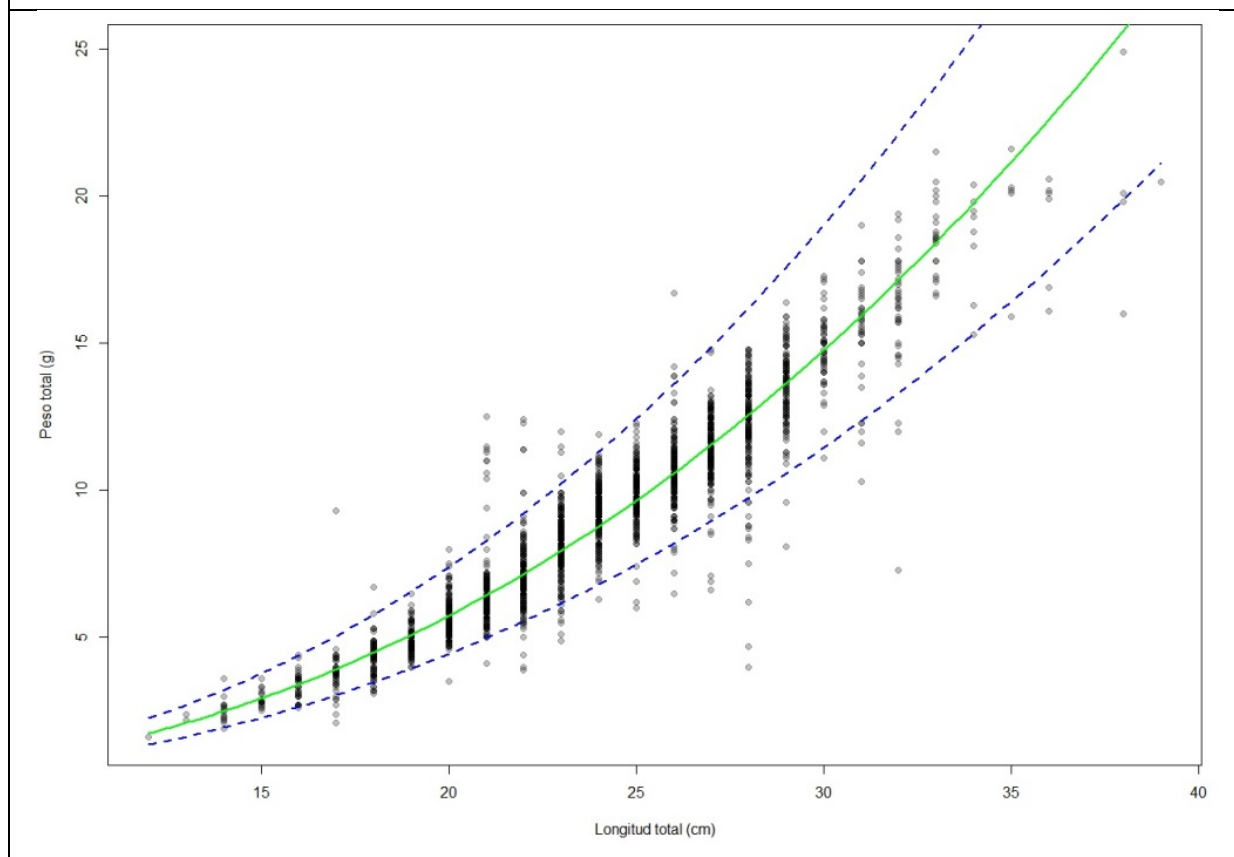


Figura 51. Relación talla peso con datos no-transformados logarítmicamente de individuos de *Parapenaeus longirostris* capturados entre marzo y octubre de 2021, con línea de mejor ajuste e intervalos de confianza al 95%.



### 3.4.3.2. Machos

En el conjunto de la Región, el valor de la talla media de los individuos capturados es de 21,5mm; con un rango de tallas que osciló entre 10-41mm. Con un total de 3.423 individuos muestreados (tabla 16).

Tabla 16. Tallas medias ( $L_C$ , mm) y desviación estándar para machos de gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*). Año 2021-2022.

Meses	Med. $\pm$ D.E. (cm)	Vmin (cm)	Vmax (cm)	Nº INDIV. MUESTRA
Marzo	19,9 $\pm$ 2,1	13	27	819
Abril	23,0 $\pm$ 1,7	20	27	379
Junio	16,7 $\pm$ 2,7	12	27	206
Julio	24,5 $\pm$ 4,4	15	32	112
Agosto	21,5 $\pm$ 3,1	10	32	530
Septiembre	20,0 $\pm$ 3,2	13	29	273

Octubre	24,3±6,9	15	41	316
Noviembre	21,1±4,4	16	35	202
Diciembre	23,8±6,6	15	34	220
Enero	19,5±1,5	15	23	213
Febrero	22,7±2,7	18	29	153
<b>AÑO 2021-22</b>	<b>21,5±4,9</b>	<b>10</b>	<b>41</b>	<b>3.423</b>

En el siguiente gráfico (figura 52), se puede observar la evolución de las tallas medias y la desviación estándar de la gamba blanca macho a lo largo de un año.

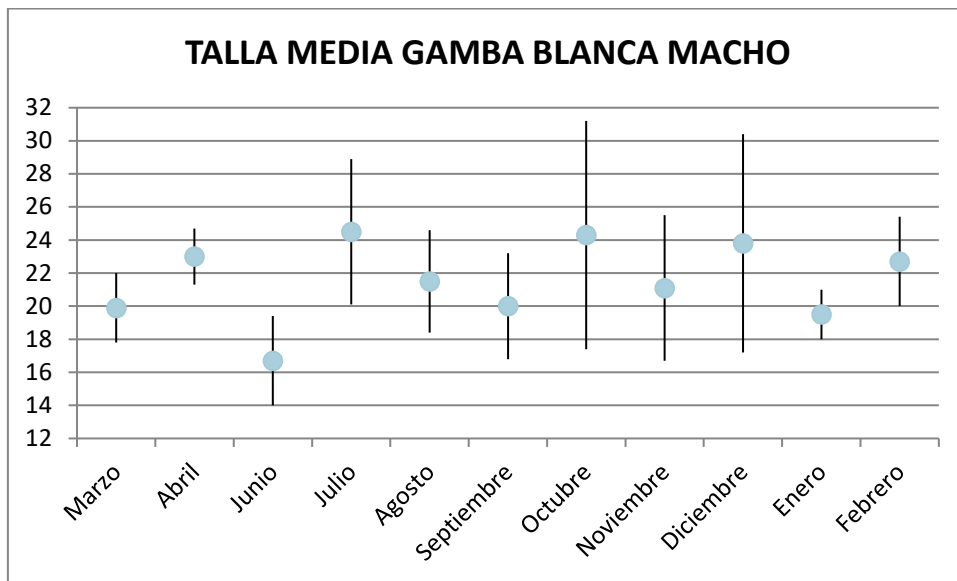


Figura 52. Evolución tallas medias y desviación estándar de gamba blanca hembra a lo largo de un año.

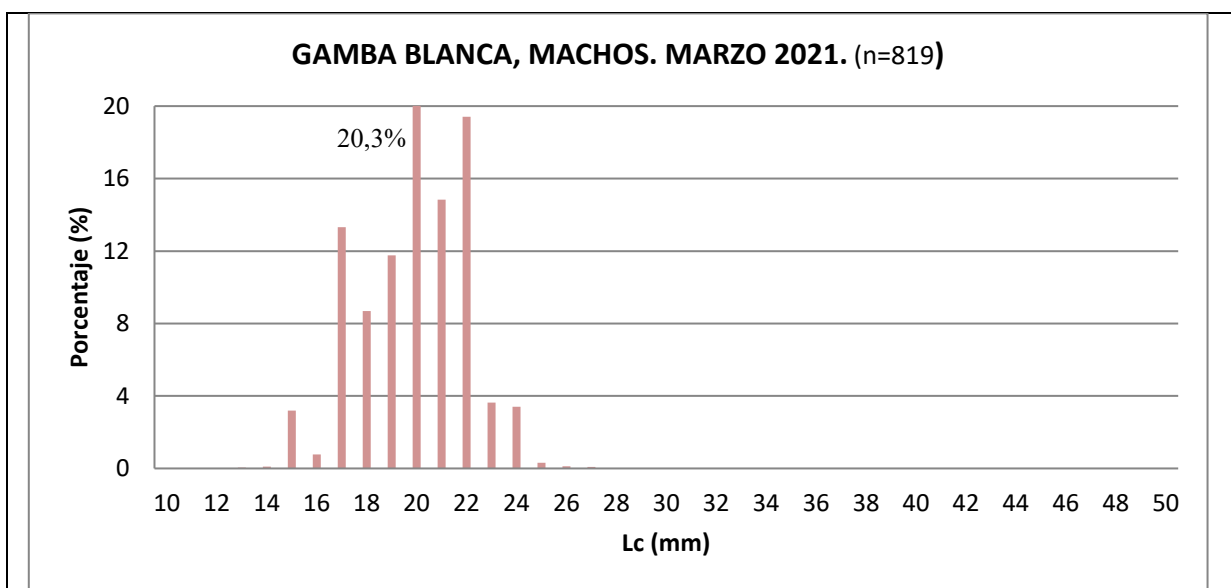


Figura 53. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de marzo. Región de Murcia 2021.



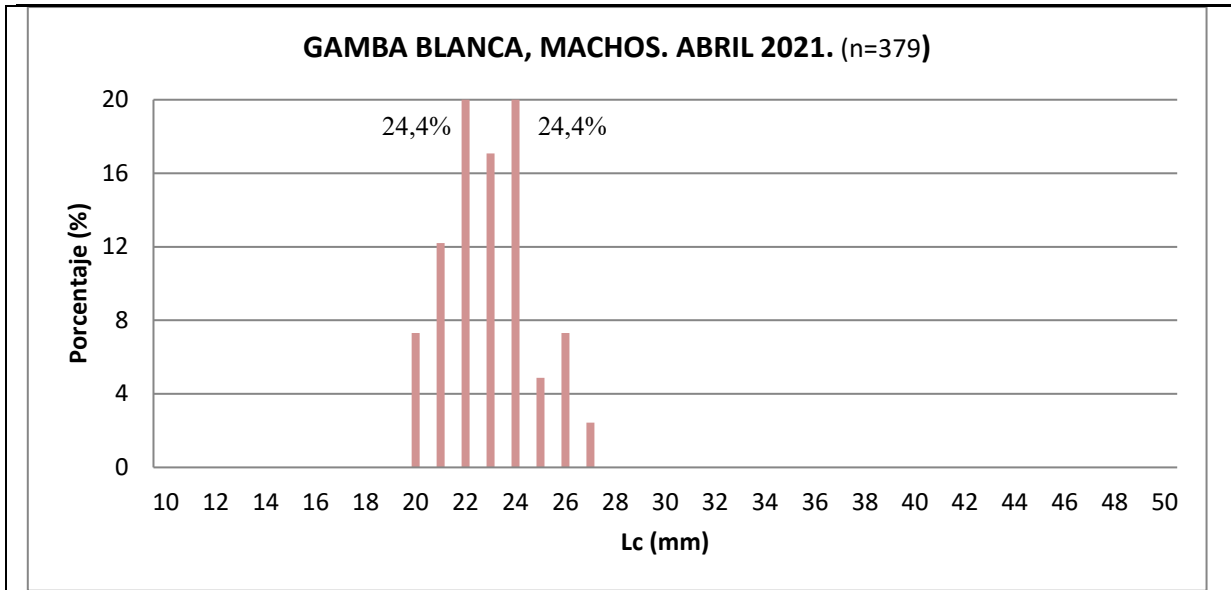


Figura 54. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de abril. Región de Murcia 2021.

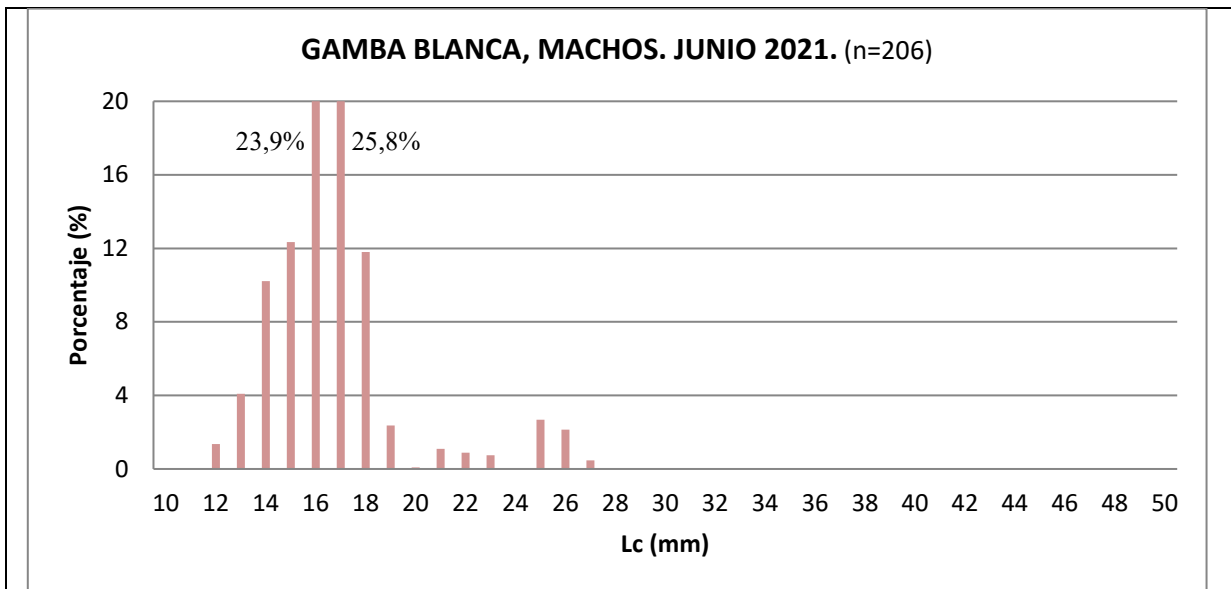


Figura 55. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de junio. Región de Murcia 2021.

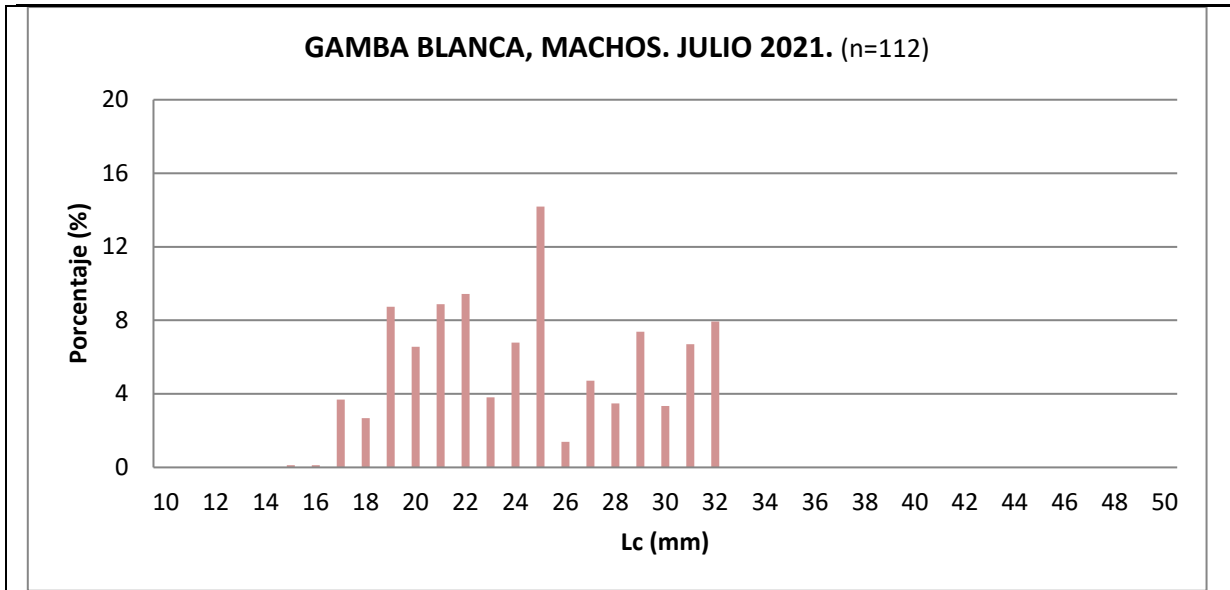


Figura 56. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de julio. Región de Murcia 2021.

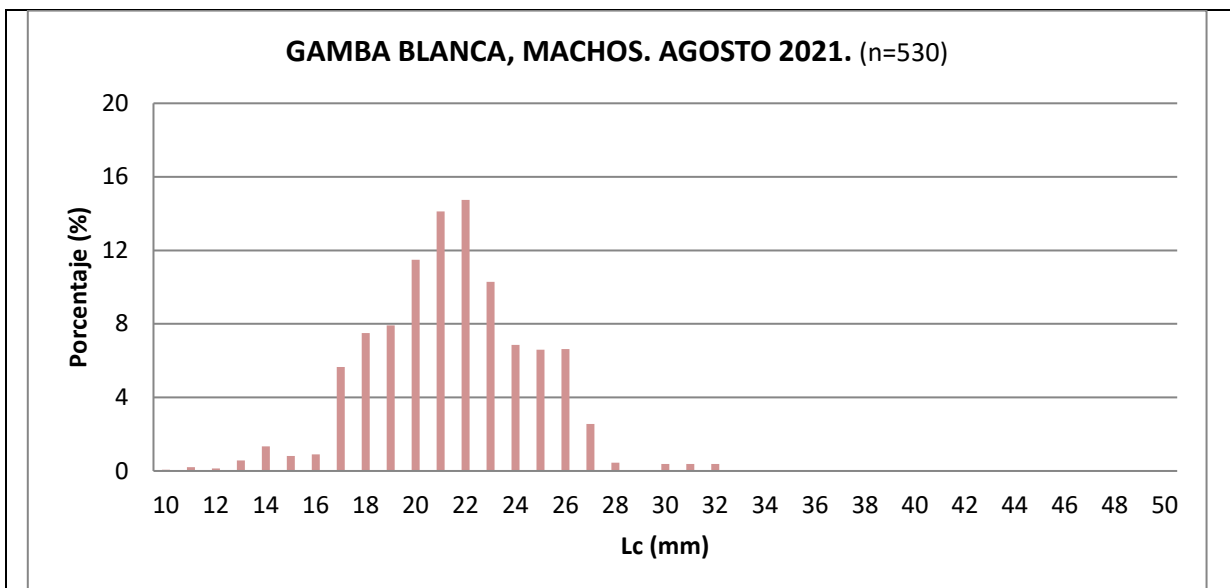


Figura 57. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de agosto. Región de Murcia 2021.

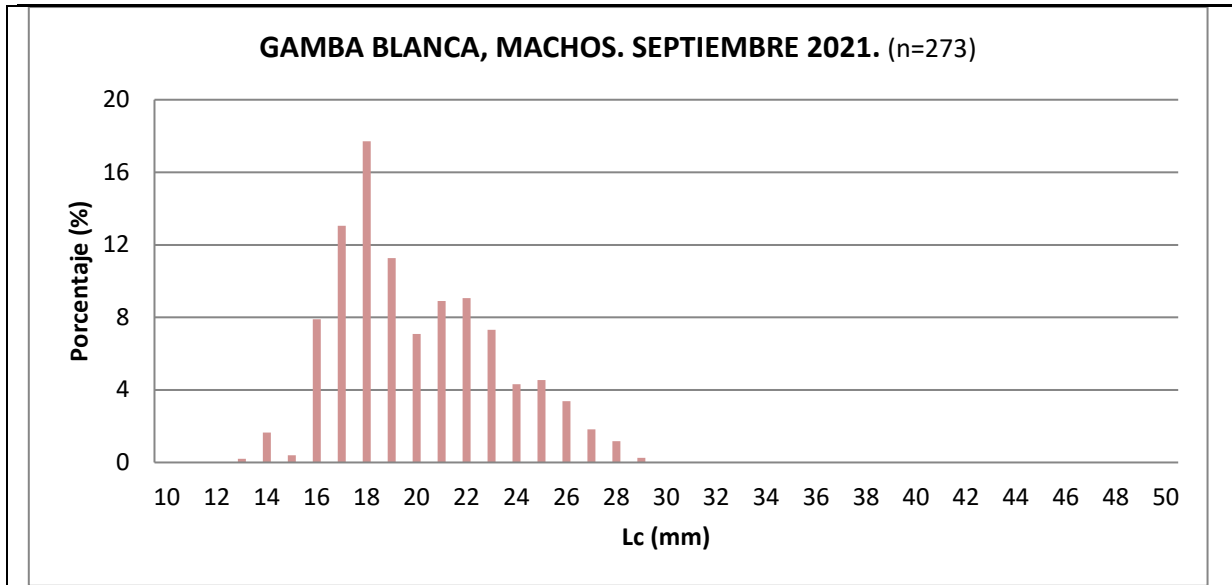


Figura 58. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de septiembre. Región de Murcia 2021.

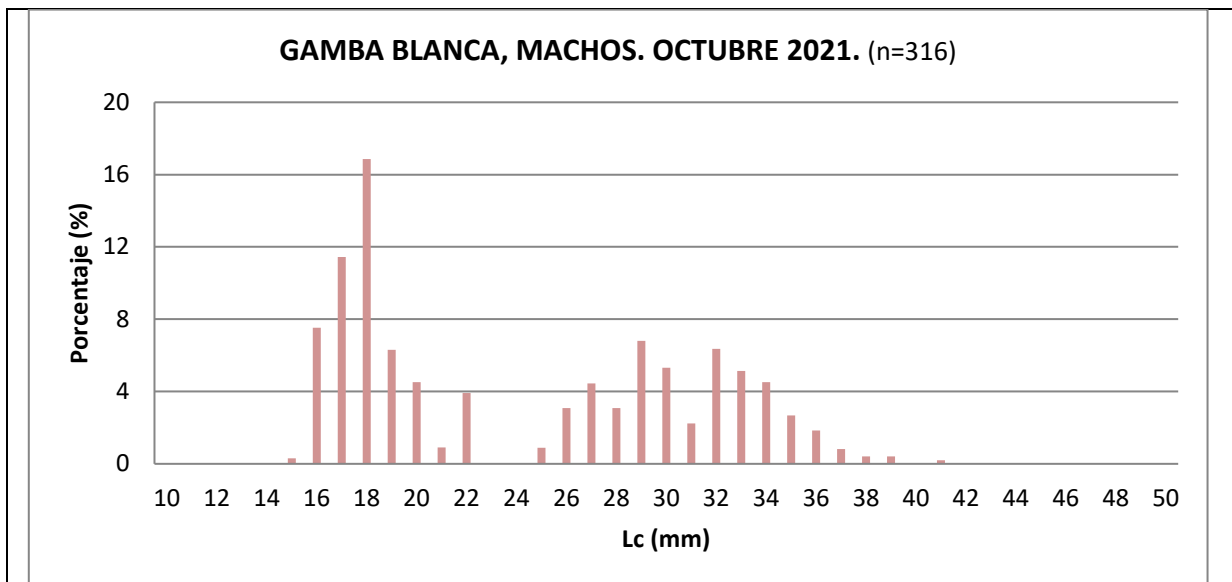


Figura 59. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de octubre. Región de Murcia 2021.

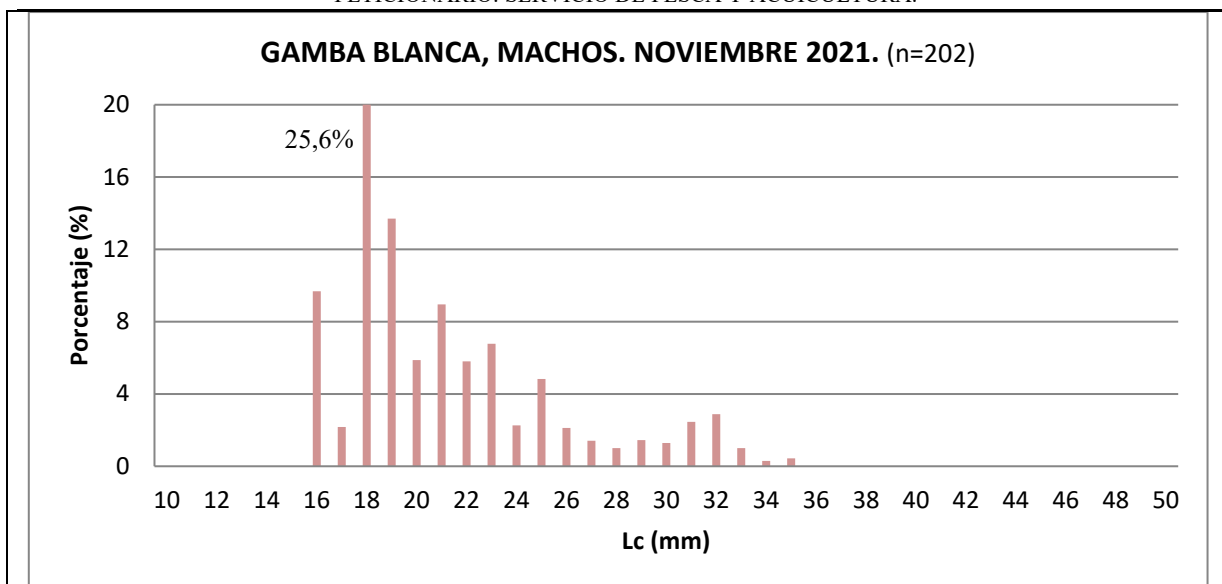


Figura 60. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de noviembre. Región de Murcia 2021.

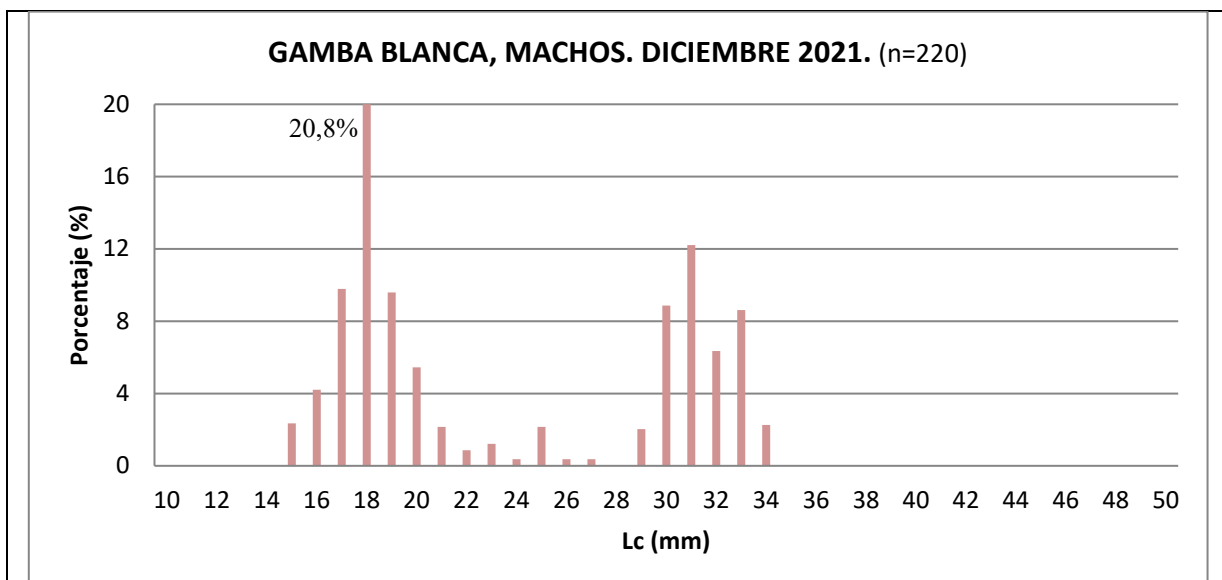


Figura 61. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de diciembre. Región de Murcia 2021.

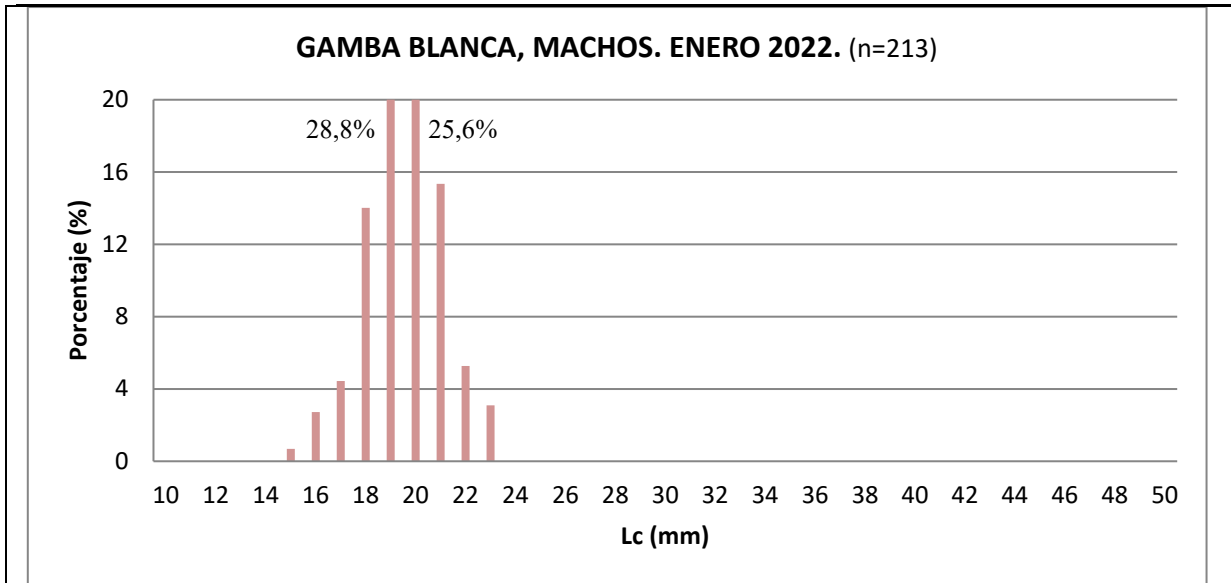


Figura 62. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de enero. Región de Murcia 2021.

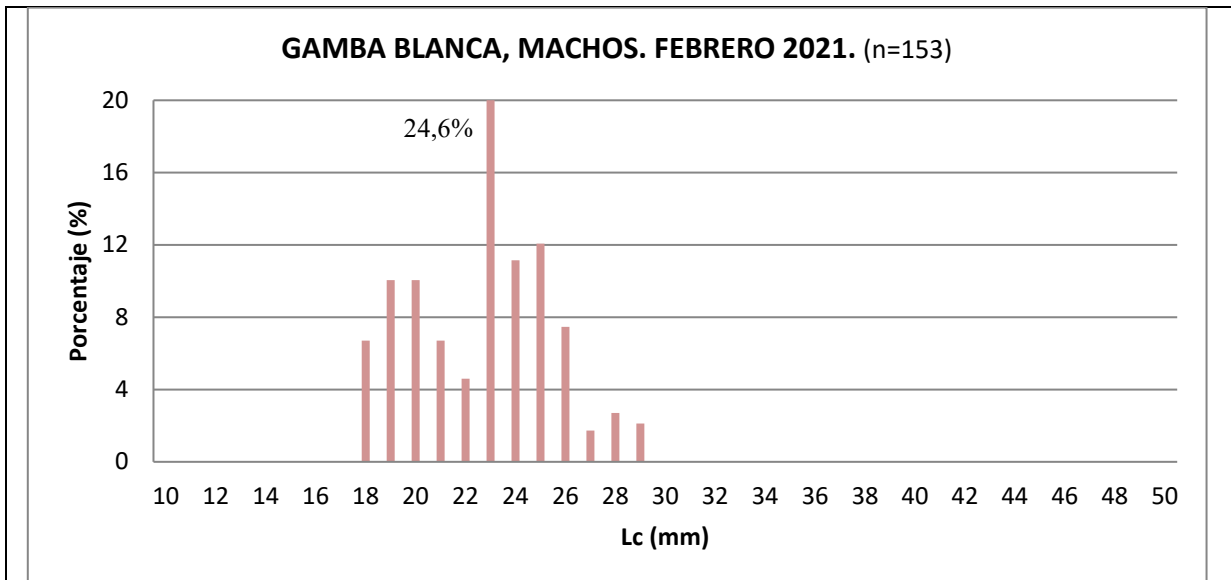


Figura 63. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho para el mes de febrero. Región de Murcia 2021.

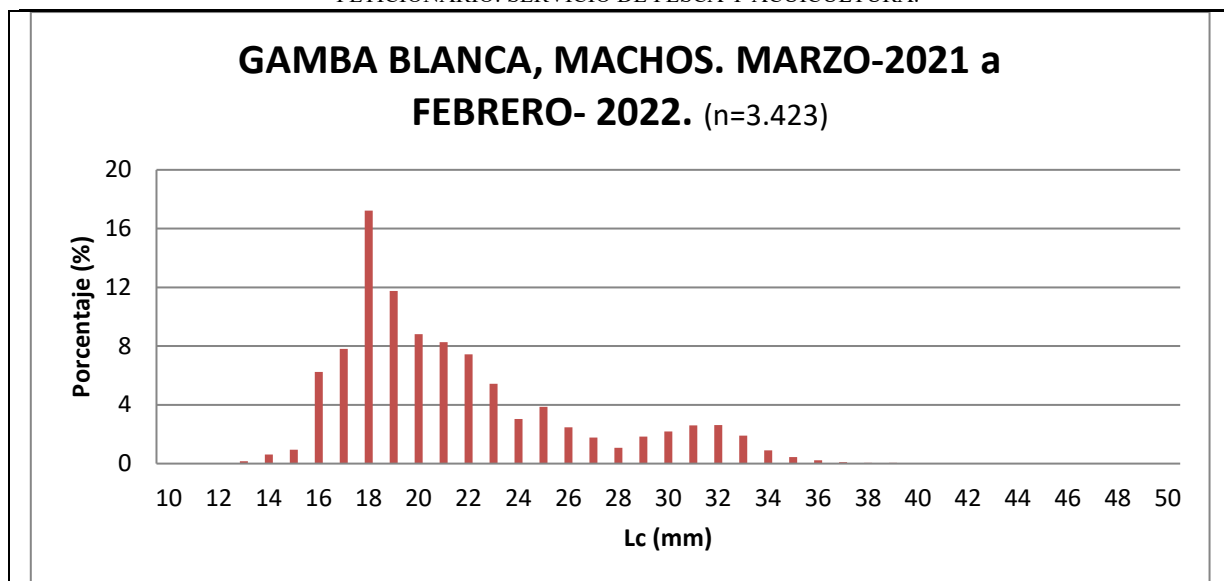


Figura 64. Distribución de frecuencia de tallas de gamba blanca macho anual. Región de Murcia 2021-2022.

A continuación, se ha estimado la relación talla peso que presentan los 1.325 individuos muestreados de la gamba blanca macho. La relación talla-peso sigue una relación de tipo potencial, expresada con la siguiente fórmula matemática:

$$Pt = \alpha Lt^{\beta}$$

La relación de significancia estadística entre las variables de longitud-peso de estos individuos da como resultado un *r-squared* de 0,9128.

Tras realizar los estadísticos pertinentes para calcular las variables, la fórmula de modelo longitud-peso queda de la siguiente manera:

$$Pt = 0,007645 Lt^{2,19371}$$

Figura 65. Relación talla peso con datos transformados logarítmicamente de individuos de *Parapenaeus longirostris* capturados entre marzo y octubre de 2021.

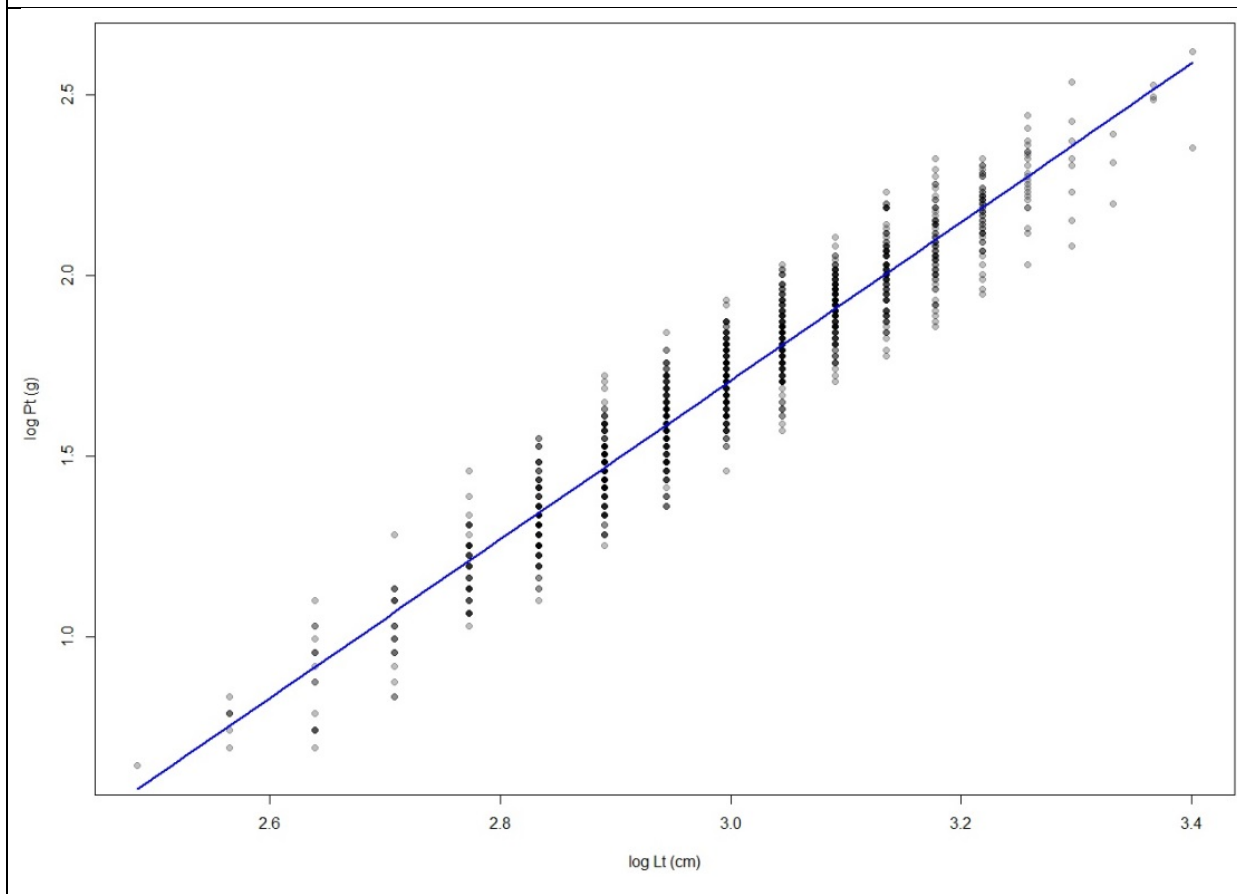
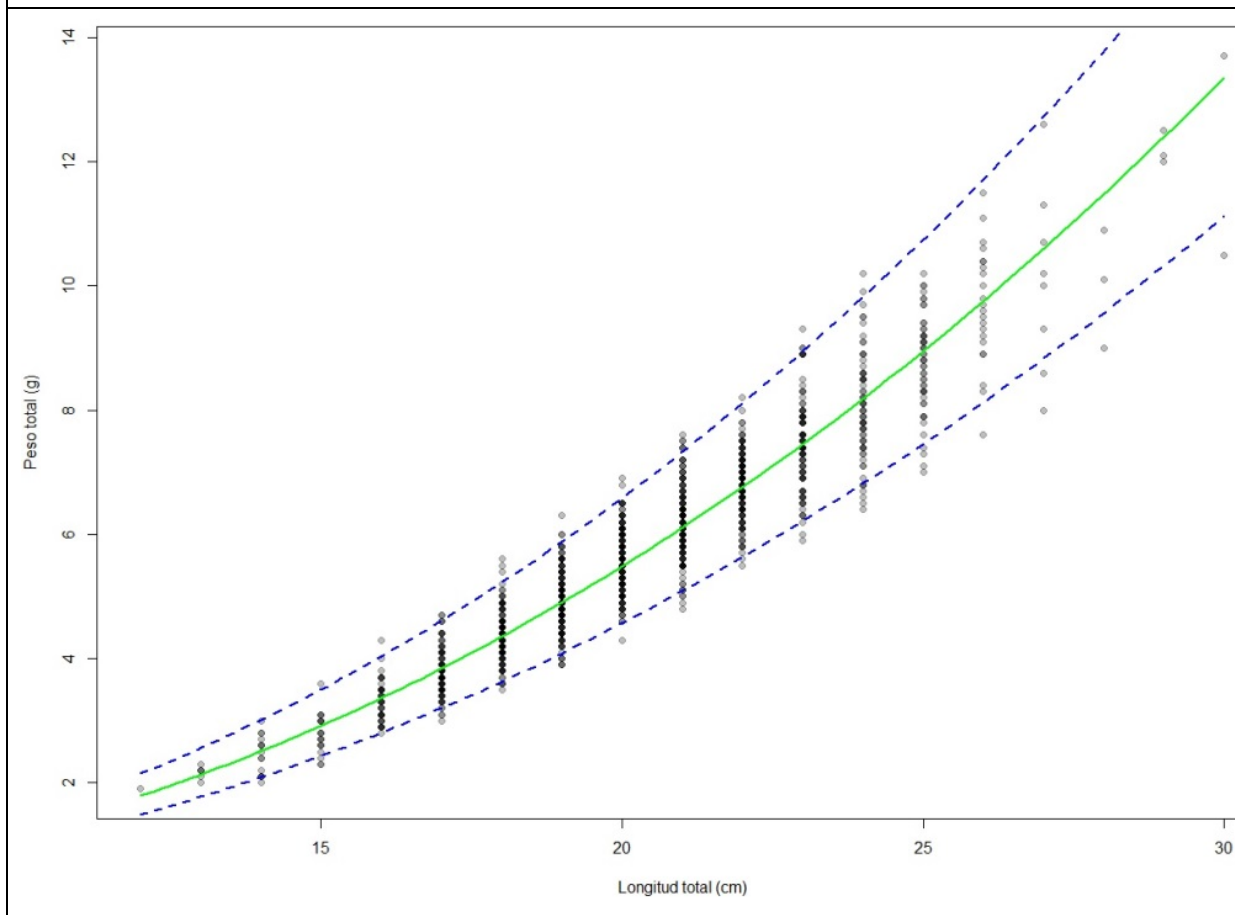


Figura 66. Relación talla peso con datos no-transformados logarítmicamente de individuos de *Parapenaeus longirostris* capturados entre marzo y octubre de 2021, con línea de mejor ajuste e intervalos de confianza al 95%.



### 3.5. Reproducción

Durante los muestreos biológicos de los individuos, también se determinó el estado de madurez sexual de los ejemplares, estos se clasificaron en cuatro estados o fases reproductivas:

Fase 1: individuos inmaduros

Fase 2: inicio de madurez

Fase 3: maduración avanzada

Fase 4: postpuesta



En las siguientes gráficas de reproducción, se puede observar el porcentaje de individuos con madurez avanzada muestreados durante un ciclo anual.

### 3.5.1 Merluza

Como se observa en la figura 67, el periodo reproductivo de la merluza comienza a finales de primavera y termina a final de verano. Siendo julio el mes con más individuos maduros.

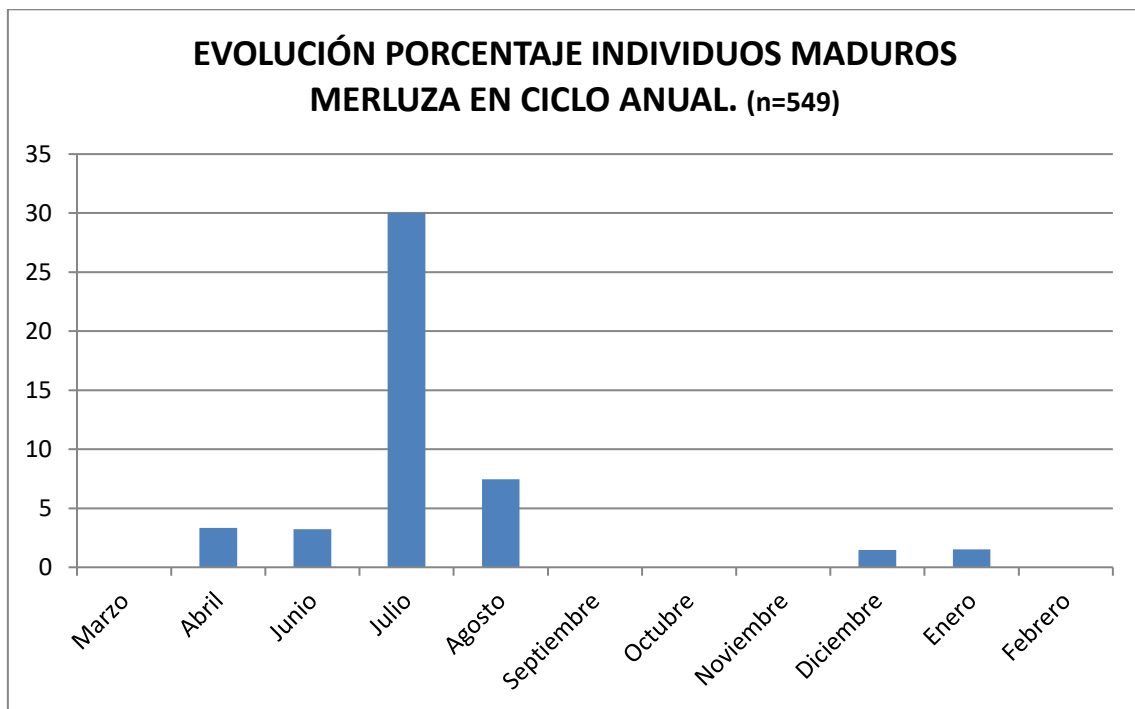


Figura 67. Evolución del porcentaje de individuos maduros de merluza en ciclo anual.

### 3.5.2. Salmonete de fango

Los dos meses de madurez del salmonete de fango, como se puede observar en la figura 68, son junio y julio.

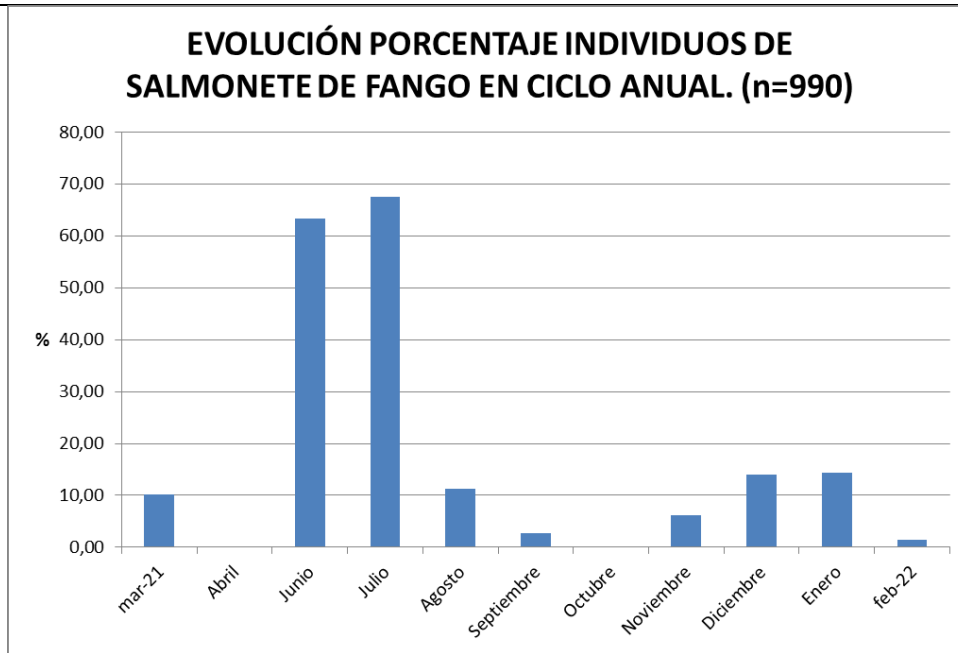


Figura 68. Evolución del porcentaje de maduros de salmonete de fango en ciclo anual.

### 3.5.3. Gamba blanca

La figura 69, se detecta para las hembras de gamba blanca individuos maduros a lo largo del año, encontrándose los mayores porcentajes de hembras maduras de octubre a febrero.

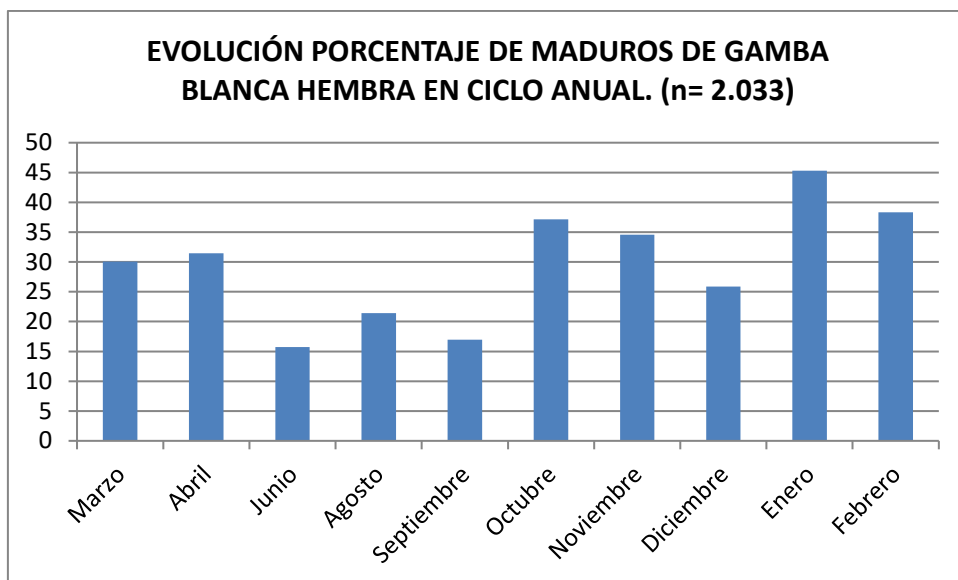


Figura 69. Evolución del porcentaje de maduros de gamba blanca hembra en ciclo anual.

La figura 70, muestra que el mes de junio, es el mes con mayor porcentaje de individuos maduros de gamba blanca macho.

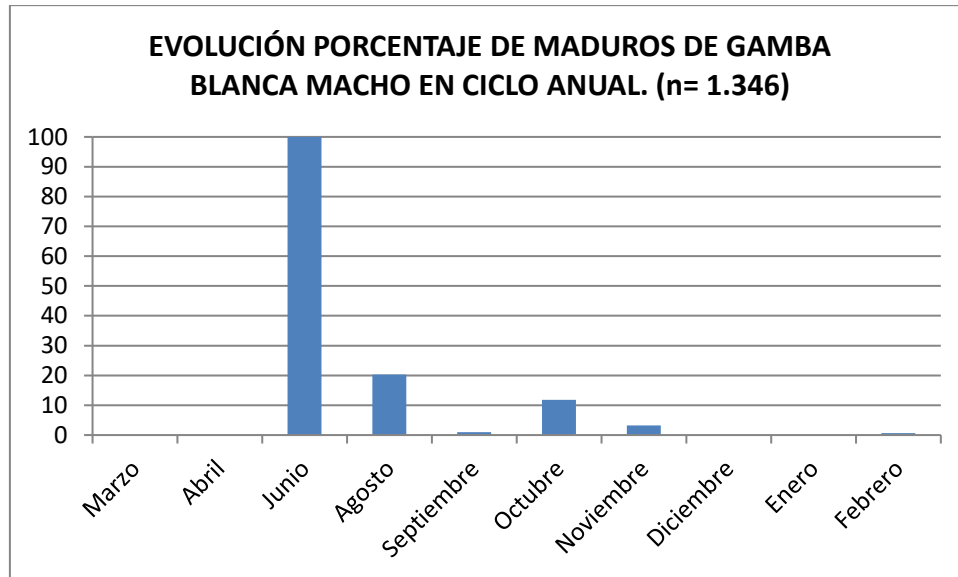


Figura 70. Evolución del porcentaje de maduros de gamba blanca macho en ciclo anual.

### 3.6. Evaluación de la explotación de los recursos.

Los modelos analíticos o estructurales simulan la población explotada en base a su reconstrucción y dinámica a partir de los submodelos de crecimiento, relación talla-peso, mortalidad natural y por pesca, reclutamiento etc. Son modelos que contemplan la biología y la ecología de la especie. Actualmente son los modelos más utilizados en los estudios de las pesquerías. De modo generalizado en las Comisiones de Estudio de Pesquerías Nacionales e Internacionales tanto del Atlántico como del Mediterráneo, con el fin de evaluar el estado de explotación de los recursos, y así poder sugerir a los organismos competentes las medidas de gestión más adecuadas para el mantenimiento o potenciación de las poblaciones sometidas a explotación pesquera.

## **Material y métodos**

### **1. Captura y esfuerzo (periodo 2011-2021)**

Se analizaron los indicadores captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y esfuerzo mensual (E) de la flota de arrastre de la Región de Murcia para las especies objetivo. La CPUE estandarizada (kg/día/barco) puede interpretarse como un índice de abundancia aproximado de la especie.

#### **MERLUZA**

La evolución del indicador CPUE para la merluza muestra fluctuaciones internuales marcadas, aunque con tendencia general a disminuir en el periodo 2011-2021 (figura 71), pasándose de valores de promedios mensuales de 20 a 30 kg/barca y día a 10-20 kg en los dos últimos años. El esfuerzo pesquero mensual tiende a aumentar entre 2011 y 2019, de 200 a 300 días\*barca por mes. En 2020 y 2021 el esfuerzo sobre merluza se modera. En las series de esfuerzo se aprecian los paros biológicos anuales de primavera desde 2016 y una reducción de esfuerzo muy importante en noviembre 2014.

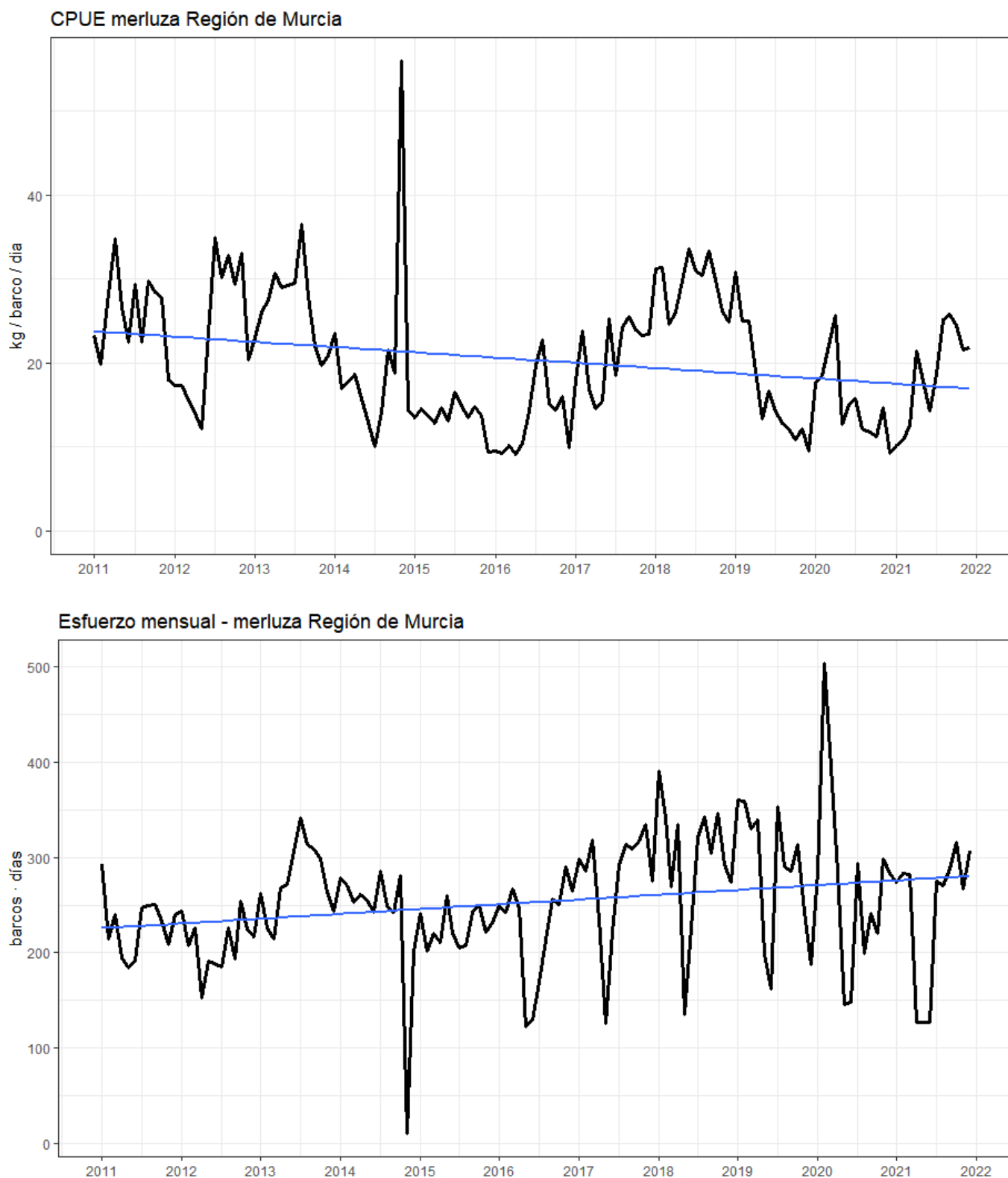


Figura 71. Evolución de la CPUE y esfuerzo de la merluza para la región de Murcia.

### SALMONETE DE FANGO

No ha sido posible realizar el análisis ya que los datos diarios proporcionados no separaban las dos especies de salmonete.

### GAMBA BLANCA

La CPUE de gamba blanca tiende a aumentar de manera significativa entre 2011 y 2021, pasándose de alrededor de 10 kg/barca/día a unos 25 kg/barca por día en la actualidad. El esfuerzo sobre gamba blanca, aunque con importantes fluctuaciones, tiende también a aumentar a lo largo de la serie.

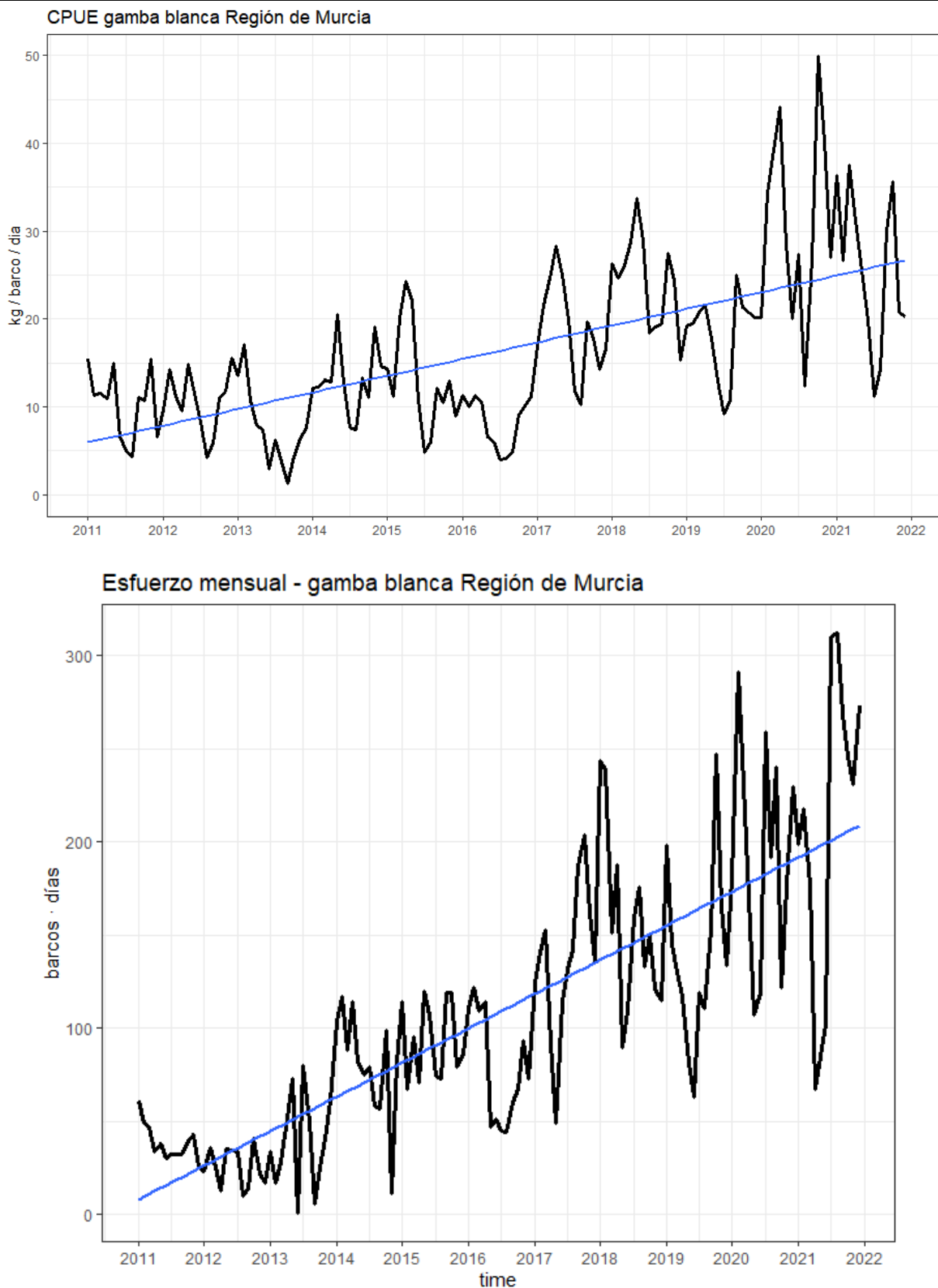


Figura 72. Evolución de la CPUE y esfuerzo de la gamba blanca para la región de Murcia.

2. Para determinar la **tasa de explotación relativa se aplicó el método LB-SPR** (Hordyk et al. 2015) año por año a las frecuencias de tallas anuales. Este método permite determinar el potencial reproductor de un stock sujeto a explotación pesquero en comparación con el mismo stock en estado virgen, a partir de frecuencias de talla anuales y ciertos parámetros biológicos. Aunque este método se basa en la aproximación de stock en equilibrio, la comparación relativa de la razón tasa de mortalidad por pesca / tasa de mortalidad natural (F/M) y la proporción de stock frezante sobre un el valor de stock frezante de una población virgen (SPR) a lo largo del tiempo permite evaluar tendencias en el estado de explotación de una especie<sup>1</sup>.

## MERLUZA

Para la aplicación del método LB-SPR es necesario conocer los parámetros biológicos de crecimiento, según la curva de von Bertalanffy, así como introducir una serie de valores iniciales aproximados a la ojiva de selectividad, madurez y SPR. Se utilizaron los siguientes: Crecimiento (parámetros de la ecuación de von Bertalanffy) (valores estimados):

$L_{\infty}$	110 cm TL
k	0.178
$t_0$	-0.51

Valores iniciales ojiva de madurez, selectividad y SPR aproximativos

selectividad	L50 = 11,5 cm	L95 = 14,0 cm
madurez	L50 = 30,0 cm	L95 = 37,5 cm
mortalidad natural (M)	0,34 por año	
SPR	0,05	

<sup>1</sup> Hordyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N., Prince, J., 2015. A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. ICES J. Mar. Sci. 72, 217–231. <http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fsu004>.



Los resultados del método LB-SPR se presentan en la tabla 17 y la figura 71. Los resultados muestran tendencia a mejora de la selectividad de la merluza a lo largo del tiempo, pasando de L50 alrededor de 12 cm al principio de la serie a L50 alrededor de 20 cm en los últimos años. Nótese que este valor es compatible con la talla legal de descarga (20 cm para la merluza) pero queda lejos del valor L50 de madurez (30 cm). La razón F/M presenta valores que oscilan entre 2 y 7, hasta 2010. Sin embargo, la razón F/M aumenta mucho en los años 2018 y 2021, pasando a ser superiores a 10 (los valores observados más elevados de la serie). El indicador SPR se mantiene a valores muy bajos a lo largo de la serie. SPR aumentó paulatinamente, con oscilaciones, entre 1998 y 2010, alcanzándose el valor máximo de 3% ese año, pero aún muy por debajo de valores compatibles con la explotación sostenible de este recurso (se recomienda SPR = 40% o superior). SPR presenta valores en 2018 y 2021 entre los más bajos de la serie, inferiores 0,5%.

	L50	F/M	SPR
<b>1998</b>	11.38	4.69	0.94%
<b>1999</b>	11.69	6.26	0.44%
<b>2000</b>	13.18	7.25	0.37%
<b>2001</b>	11.62	5.70	0.57%
<b>2002</b>	10.96	4.16	1.22%
<b>2003</b>	10.35	4.84	0.77%
<b>2004</b>	11.05	5.91	0.47%
<b>2005</b>	11.85	7.17	0.30%
<b>2006</b>	11.19	6.01	0.45%
<b>2007</b>	18.05	5.38	1.37%
<b>2008</b>	12.52	4.15	1.43%
<b>2009</b>	11.51	3.90	1.52%
<b>2010</b>	11.92	2.93	3.00%
<b>2018</b>	22.17	14.76	0.44%
<b>2021</b>	19.65	10.79	0.45%

Tabla 17 . Resultados obtenidos con el método LB-SPR para la merluza en la región de Murcia.

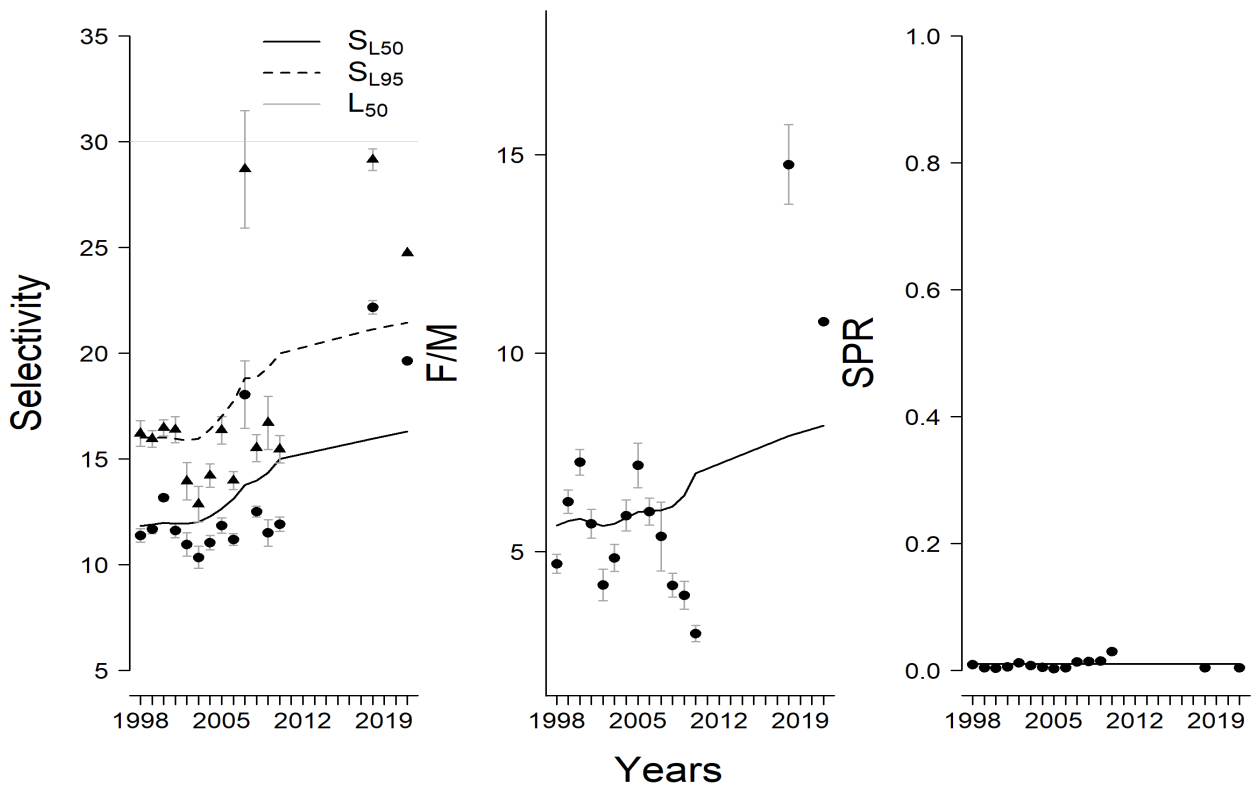


Figura 71 . Resultados obtenidos con el método LB-SPR para la merluza en la región de Murcia.

SALMONETE DE FANGO

Para la aplicación del método LB-SPR es necesario conocer los parámetros biológicos de crecimiento, según la curva de von Bertalanffy, así como introducir una serie de valores iniciales aproximados a la ojiva de selectividad, madurez y SPR. Se utilizaron los siguientes: Crecimiento (parámetros de la ecuación de von Bertalanffy) (valores para la Región):

$L_{\infty}$	41,50 cm TL
k	0,330 yr <sup>-1</sup>
t <sub>0</sub>	-0.2012 yr

Valores iniciales ojiva de madurez, selectividad y SPR aproximativos

selectividad	L50 = 9,5 cm	L95 = 12,0 cm
madurez	L50 = 12,0 cm	L95 = 15,0 cm
mortalidad natural (M)	0.64 por año	
SPR	0.1	

Los resultados del método LB-SPR se presentan en la siguiente tabla y gráfica. Los resultados muestran tendencia a empeorar la selectividad del salmonete de fango entre 1998 y 2010, encontrándose por debajo de la talla de madurez estimada en 12,0 cm entre los años 2000 y 2010. La selectividad mejora en los cuatro últimos años de análisis (2015-2016 y 2018, 2021), situándose la L50 de captura por encima de la talla de madurez y por encima de la talla mínima legal de captura que es de 11 cm LT. La razón F/M presenta valores que oscilan entre 2 y 4 al principio de la serie, con una clara tendencia a disminuir hasta 2010. En cambio, en los cuatro últimos años de la serie alcanza valores muy elevados (F/M = 3,56 para 2021), parecidos a los obtenidos en los años 1998-1999. El potencial reproductor del salmonete de fango no presenta tendencias claras a lo largo de la serie y se sitúa entre el 10 y el 20% de una población no explotada (los valores más elevados se alcanzaron en 2008 y 2009, por encima del 20%), siempre por debajo del 40% que sería recomendable.

	<b>L50</b>	<b>F/M</b>	<b>SPR</b>
<b>1998</b>	15,25	4,16	15,32%
<b>1999</b>	12,54	4,12	10,07%
<b>2000</b>	10,73	2,65	11,27%
<b>2001</b>	8,88	2,39	9,35%
<b>2002</b>	10,81	2,36	12,69%
<b>2003</b>	10,14	2,29	11,76%
<b>2004</b>	10,36	2,21	12,65%
<b>2005</b>	10,41	1,86	15,33%
<b>2006</b>	8,74	1,88	12,51%
<b>2007</b>	9,56	1,53	16,93%
<b>2008</b>	9,90	1,09	24,97%
<b>2009</b>	7,89	1,19	20,30%
<b>2010</b>	10,16	2,17	12,49%
<b>2015</b>	17,13	4,37	19,82%
<b>2016</b>	14,80	3,81	15,23%
<b>2018</b>	13,98	2,69	17,95%
<b>2021</b>	13,65	3,56	13,67%

Tabla 18 . Resultados obtenidos con el método LB-SPR para el salmonete de fango en la región de Murcia.

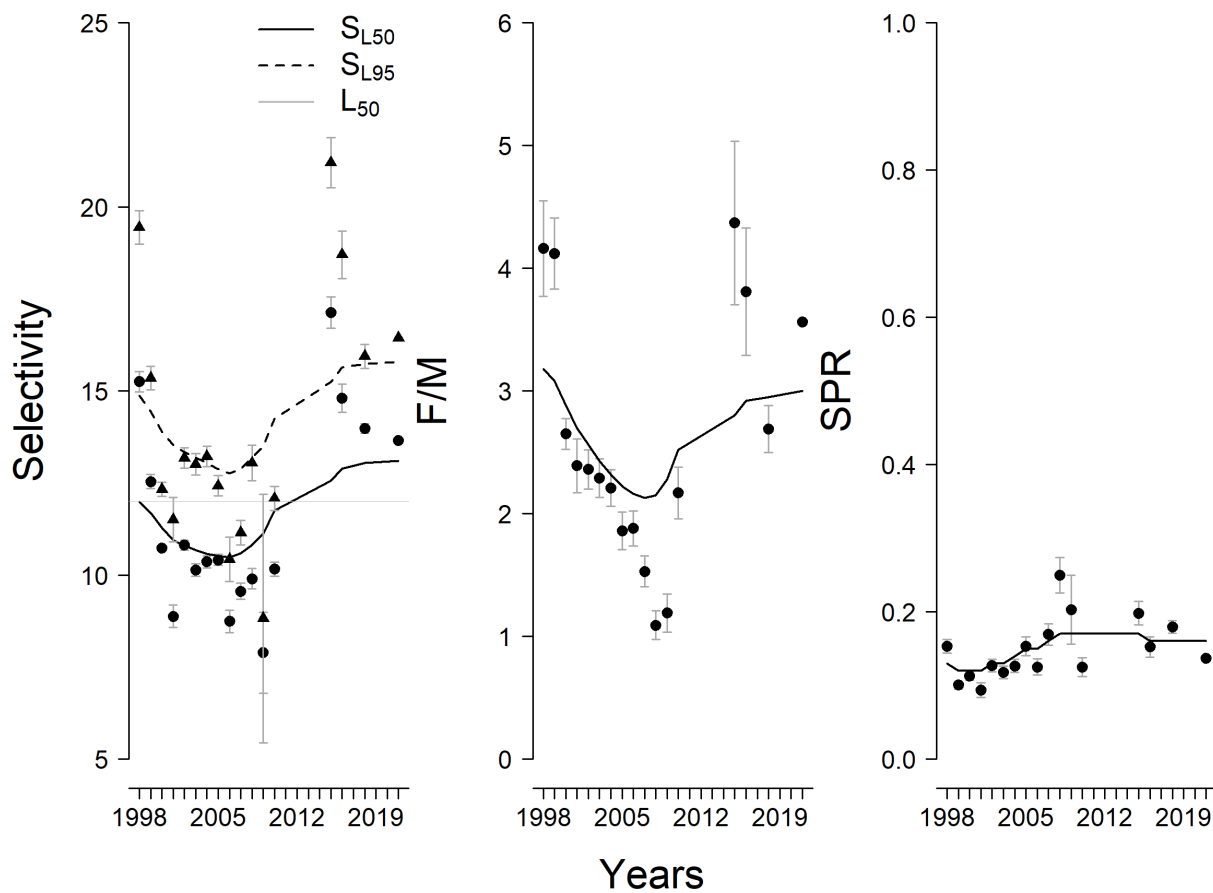


Figura 72 . Resultados obtenidos con el método LB-SPR para el salmonete de fango en la región de Murcia.

### **3. Rendimiento máximo sostenible.**

Se ha determinado mediante los análisis de rendimiento por recluta (Y/R), el estado de explotación correspondiente al actual esfuerzo de pesca al que está sometido el stock de dichas especies. Por otra parte, también se ha estimado el rendimiento máximo sostenible (RMS) según el criterio de mortalidad precautoria  $F(0.1)$ .

Los datos utilizados han sido los siguientes:

#### **MERLUZA**

Para la aplicación del método VIT es necesario determinar previamente los parámetros biológicos de la especie. Los que se usaron en esta evaluación se detallan a continuación: crecimiento (parámetros de la ecuación de von Bertalanffy) (valores medianos GSA1 a GSA6):

$L_{\infty}$	110 cm TL
k	0.178
$t_0$	-0.51

Crecimiento alométrico (valores medianos GSA1 a GSA6):

a	0.0051
b	3.073

Vector de madurez gonadal por edad (valores medianos GSA1 a GSA6,  $L_{50} = 32.2$  cm TL,  $a_{50} = 2.45$  años):

edad	proporción maduros
0	0.011
1	0.065
2	0.263
3	0.767
4	0.964
5	0.992
6+	1

Vector de mortalidad natural (valores obtenidos mediante modelo Chen-Watanabe, con edad max 7):

edad	M, yr <sup>-1</sup>
0	1,082
1	0,592
2	0,429
3	0,349
4	0,302
5	0,271
6+	0,250

El valor de F obtenido en las evaluaciones anuales mediante VIT se muestra en la siguiente tabla 19 y gráfica 73. A título comparativo, el nivel de mortalidad por pesca sostenible para los stocks de las áreas GSA 1, 5, 6 y 7, según la evaluación conjunta aceptada por el STECF (grupo de trabajo EWG 21-11) se estableció en 0,313 para la merluza.

YR	FBAR(1-3)
1998	0.788
1999	0.993
2000	1.142
2001	1.044
2002	0.666
2003	0.826
2004	0.924
2005	1.152
2006	0.828
2007	0.741
2008	0.728
2009	0.878
2010	0.533
2021	1.321

Tabla 19 . Resultados obtenidos de mortalidad por pesca para la merluza en la región de Murcia.

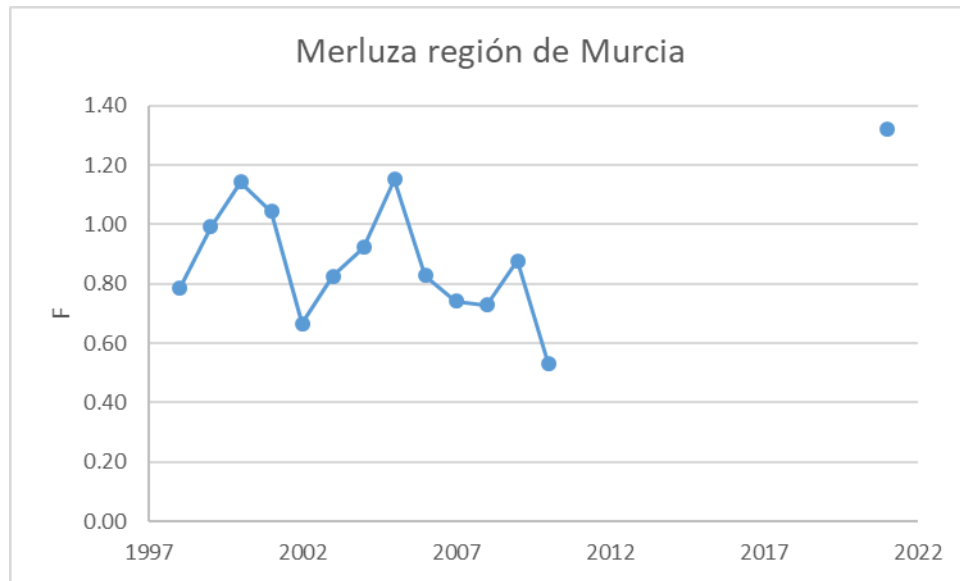


Figura 73 . Resultados obtenidos de mortalidad por pesca para la merluza en la región de Murcia.

Para los años 1998-2010, la continuidad en el tiempo de las frecuencias de tallas disponibles ha permitido también evaluar este stock mediante VPA (método a4a), y otro método que asume equilibrio (método LB-SPR). Comparando con las fichas correspondientes, se constata la coincidencia a grandes rasgos entre los tres métodos:

- tendencia a disminuir de F entre 1998 y 2010, aunque siempre por encima del nivel recomendable de  $F_{0,1}$ .
- fuerte aumento de F en los últimos años de la década 2011-2020 y en 2021.

Los **resultados de los análisis de rendimiento por recluta (Y/R)** nos muestra el estado de explotación correspondiente al actual esfuerzo de pesca al que está sometido el stock de merluzaa, señalado como valor 1 del factor esfuerzo en las gráficas (eje x), así como el valor obtenido para  $F(0.1)$  (figura 74).

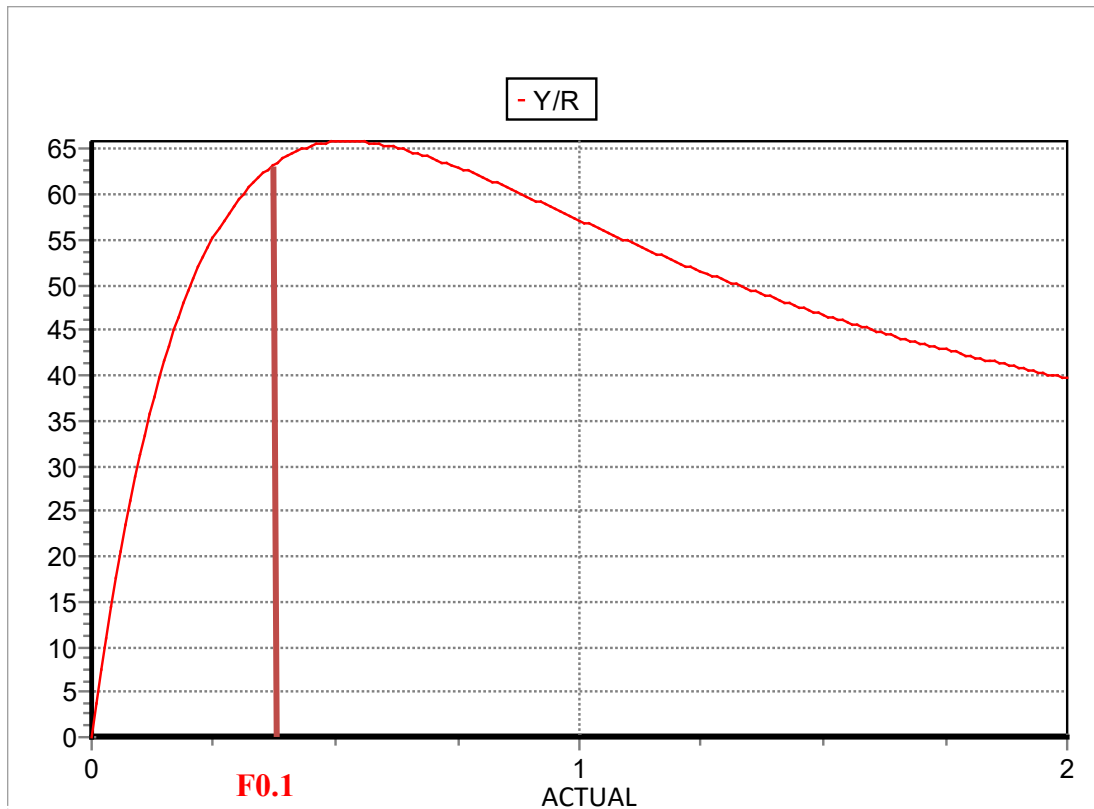


Figura 74. Curva de rendimiento por recluta para la merluza en la zona de Murcia, donde se visualizan los resultados para: el estado actual de pesca (actual), y para el RMS según el valor de referencia (F0.1).

Por otra parte, se ha estimado el rendimiento máximo sostenible (RMS) según el criterio de mortalidad precautoria  $F(0.1)$ .

El valor  $F(0.1)$  tomado como referencia para la consecución del  $RMS = 0,39$ . Es decir, hay que reducir un 61% el esfuerzo actual de pesca para conseguir el rendimiento máximo sostenible según el criterio de mortalidad precautoria (aparece representada gráficamente como  $F(0.1)$  ver tabla 20 y figura 74).



Tabla 20 . Resultados de los análisis de Rendimiento por recluta (Y/R) para la merluza en la Región de Murcia.		
	Factor	Y/R
F (0.1)	0,39	63,944
F ACTUAL	1,00	57,185

## GAMBA BLANCA

Al carecer de series de tallas de individuos muestreados a la largo de varios años, y contar solamente con la información obtenida durante el periodo marzo 2021 a febrero de 2022, no es posible la aplicación de los métodos anteriormente utilizados.

## SALMONETE DE FANGO

Para la aplicación del método VIT es necesario determinar previamente los parámetros biológicos de la especie. Los que se usaron en esta evaluación se detallan a continuación:

Crecimiento (parámetros de la ecuación de von Bertalanffy) (valores estimados):

$L_{\infty}$	41,50 cm TL
k	0,330 yr <sup>-1</sup>
t <sub>0</sub>	-0.2012 yr

Crecimiento alométrico (valores Región):

a	0,0127
b	2,9619

Vector de madurez gonadal por edad (valores STECF 21.11):

edad	proporción maduros
0	0
1	1
2	1
3	1
4+	1

Vector de mortalidad natural (valores obtenidos mediante modelo Chen-Watanabe, con edad max 4):

edad	M, yr <sup>-1</sup>
0	0,4312
1	0,3488
2	0,3006
3	0,2693
4+	0,2476

El valor de F obtenido en las evaluaciones anuales mediante VIT se muestra la tabla 20 y en gráfica 75. A título comparativo, el nivel de mortalidad por pesca sostenible para el stock del área GSA 6, según la evaluación conjunta aceptada por el STECF (grupo de trabajo EWG 21-11) se estableció en 0,317 para el salmonete de fango.

YR	FBAR(1-2)
1998	1.110
1999	1.421
2000	1.078
2001	1.216
2002	1.096
2003	1.173
2004	1.331
2005	1.294
2006	1.371
2007	1.559
2008	1.138
2009	1.346
2010	1.250
2015	0.765
2016	1.053
2018	0.940
2021	1.226

Tabla 20 . Resultados obtenidos de mortalidad por pesca para el salmonete de fango en la región de Murcia.

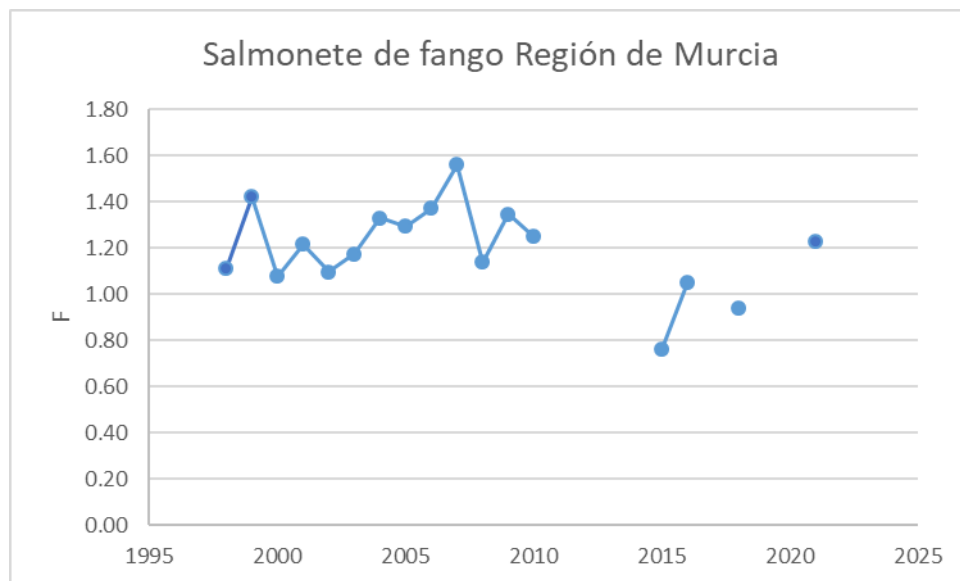


Figura 75 . Resultados obtenidos de mortalidad por pesca para para el salmonete de fango en la región de Murcia.

Se aprecia una explotación intensiva, con valores de mortalidad por pesca muy elevados entre 1998 y 2010, con cierta reducción en 2015-2018 y un repunte en 2021. La mortalidad por pesca en este último es muy superior a la correspondiente a la mortalidad por pesca sostenible.

Los **resultados de los análisis de rendimiento por recluta (Y/R)** nos muestra el estado de explotación correspondiente al actual esfuerzo de pesca al que está sometido el stock de salmote de fango, señalado como valor 1 del factor esfuerzo en las gráficas (eje x), así como el valor obtenido para F(0.1) (figura 76).

Por otra parte, se ha estimado el rendimiento máximo sostenible (RMS) según el criterio de mortalidad precautoria F(0.1).

El valor F(0.1) tomado como referencia para la consecución del RMS = 0,21. Es decir, hay que reducir un 79% el esfuerzo actual de pesca para conseguir el rendimiento máximo sostenible según el criterio de mortalidad precautoria (aparece representada gráficamente como F(0.1) ( tabla 21 y figura 76).

Tabla 21 . Resultados de los análisis de Rendimiento por recluta (Y/R) para el salmonete de fango en la Región de Murcia.		
	Factor	Y/R
F (0.1)	0,21	4,448
F ACTUAL	1,00	2,987

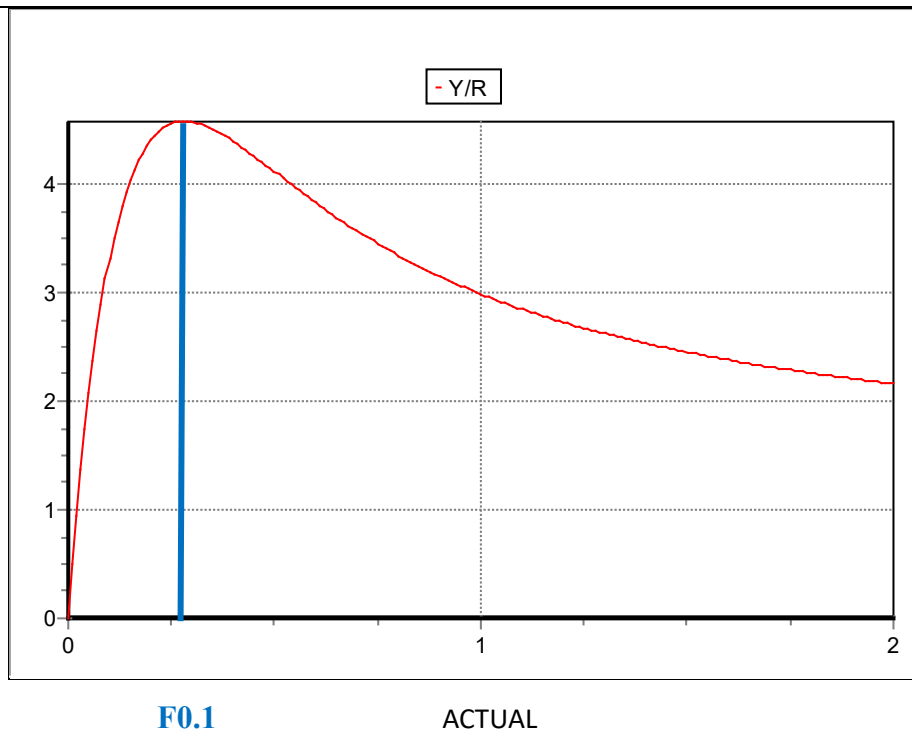


Figura 76. Curva de rendimiento por recluta para el salmonete de fango en la zona de Murcia ,donde se visualizan los resultados para: el estado actual de pesca (ACTUAL), y para el RMS según el valor de referencia (F0.1 , marcado de color azul).

#### **4. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN**

Se ha estimado el rendimiento máximo sostenible (RMS) según el criterio de mortalidad precautoria  $F(0.1)$  para los stocks de merluza y del salmonete de fango, en ambos casos y con diferentes métodos se ha puesto de manifiesto que dichos stocks se encuentran en plena explotación, y que habría que reducir el esfuerzo pesquero actual.

Entre las medidas para la conservación y mejora de los recursos pesqueros nos encontramos entre otras las siguientes:

\*Medidas de regulación del esfuerzo pesquero:

- a) La limitación del número de buques en función de la incidencia de sus características en el esfuerzo de pesca del conjunto de la flota en una pesquería.
- b) La limitación del tiempo de actividad pesquera.
- c) El cierre de la pesquería.
- d) La limitación de las redes, dimensión de los artes, o cualquier otra medida en los artes utilizados que pueda regular el esfuerzo pesquero desarrollado por cada buque.
- e) La reducción de la capacidad de pesca.

\*Limitación de las capturas:

- a) Medidas de limitación del volumen de las capturas que resulten necesarias, respecto de determinadas especies o grupos de especies, por caladeros o zonas, períodos de tiempo, modalidades de pesca, por buque o grupos de buques.

Actualmente, el instrumento principal es el Plan Multianual para la pesca demersal en el Mediterráneo occidental. Este plan tiene por objetivo último situar el nivel de mortalidad por pesca de los stocks de referencia en arrastre al nivel que garantice el RMS para el 1 de Enero 2025. El instrumento principal de gestión es la reducción de esfuerzo, entendido como días de pesca. Se establece una reducción de hasta el 40% de los días de pesca para 31 de Diciembre 2024.

La plena explotación de los stocks en la región de Murcia es común al resto de stocks del Mediterráneo español, y hace inviable recuperar los caladeros en un periodo de tiempo tan breve (sólo faltan tres años al 2025), ya que sería inviable económicamente para la flota de arrastre, asumir tan alta reducción del esfuerzo pesquero, este hecho también ha sido puesto de manifiesto por científicos y otras personalidades relacionadas con el sector de la pesca de

arrastre, donde se converge con la premisa que si bien la sostenibilidad de los recursos es necesaria, el periodo de tiempo necesario para la recuperación de los stocks requiere de más tiempo, y así poder simultanear la consecución del RMS y la viabilidad socioeconómica de la pesca de arrastre. Se trata de dirigirse a un sistema “real” de gestión a medio-largo plazo encaminado a garantizar una explotación de los recursos marinos vivos en condiciones económicas, medioambientales y sociales sostenibles.

A continuación, se exponen unas propuestas encaminadas a recuperar la pérdida de productividad de los stocks de merluza y de salmonete de fango:

1. Se ha puesto de manifiesto que las capturas de **merluza** están constituidas básicamente por individuos juveniles. Por otra parte, el periodo de puesta es amplio y variable en el tiempo, si bien se ha observado un pico en el mes de julio. Ello nos conduce dirigir nuestro esfuerzo a la **protección de los reclutas**. Al objeto de la flota no tenga reducir tanto los días de pesca, y a la vez se pueda reducir mortalidad por pesca sobre juveniles, la implementación de áreas batimétricas vedadas a la pesca (“reserva de pesca”) en todo el litoral de la región de Murcia, de abril a julio (ambos meses incluidos), no pescando en fondos inferiores a 200 m de profundidad.

Por otra parte, el control de la selectividad también es un importante medio de regulación pesquera. La selectividad se presenta como uno de los principales factores de la mortalidad, directamente relacionado con la talla. La realización de estudios centrados en el efecto de la selectividad del arte de arrastre tiene sobre el recurso explotado (merluza), han proporcionado una nueva información enriquecedora para la gestión de dichos recursos pesqueros. Así pues, se proponen medidas técnicas sobre artes para incrementar la selectividad de los artes, como por ejemplo la **implantación de la red T90 inmediatamente antes del copo**.

2. En el caso del **salmonete de fango**, la estrategia a seguir para la conservación del recurso es distinta al de la merluza, ya que las capturas comerciales están constituidas mayoritariamente por ejemplares adultos. El criterio para el mantenimiento del stock pasaría por realizar una **veda temporal en la época de puesta (“paro biológico”)**, que debería ser de mayo a julio. También, cabe destacar que la veda “biológica” tendría un efecto beneficioso no solo sobre la especie objetivo, sino también sobre las accesorias o secundarias, es decir, sobre el ecosistema marino en su conjunto.

3. Puesto que el **esfuerzo pesquero** debe de reducirse tanto en la merluza como en el salmonete, es más aconsejable parar de pescar un día a la semana, pasar de cinco días a cuatro, y de forma rotatoria entre las Cofradías de la Región, que paros de larga duración; con paradas cortas en lugar de largas, a parte de favorecer la recuperación de los stocks, se evitaría la pérdida de trabajadores (marinería), se mantendría el valor de los productos en la subasta y no se produce económicamente una pérdida de mercado.

4. Con el fin de evitar cada vez/cada año más días de paro de la flota se propone de manera general **potenciar medidas técnicas sobre artes para incrementar la selectividad de los mismos**, incremento de luz de malla del copo, así como la **implantación de la red T90 de manera general**, que también evita la captura de alevines. En estudios recientes se ha demostrado científicamente que la red T90 es más selectiva que la red normal, ya que captura menor número de individuos juveniles en ambas especies (merluza y gamba blanca), contribuyendo a la preservación de los stocks de las especies explotadas, así como, a la conservación de la biodiversidad al disminuir el descarte pesquero.

La red T90, además de presentar buenas propiedades selectivas, tal como se ha demostrado, permite convertirse en una herramienta útil para evitar reducir el nº de días autorizados de pesca. De tal forma que con la sustitución del 40% posterior de la manga (o extensión, inmediatamente delante del copo) del arte de arrastre por una pieza de malla T90, se disminuirá la captura de tallas de individuos juveniles lo que unido a tener un reducido coste, de ser de fácil manejo por la tripulación, bajo impacto ambiental, y sin merma en la calidad del producto pesquero, la convierte como una medida idónea en la gestión sostenible de los recursos pesqueros explotados por la flota de arrastre.

5. Es necesario profundizar en **conocer la realidad de la potencia de la embarcaciones**, ya que la limitación de la potencia de las embarcaciones también contribuiría a reducir de manera efectiva el esfuerzo de pesca de la flota de arrastre, y consecuentemente la recuperación de los caladeros y reducir los paros de la flota.

6. Se propone la realización durante al menos cuatro años continuados en el tiempo estudios biológico-pesqueros similar al presente (mismas especies, misma metodología de trabajo etc..), permitiéndonos adquirir unos conocimientos con una mayor perspectiva temporal de la explotación de los recursos demersales. De tal forma que dicha propuesta podría ser llevar a cabo como ocurre con otros sectores, diseñando e implementando un **programa de recuperación, conservación y recuperación de los recursos demersales de la Región de Murcia explotados por la flota de arrastre, el cual debería de elaborarse, planificarse y desarrollarse hasta el final del mismo conjuntamente con el sector pesquero de la pesca de arrastre de la Región de Murcia**, lo que le permitiría tener un papel activo al sector pesquero, asimismo nos aportará unos conocimiento más exacto de la evolución de la dinámica poblacional de las especies, y optimizar los resultados de las evaluaciones de los stocks.

En relación a dichas propuestas/recomendaciones, es muy importante destacar la conveniencia de realizar también acciones de gestión económica, la existencia de fondos tanto propios como europeos (FEMPP) a los que el sector se puede acoger, sería (es) una manera de materializar dichas propuestas.

7. Otro tema importante es el de la comercialización, comparando los resultados del presente trabajo de los rendimientos horarios de las especies merluza y salmonete de fango, no se aprecia que hayan variado mucho con respecto a los obtenidos hace 23 años (Martínez-Baños, 2000<sup>2</sup>). De tal forma que la crisis del sector viene determinada más por los precios de venta que por la falta de pescado, acentuándose por el aumento de costes, sin que el propio sector pesquero pueda aumentar el precio real de venta.

---

<sup>2</sup> Martínez-Baños, P.2000. Análisis del estado de los recursos demersales explotados por la flota de arrastre de la Región de Murcia, 176 pp. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.



Asimismo, otras vías de diversificación que pueden permitir mantener y/o mejorar las condiciones socioeconómicas del sector son las siguientes: A) En relación con la comercialización: Fomentar la comercialización de nuevas especies. Apostar por productos de alta calidad y alto valor añadido a través de la denominación de origen (ejemplo: marca de garantía de la especie “*pescadilla*”, “*salmonete*” de la costa de Murcia, etc. ). Planes para implantar la certificación de la calidad, asegurando la calidad de los procedimientos de comercialización de los productos en fresco. B) En relación con aspectos sociales: Favorecer la formación continuada de los pescadores. Fomentar la asistencia a los cursos de formación en la época de veda/parada técnica de la flota. Elaborar planes para participar en la industria turística (ej: un día de pesca, comida a bordo, reportajes fotográficos etc..) y favorecer la formación empresarial para la gestión de las embarcaciones de pesca.

**Dirección científica**

Pedro Martínez Baños  
Dr. CC Biológicas  
C&C Medio Ambiente

Francesc Maynou  
Dr. Ciencias del Mar  
Institut de Ciències del Mar, CSIC

**EQUIPO de TRABAJO:**

Pedro Martínez Baños  
Dr. CC. Biológicas

Francesc Maynou  
Dr. CC. Biológicas

Roque Trives  
Biólogo

Ana Melgarejo  
Bióloga

Francisco Parra  
Biólogo

Pilar Lafuente  
Bióloga

Antonio Martínez  
Ambientólogo

abril, 2022

EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN EXPLOTADA DE MERLUZA, SALMONETE DE FANGO Y GAMBA BLANCA  
POR LA FLOTA DE ARRASTRE EN LOS CALADEROS DE LA REGIÓN DE MURCIA.  
PETICIONARIO: SERVICIO DE PESCA Y ACUICULTURA.

---