

**Evaluación de langostino (*Pleoticus muelleri*).  
Estimación de la biomasa, numerosidad de individuos,  
estructura poblacional y estado reproductivo en el golfo  
San Jorge, litoral norte de Chubut y aguas nacionales  
adyacentes. Campaña BS 2022/01.**

Paula Moriondo Danovaro, Emiliano Pisani y Juan de la Garza

*El presente trabajo ha sido aprobado para su publicación el 18-04-2022 por NOTA GDE  
Nro. NO-2022-37202300-APN-DNI#INIDEP*

Citar como:

Danovaro Moriondo Paula, Pisani Emiliano y de la Garza Juan. Evaluación de langostino (*Pleoticus muelleri*). Estimación de la biomasa, numerosidad de individuos, estructura poblacional y estado reproductivo en el golfo San Jorge, litoral norte de Chubut y aguas nacionales adyacentes. Campaña BS 2022/01. Inf Tec Oficial INIDEP N° 034/22, 15 pp.



# **Evaluación de langostino (*Pleoticus muelleri*).**

## **Estimación de la biomasa, numerosidad de individuos, estructura poblacional y estado reproductivo en el golfo San Jorge, litoral norte de Chubut y aguas nacionales adyacentes.**

### **Campaña BS 2022/01.**

Paula Moriondo Danovaro<sup>1</sup>, Emiliano Pisani<sup>1</sup> y Juan de la Garza<sup>1</sup>

1. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

### **Resumen ejecutivo**

Durante el mes de marzo de 2022 se llevó a cabo la campaña de evaluación de langostino (*Pleoticus muelleri*) a bordo del BP Bogavante segundo, con el objetivo principal de evaluar el estado de la población, la estimación de la biomasa disponible y la numerosidad de individuos presentes en golfo San Jorge, norte de Chubut y aguas nacionales adyacentes. En el 94% de los lances se registró la presencia de langostino. Las concentraciones puntuales detectadas en el área de evaluación son similares a las detectadas en marzo de 2021, siendo el estrato sur del golfo San Jorge el que más aportó a la estimación total, tanto en biomasa como en número de individuos. Para el total del área evaluada, el 64% de los ejemplares eran adultos. El porcentaje de hembras fue mayor con relación a los observados en las campañas estivales de 2017, 2018, 2019, 2020 y similar al 2021. El valor estimado de biomasa para la totalidad del área evaluada asciende a las 80.734 toneladas y la numerosidad total a los 3.183.596.053 individuos. La comparación entre las temporadas estivales de 2017 a 2022 mostró que no existen diferencias significativas en las estimaciones de densidad y numerosidad de langostinos entre los años 2022 y 2021 ( $P > 0,05$  para ambas variables). Sin embargo, existen diferencias altamente significativas para ambas variables ( $P < 0,001$ ) con respecto a marzo del año 2017, indicando que la población está mostrando síntomas de sobrepesca en relación con la situación inicial. Los resultados de la presente campaña indicarían que la temporada de pesca de 2022 sería similar a la de 2021. No obstante, es importante mencionar, una vez más, que este recurso es muy sensible y responde con rapidez a los cambios producidos en los niveles de esfuerzo pesquero aplicados. Sumado a esta situación, es menester recordar que las especies de vida corta, con estadios larvales planctónicos, son muy vulnerables a las variaciones ambientales. Un escenario desfavorable en las áreas más importantes de reproducción y cría, podría causar una baja en la población, que afectaría al langostino más allá de cualquier recomendación biológica y/o regulación pesquera.

### **Palabras Clave**

Langostino, evaluación, Bogavante Segundo, campaña estival

### **Introducción**

En el marco de las actividades del Programa Pesquería de Langostino, referidas a la evaluación y seguimiento de la población del mismo, se llevó a cabo una campaña de investigación pesquera, durante el mes de marzo de 2022, a bordo del BP Bogavante Segundo. El objetivo principal de la misma fue evaluar el estado de la población, la estimación de la biomasa disponible y la numerosidad de individuos de langostino presentes en golfo San Jorge, norte de Chubut y aguas nacionales adyacentes.

Esta campaña, al igual que todas las realizadas desde marzo de 2017 a marzo de 2022 contó con la financiación de un grupo de empresas pesqueras (Altamare, Xeitosiño, Arbumasa, Argenova, Pesquera San Isidro, Explotación Pesquera de la Patagonia, Estrella Patagónica, Pesquera del Atlántico, Cabo Virgenes, Vieira Argentina, Pesquera Deseado, Solimeno, Moscuzza, Congeladores

Patagónicos e Iberconsa) las cuales propusieron apoyar la investigación del langostino, poniendo a disposición del INIDEP el barco BP Bogavante Segundo.

## Materiales y métodos

Para cumplir los objetivos de la campaña, se realizaron 96 estaciones generales, entre las latitudes 43°30'S y 47°00'S y desde la longitud 64°00'O hasta la costa. Durante el transcurso de la campaña se suscitaban diferentes problemas, técnicos, climáticos y otros, que hicieron imposible cumplir con las 118 estaciones programadas para la misma. Las actividades realizadas incluyeron 96 lances de pesca, empleándose una sola red de tipo langostinera comercial, la cual poseía una relinga superior de 32 m, un mallero de 60 mm en las alas y de 50 mm en la bolsa. Los portones utilizados fueron del tipo convencional de madera, de 350 kg cada uno. El tiempo efectivo de arrastre por lance varió entre los 3 y los 17 minutos, con un promedio de 7,56 minutos. En la figura 1 se presentan las estaciones de pesca realizadas y la identificación espacial de los estratos en los cuales se procesó la información obtenida y su posición geográfica. Se trabajó, como en las campañas precedentes, definiendo tres estratos de la siguiente manera: norte de Chubut (incluye Rawson, Bahía Camarones y aguas nacionales adyacentes), norte y sur del Golfo (con las respectivas aguas nacionales adyacentes).

En cada lance de pesca se obtuvo la captura total y su composición por especie. Se realizaron muestreos de langostino en todos los lances en los que se registró su captura (tanto estructura de longitudes por sexo como la identificación macroscópica de estadios de madurez). A partir de los datos obtenidos de las capturas se calculó la densidad y numerosidad puntual de langostinos para luego estimar la biomasa y la numerosidad total disponible en el área de evaluación. También se analizó la estructura de la población y el estado reproductivo de las hembras.

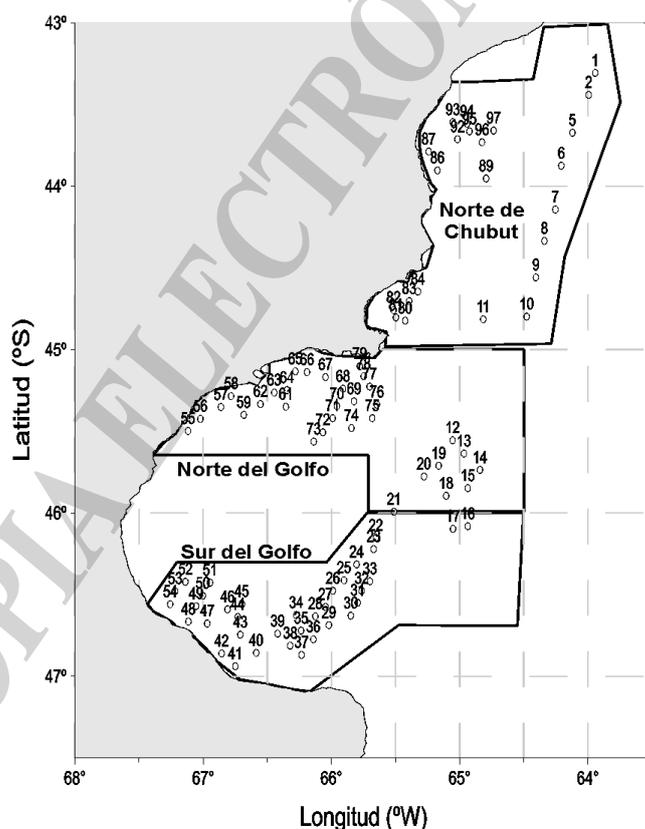


Figura 1: Estaciones de pesca realizadas en la campaña BS 01/2021. Norte de Chubut (incluye Rawson, Bahía Camarones y aguas nacionales adyacentes), norte y sur del Golfo (con las respectivas aguas nacionales adyacentes).

Además de evaluar el estado de las concentraciones de langostino, durante la campaña se efectuaron otras actividades tendientes a obtener información para estudios ecosistémicos, que ayudarán a interpretar las variaciones observadas en la población que no sean consecuencia directa de la actividad pesquera, tales como el análisis de la distribución de la fauna acompañante, de las variables oceanográficas y análisis de la comunidad planctónica. También se tomaron muestras para estudios de reproducción, de condición nutricional de las hembras, entre otros. Los resultados de estos análisis serán presentados en los correspondientes informes, realizados por agentes del programa.

## Resultados y Discusión

La Tabla 1 resume la información de los principales indicadores de la campaña en cuanto a la posición de los lances efectuados (expresados en sistema sexagesimal), la captura en kilos de langostino, su densidad expresada en miles de langostinos por milla náutica cuadrada ( $\text{mn}^2$ ) y en toneladas por milla náutica cuadrada ( $\text{mn}^2$ ) y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE expresado en  $\text{kg/h}$ ) asumiendo que todos los lances fueron realizados con las dos redes, a modo de entender el rendimiento que tendría un barco pesquero tangonero en operación comercial.

Tabla 1. Resultados de la totalidad de los lances efectuados con la red langostinera. Campaña BS 2022/01.

LANCE	FECHA	LATITUD (°S)	LONGITUD (°O)	Captura langostino (kg)	Numerosidad (miles ind./ $\text{mn}^2$ )	Densidad (t/ $\text{mn}^2$ )	CPUE (kg/h)
1	06/mar	43°184	63°565	0,21	0,68	0,03	2,52
2	06/mar	43°265	63°596	14,46	52,41	1,96	173,52
3	07/mar	43°270	64°367	0	0	0	0
4	07/mar	43°265	64°443	0	0	0	0
5	11/mar	43°404	64°072	71,82	254,02	9,97	861,84
6	11/mar	43°525	64°124	107,6	407,92	15,27	1.291,20
7	11/mar	44°086	64°152	14,03	129,52	5,14	420,90
8	11/mar	44°201	64°203	67,1	220,70	9,21	805,20
9	11/mar	44°335	64°243	0,82	1,82	0,11	9,84
10	11/mar	44°479	64°286	19,13	123,92	2,73	229,56
11	11/mar	44°489	64°490	21,26	86,13	2,86	255,12
12	12/mar	45°333	65°033	29,14	321,15	5,91	499,54
13	12/mar	45°382	64°580	17,64	150,80	3,58	302,40
14	12/mar	45°442	64°505	2,46	19,40	0,50	42,17
15	12/mar	45°509	64°562	29,74	173,58	6,13	509,83
16	12/mar	46°049	64°562	23,84	148,34	4,94	408,69
17	12/mar	46°058	65°031	29,55	172,37	5,96	506,57
18	12/mar	45°537	65°063	20,53	122,24	4,26	351,94
19	12/mar	45°427	65°098	16,98	116,77	2,43	203,76
20	12/mar	45°466	65°167	23,16	180,53	4,54	397,03
21	13/mar	45°596	65°307	20,87	248,61	4,04	357,77
22	13/mar	46°092	65°392	10,81	81,86	2,05	185,31
23	13/mar	46°133	65°402	140,46	935,57	27,69	2.407,89
24	13/mar	46°189	65°482	41,65	306,79	7,59	714,00
25	13/mar	46°247	65°541	23,82	217,82	4,83	408,34



26	13/mar	46°286	65°593	36,76	319,54	7,41	630,17
27	13/mar	46°345	66°028	6,4	81,19	1,31	109,71
28	13/mar	46°379	66°075	16,05	175,82	3,26	275,14
29	13/mar	46°412	66°012	63,4	658,82	11,70	1.086,86
30	13/mar	46°377	65°509	79,47	704,99	15,58	1.362,34
31	13/mar	46°330	65°477	120,7	1004,87	24,33	2.069,14
32	13/mar	46°286	65°458	265,93	2537,76	52,57	4.558,80
33	13/mar	46°251	65°420	60,2	490,53	12,07	1.032,00
34	14/mar	46°375	66°165	6,74	83,96	1,41	115,54
35	14/mar	46°432	66°142	60,13	822,26	12,47	1.030,80
36	14/mar	46°464	66°085	235	2746,63	48,45	4.028,57
37	14/mar	46°521	66°140	105,98	1419,46	31,49	2.543,52
38	14/mar	46°487	66°193	117,35	1237,05	21,82	2.011,71
39	14/mar	46°443	66°252	28,96	319,81	5,46	496,46
40	14/mar	46°514	66°352	5,36	67,59	0,98	91,89
41	14/mar	46°563	66°450	8,13	203,52	2,16	195,12
42	14/mar	46°516	66°514	2,77	87,63	1,20	110,80
43	15/mar	46°447	66°426	0,4	3,35	0,07	6,86
44	15/mar	46°382	66°438	3,95	53,89	0,75	67,71
45	15/mar	46°334	66°419	9,03	97,60	1,25	108,36
46	15/mar	46°354	66°486	11,54	131,33	1,54	138,48
47	15/mar	46°406	66°581	7,63	96,13	1,42	130,80
48	15/mar	46°399	67°069	75,5	978,94	14,64	1.294,29
49	15/mar	46°342	67°033	2,23	27,43	0,41	38,23
50	15/mar	46°304	67°002	9,63	149,42	1,77	165,09
51	15/mar	46°256	66°568	5,56	89,58	1,03	95,31
52	15/mar	46°253	67°083	3,87	44,60	0,76	66,34
53	15/mar	46°287	67°131	5,63	107,08	1,09	96,51
54	15/mar	46°335	67°154	17,07	269,75	3,31	292,63
55	16/mar	45°299	67°071	306,66	1832,83	62,68	5.257,03
56	16/mar	45°254	67°013	96,68	639,46	19,22	1.657,37
57	16/mar	45°211	66°517	25,6	200,18	5,22	438,86
58	16/mar	45°171	66°469	55,22	472,55	15,08	1.325,28
59	16/mar	45°240	66°410	1,81	27,04	0,35	31,03
61	16/mar	45°210	66°213	7,98	132,64	1,64	136,80
62	16/mar	45°200	66°332	5	58,81	1,00	85,71
63	16/mar	45°158	66°268	38,97	282,25	6,86	668,06
64	16/mar	45°149	66°208	8,31	63,26	1,43	142,46
65	16/mar	45°080	66°169	45,55	303,94	8,98	780,86
66	16/mar	45°083	66°114	28,05	161,69	5,16	480,86
67	16/mar	45°101	66°028	25,36	148,97	4,57	434,74
68	17/mar	45°144	65°546	1,94	27,02	0,38	33,26
69	17/mar	45°190	65°494	4,27	49,11	0,86	73,20
70	17/mar	45°208	65°574	1,94	25,33	0,38	33,26
71	17/mar	45°252	65°594	5,36	82,35	1,07	91,89

72	17/mar	45°304	66°040	4,31	58,71	0,85	73,89
73	17/mar	45°338	66°083	6,17	81,24	1,22	105,77
74	17/mar	45°288	65°506	1,1	4,31	0,09	7,76
75	17/mar	45°252	65°409	9,82	85,66	1,87	168,34
76	17/mar	45°202	65°387	9,84	84,42	1,79	168,69
77	17/mar	45°136	65°421	5,73	39,46	1,14	98,23
78	17/mar	45°098	65°449	22,67	155,32	4,42	388,63
79	17/mar	45°061	65°467	76,09	297,52	8,79	913,08
80	18/mar	44°494	65°255	0,244	2,66	0,05	4,18
81	18/mar	44°482	65°298	0,026	0,19	0,00	0,45
82	18/mar	44°455	65°309	0,04	0,19	0,01	0,69
83	18/mar	44°422	65°236	8,44	58,89	1,75	144,69
84	18/mar	44°387	65°195	0,196	1,15	0,04	3,36
85	18/mar	43°579	65°055	0	0,00	0,00	0,00
86	18/mar	43°542	65°104	0,026	0,13	0,00	0,31
87	18/mar	43°473	65°145	68,39	214,05	8,86	820,68
88	18/mar	43°412	65°118	0	0,00	0,00	0,00
89	19/mar	43°572	64°476	0,858	3,13	0,16	14,71
90	19/mar	43°511	64°517	0	0	0	0
91	19/mar	43°470	65°018	0	0	0	0
92	19/mar	43°428	65°010	47	155,92	6,36	564
93	19/mar	43°365	65°032	20,35	84,72	4,02	348,86
94	19/mar	43°371	64°565	2,078	7,46	0,42	35,62
95	19/mar	43°399	64°554	79,15	338,89	15,86	1.356,86
96	19/mar	43°439	64°495	0,188	0,87	0,04	3,22
97	19/mar	43°396	64°441	0,466	1,86	0,10	7,99

En el 94% de los lances se registró la presencia de langostino, en distintas concentraciones y tamaños. La figura 2 (a) presenta la densidad puntual expresada en toneladas por  $\text{mn}^2$ , mientras que la 2 (b) la numerosidad puntual de individuos, expresada en miles de langostinos por  $\text{mn}^2$ . El realizar lances al azar y tener capturas positivas en el porcentaje mencionado anteriormente es un indicador de que la presencia de langostino era importante.

Las concentraciones puntuales detectadas en el área de evaluación fueron similares a las detectadas en marzo de 2021, a excepción de un lance localizado en la zona de Rawson, el cual había presentado una captura excepcionalmente grande, con  $235 \text{ t/mn}^2$ . El valor máximo de densidad puntual en la presente campaña fue de  $62,68 \text{ t/mn}^2$ , el cual se encontró dentro de los valores documentados para las campañas precedentes, con 72, 65, 51 y  $57,26 \text{ t/mn}^2$  para los años 2018, 2019, 2020 y 2021 (sin el lance de captura excepcional) respectivamente. Es fundamental remarcar que los datos puntuales que se presentan tienen como objetivo describir la distribución espacial de las concentraciones, evidenciando si hay o no variaciones en la misma. Que el langostino se encuentre distribuido en toda el área de evaluación es evidentemente mejor a que se encuentre muy concentrado en pocos puntos, en virtud de que posibles cambios desfavorables en el ambiente no afectarían a toda la población, si no solo a una parte de ella.

En general, las concentraciones de langostino más importantes, en cuanto a su densidad y numerosidad puntual, se observaron en el estrato sur del golfo San Jorge, en el sudeste del mismo, en la zona conocida como “la pared”. También se observaron algunas concentraciones importantes en el

estrato norte del golfo, en coincidencia con núcleos reproductivos. La distribución de las mismas siguió un patrón similar a las campañas precedentes.

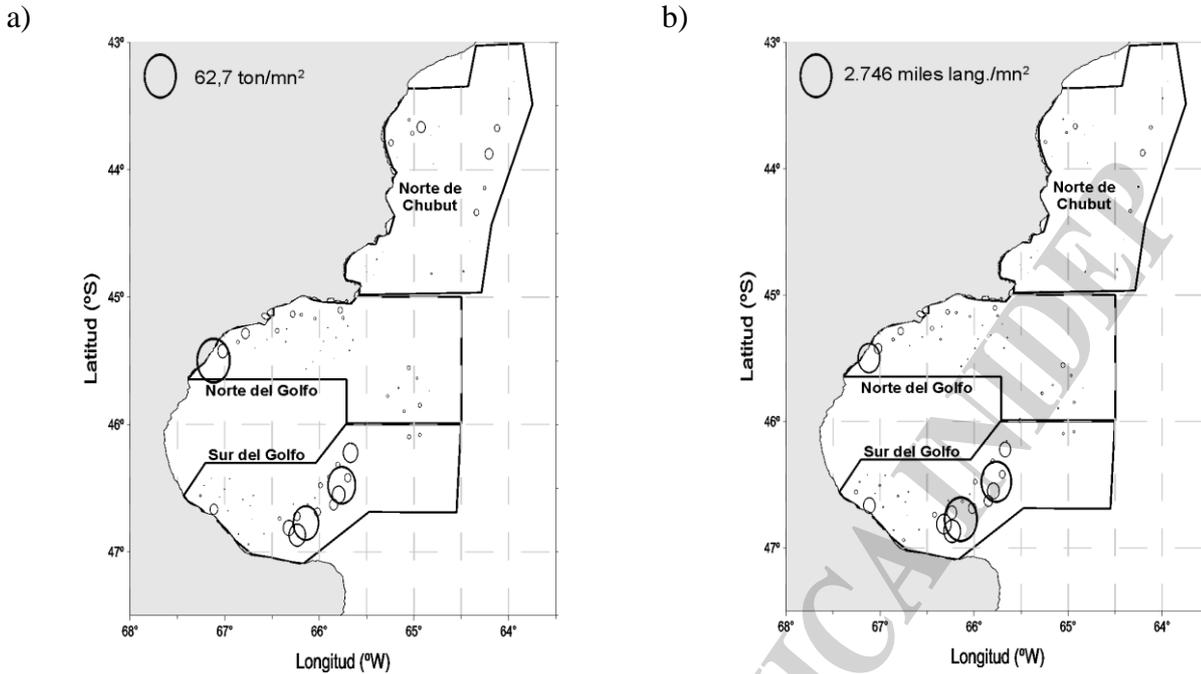


Figura 2. Densidad de langostino (a) expresada en toneladas por  $\text{mn}^2$  y b) en miles de langostino por  $\text{mn}^2$ . Los valores están consignados de manera proporcional al mayor valor detectado (referencia mapa) Campaña BS 2022/01.

Los rendimientos (captura por unidad de esfuerzo, CPUE) expresados en kilos de langostino por hora de arrastre, llevados a dos redes en operación, se muestran en la Figura 3. Si bien la mayor CPUE puntual se observó en el estrato norte del golfo, en relación con una concentración reproductiva, el mayor rendimiento promedio se observó en el estrato sur del golfo, con 812 kg/h.

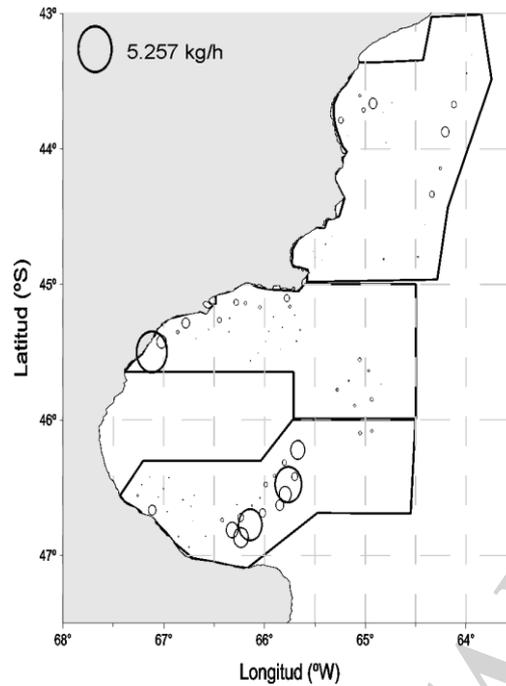


Figura 3. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE), expresada en kg por hora de arrastre efectivo. Los valores están consignados de manera proporcional al mayor valor (referencia mapa). Campaña BS 2022/01.

### Análisis de la estructura poblacional

Para el total del área evaluada, la estructura poblacional mostró una distribución bimodal tanto para machos como para hembras. Los machos presentaron longitudes modales que se ubicaron en 24 y 35 mm de largo de cefalotórax (LC), mientras que, en las hembras, las longitudes modales fueron de 23 y 42 mm de largo de cefalotórax. El 65,3% de las hembras muestreadas perteneció a la fracción de la población potencialmente reproductiva (hembras mayores a 31 mm de LC), alcanzando para los machos este valor el 69,1% (machos mayores a 30 mm de LC) (Figura 4).

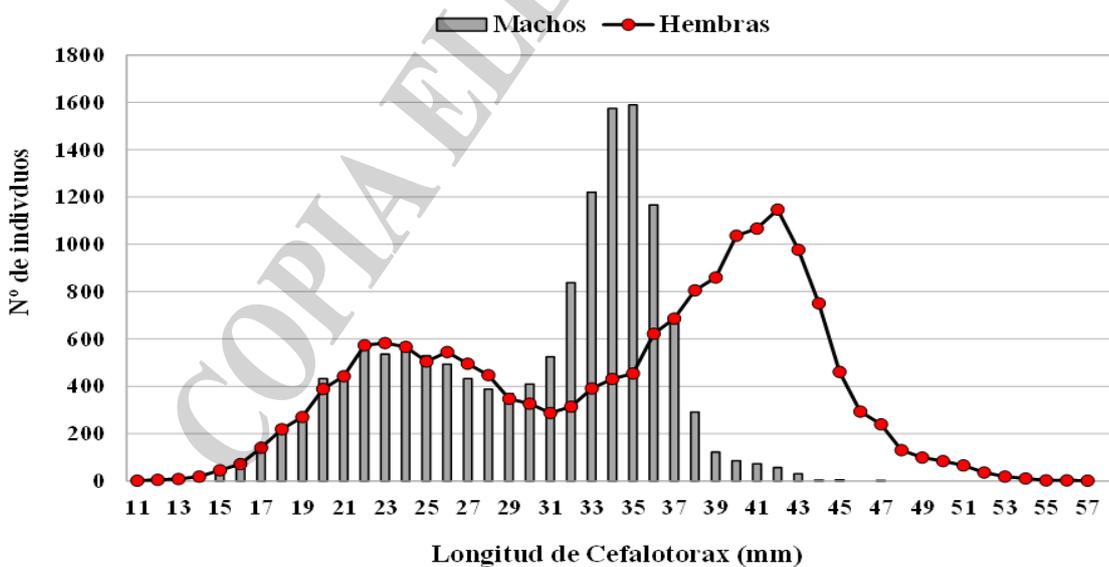


Figura 4. Frecuencia de longitudes agrupadas por sexo para la totalidad del área analizada. Campaña BS 01/2022.

En la figura 5 se muestran los porcentajes de las distintas fracciones de la población, pre reclutas, reclutas y adultos, entendiendo por ello a individuos con longitud menor e igual a los 18 mm, entre 19 y 29 mm y mayor e igual a 30 mm de largo de cefalotórax respectivamente, para la totalidad del área evaluada y para los distintos estratos.

Para el total del área evaluada, el 64% de los ejemplares eran adultos, proporción levemente inferior a la detectada en marzo de 2021, donde el porcentaje de adultos fue de 67% (de la Garza, Moriondo Danovaro, Pisani 2021), pero superior a la detectada en marzo de 2020, la cual había resultado en un 46% (de la Garza y Moriondo Danovaro, 2020).

La mayor presencia de adultos se detectó en el estrato Norte de Chubut, con el 95% de los mismos. El estrato sur del golfo San Jorge presentó el porcentaje de adultos más bajo, con un valor de 48%. En todos los estratos se observó una disminución en el porcentaje de adultos respecto a marzo del 2021. El estrato sur del Golfo San Jorge mostró la mayor baja, aunque dicha disminución fue de solo cuatro puntos porcentuales.

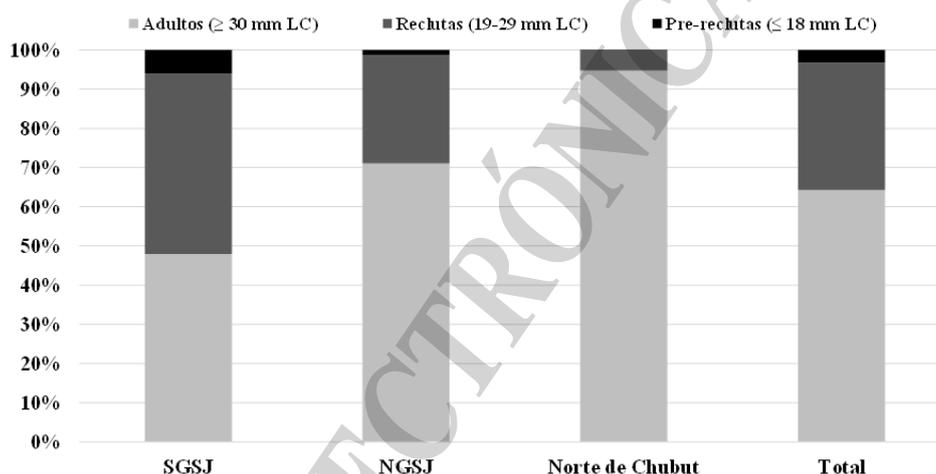


Figura 5. Porcentaje de pre reclutas ( $\leq 18$  mm de LC), reclutas (entre 19 y 29 mm de LC) y adultos ( $\geq 30$  mm de LC) para los distintos estratos y el total del área evaluada. NGSJ: subárea norte del golfo y SGSJ: subárea sur del golfo. Campaña BS 2022-01

En la figura 6 se observan las distribuciones de longitudes ponderadas para la totalidad del área analizada en las campañas estivales de los años 2021 y 2022. Al contrastarlas, se detectó un grupo de reclutas en el 2022 levemente superior al observado en el 2021, el cual se corresponde con el aumento de la fracción reproductora observada en la campaña de noviembre de 2020 (Pisani et al. 2022). La fracción de los ejemplares adultos se vio reducida respecto al año precedente. Si bien los mismos no fueron detectados con los lances efectuados en el área de evaluación, el hecho de que estuvieran presentes en noviembre de 2021, hace suponer que debieran estar disponibles al inicio de la temporada de pesca de 2022. La campaña transcurrió en su mayoría con condiciones climatológicas adversas, lo cual suele generar la dispersión de las concentraciones.

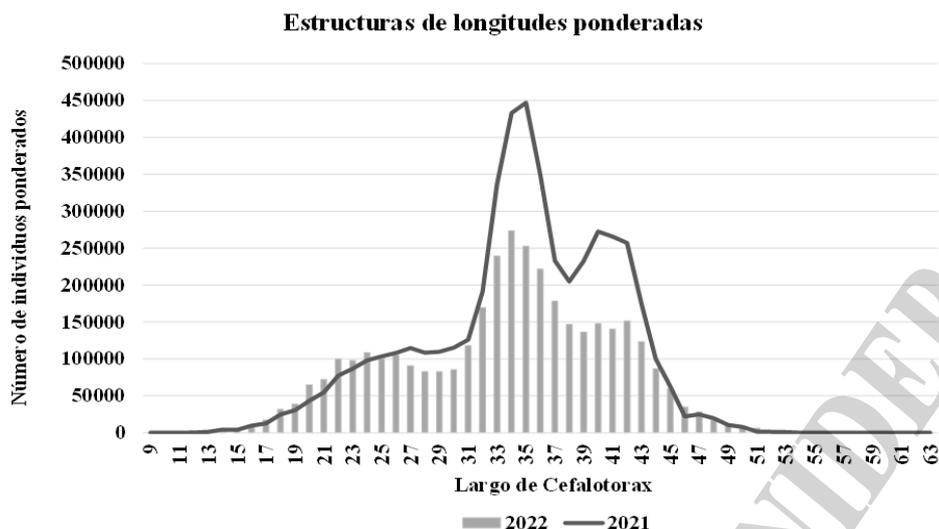


Figura 6. Distribución de longitudes ponderadas para la totalidad del área analizada en las campañas estivales de 2021 y 2022.

La estructura poblacional del langostino, en términos de categorías comerciales, calculadas en base a los muestreos biológicos realizados en la campaña y a las frecuencias de longitudes presentes en cada clasificación comercial (de la Garza y Fischbach 2007) se detalla en la tabla 2. El 55% de los ejemplares capturados en la totalidad del área evaluada pertenecían a las categorías comerciales L4 y menores. En el estrato norte de Chubut, los ejemplares fueron los de mayor tamaño, con el 78% pertenecientes a las categorías L2, L3 y L1 en orden de importancia. Los ejemplares de menor tamaño se encontraron, como ha ocurrido en años anteriores, en la subárea sur del golfo, con un porcentaje de ejemplares iguales y menores a la categoría L4 del 69%.

Tabla 2. Estructura de las longitudes de langostino expresada en categoría comercial por estrato, calculada a través de los muestreos realizados a bordo. Campaña BS 2022-01.

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Menores
<b>SGSJ</b>	1,60%	11,90%	17,40%	20,10%	20,60%	20,80%	7,50%
<b>NGSJ</b>	6,20%	20,50%	22,20%	20,70%	14,80%	12,50%	3,00%
<b>Norte de Chubut</b>	21,40%	34,40%	22,40%	14,70%	4,00%	2,70%	0,50%
<b>Total</b>	<b>6,30%</b>	<b>18,60%</b>	<b>20,00%</b>	<b>19,60%</b>	<b>15,90%</b>	<b>14,90%</b>	<b>4,70%</b>

### Estructura del proceso reproductivo

En los muestreos de langostino se registró el estado reproductivo macroscópico de las hembras. El 28% del total de las hembras muestreadas se encontraron en maduración macroscópica avanzada y un 4% se encontraban impregnadas. Las concentraciones reproductivas más importantes se localizaron en el estrato norte de Chubut, con el 44% de las hembras en maduración avanzada e impregnadas. El estrato norte del golfo presentó un valor de 29%, siendo el estrato sur del golfo el que presentó la menor proporción de hembras reproductoras, con tan solo el 10,07% (figura 7).

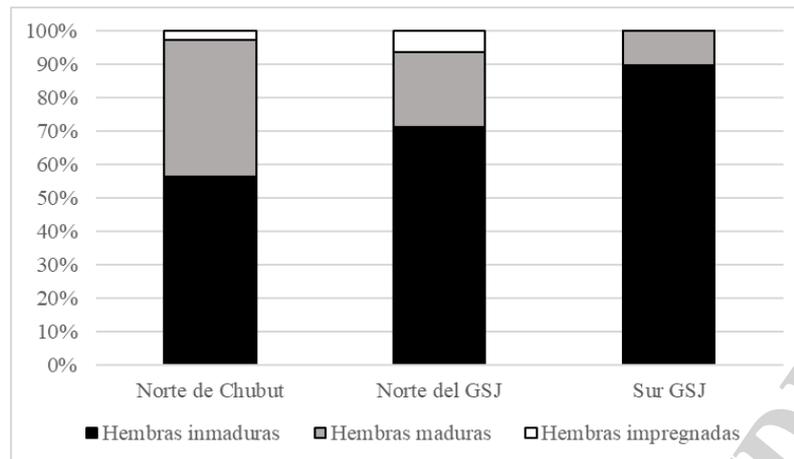


Figura 7. Estructura porcentual del estado macroscópico reproductivo de las hembras de langostino en distintos estratos analizados. Campaña BS 2022-01.

Al igual que lo que ocurrió en marzo de 2021, el porcentaje de hembras maduras fue mayor en relación a los observados en las campañas estivales de 2017, 2018, 2019, 2020 y fue similar al 2021 (tabla 3). Este aumento en la proporción de hembras en reproducción también fue observado durante la campaña de noviembre de 2021 con respecto a las anteriores, en donde se vio que el porcentaje de las hembras en puesta (impregnadas) había ascendido a 0,57% con respecto al 0,03%, 0,09% y 0,45% de las primaveras de 2020, 2019 y 2018 respectivamente (Pisani et al. 2022). El aumento en la proporción de hembras reproductoras conlleva a una mayor proporción de larvas y, por ende, si el ambiente es favorable, a una mayor cantidad de pre reclutas, reclutas y finalmente adultos, que estarán disponibles durante las temporadas de pesca subsiguientes.

Cómo hubiera sido mencionado tras los resultados de la campaña primaveral de 2021 (Pisani et al. 2022), la medida de cierre anticipada de la pesca en la temporada 2021 y la reducción del esfuerzo pesquero aplicado durante el 2020 pareciera haber tenido su efecto en las hembras reproductoras. No solo aumentaron los tamaños de las mismas en el 2021 (las hembras más grandes tienen una mayor fecundidad potencial) sino que comenzaron a observarse mejoras en cuanto a las reservas energéticas presentes en la gónada y en el hepatopáncreas con respecto a los marzos precedentes (Fernández et al. 2022). Este aumento, que implicaría una mejora en la calidad de las reservas que pasarían al huevo, y por consiguiente una mayor probabilidad de supervivencia de las larvas, demostrarían la reacción positiva de la población de langostino a los cambios en el esfuerzo pesquero aplicado. A la fecha de confección de este informe se está analizando, en el laboratorio del Programa, la calidad de las hembras colectadas durante la campaña de marzo de 2022.

Tabla 3. Porcentajes de hembras inmaduras, maduras e impregnadas. Campañas estivales de 2017 a 2022. BS 01/2017, 01/2018, 01/2019, 01/2020, 01/2021 y 2022/01.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Inmaduras</b>	83,45%	80,75%	85,30%	86%	67%	68%
<b>Maduras</b>	11,67%	15,79%	10,80%	11,00%	27%	28%
<b>Impregnadas</b>	4,88%	3,45%	4%	3%	6%	4%

### Estimación de la abundancia de langostino

Se estimó la abundancia relativa de la fracción de biomasa de langostino accesible y vulnerable a la red de pesca del BP Bogavante Segundo para los distintos estratos analizados, por el método de área barrida, a partir de los valores de densidad obtenidos en los lances de pesca. El área total evaluada fue de aproximadamente 14.575 millas náuticas cuadradas (mn<sup>2</sup>). La tabla 4 resume la información de las millas recorridas por estrato definido y el número de lances realizados en cada uno de ellos.

Tabla 4. Millas náuticas recorridas y número de lances efectuados en cada estrato. BS 2022-01.

Estratos	Millas recorridas	Nº lances
Norte de Chubut	5.995	29
Norte GSJ	4.981	31
Sur GSJ	3.598	36

En las Tablas 5 y 6 se resumen los resultados obtenidos en cuanto a las estimaciones de biomasa y numerosidad total de cada uno de los estratos recorridos, y la densidad y numerosidad media por estrato. El valor estimado de biomasa para la totalidad del área evaluada asciende a las 80.734 toneladas y la numerosidad total a los 3.183.596.053 individuos. Los estratos que más aportaron a las estimaciones totales fueron el sur y norte del golfo San Jorge, en orden de importancia.

Eliminando del análisis el lance puntual con captura excepcionalmente grande de la zona de Rawson obtenido en marzo de 2021, tanto la biomasa como la numerosidad de individuos estimada en la presente temporada fue similar al 2021, en dicha campaña las estimaciones de biomasa y numerosidad alcanzaron las 82.027 toneladas y los 3.549.902.489 individuos, valores similares a los actuales.

Tabla 5. Resumen de los estadísticos para la estimación de la numerosidad en cada uno de los estratos consignados. Campaña BS 2022-01. NGSJ y SGSJ (norte y sur del golfo San Jorge, respectivamente).

	Norte de Chubut	NGSJ	SGSJ
Media	74,04	206,40	475,61
Mediana	2,65	122,24	189,67
Desviación estándar	113,18	332,86	650,23
Mínimo	0	4,31	3,35
Máximo	408	1.832,83	2.746,63
<b>Numerosidad estimada (miles)</b>	4.438.68	1.028.194	1.711.519

Tabla 6. Resumen de los estadísticos para la estimación de biomasa en cada uno de los estratos consignados. Campaña BS 2022-01. NGSJ y SGSJ (norte y sur del golfo San Jorge, respectivamente).

	Norte de Chubut	NGSJ	SGSJ
Media	2,929	5,88	9,41
Mediana	0,106	2,43	3,67
Desviación estándar	4,646	11,40	13,02
Mínimo	0,000	0,09	0,07
Máximo	15,864	62,68	52,57
<b>Biomasa estimada (toneladas)</b>	17.556	29.310	33.867

En la figura 8 se observa la evolución de la estimación de la biomasa y la numerosidad de individuos para las campañas de marzo de 2017 a 2022, calculadas como la suma de la resultante de cada estrato definido. Como puede observarse, desde la condición inicial del año 2017, las estimaciones de biomasa y numerosidad de individuos han ido descendiendo de manera paulatina. Luego de la reducción del esfuerzo pesquero observado en la temporada 2020, causado principalmente por efectos de la pandemia (ocasionada por el COVID-19) y por problemas gremiales que afectaron el inicio de las actividades de pesca comercial de la flota congeladora (de la Garza y Moriondo Danovaro 2021), se observó en marzo de 2021 una mejora en ambas estimaciones, indicando nuevamente que el esfuerzo pesquero es un gran regulador de la población de langostino. Durante la temporada de pesca de 2021, el esfuerzo aumentó con respecto al año anterior mostrando una leve reducción en la biomasa estimada para marzo de 2022. La mayor diferencia se vio en el número de individuos, el cual sería un indicador de suma importancia para el seguimiento de la población en el tiempo.

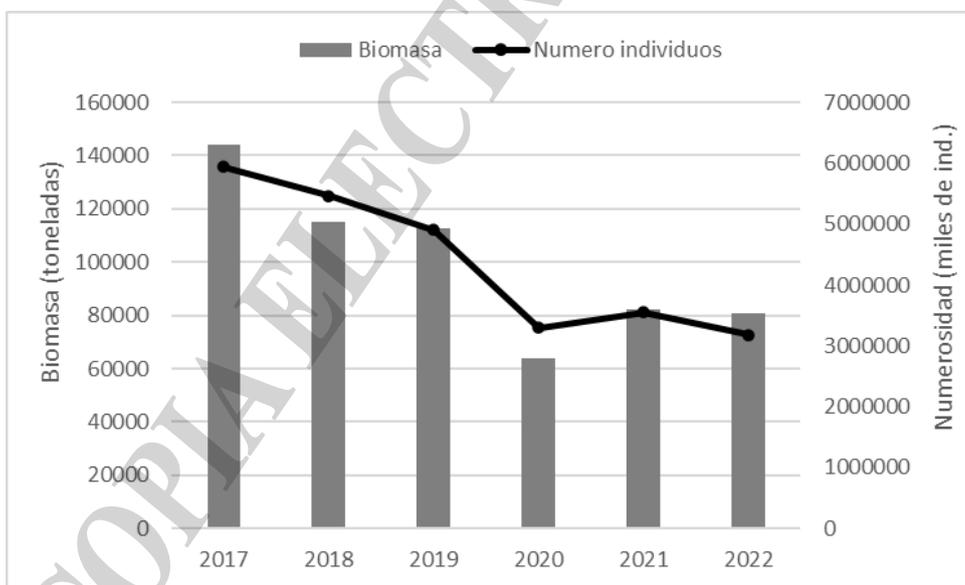


Figura 8. Estimaciones de biomasa y numerosidad de individuos estimados para las campañas de investigación realizadas en marzo entre 2017 y 2022.

Las estimaciones de las variables densidad y numerosidad de las distintas campañas realizadas en marzo, entre los años 2017 y 2022, fueron comparadas estadísticamente mediante el test no paramétrico Kruskal Wallis, y el post test de comparaciones múltiples de Dunn, utilizando el programa InStat. Para estos análisis se trabajó sin la concentración puntual detectada en 2021 en el Evaluación de langostino a bordo del BP Bogavante Segundo. Verano 2022.

estrato norte de Chubut, debido a que se consideró como un *outlier*. En las tablas 7 y 8 se presentan los estadísticos para las variables densidad y numerosidad calculados para las campañas de marzo de 2017 a 2022.

Tabla 7. Estadísticos de la variable densidad ( $t/mn^2$ ) para las campañas estivales 2017-2022.

Año	Nº lances	Mediana	Mínimo	Máximo
2017	121	7,845	0	69,83
2018	110	5,11	0	72,1
2019	102	5,65	0	64,2
2020	104	1,45	0	50,9
2021	113	1,38	0	57,26
2022	96	2,005	0	62,68

Tabla 8. Estadísticos de la variable numerosidad (miles ind. / $mn^2$ ) para las campañas estivales 2017-2022.

Año	Nº lances	Mediana	Mínimo	Máximo
2017	121	321,86	0	2753,4
2018	110	205,7	0	2741,5
2019	102	283,23	0	2470,9
2020	104	92,735	0	2484,3
2021	113	80,66	0	3244,5
2022	96	113,93	0	2746,6

El resultado del post test de Comparaciones múltiples de Dunn mostró que no existen diferencias significativas en las estimaciones de densidad y numerosidad de langostinos entre los años 2022 y 2021 ( $P > 0,05$  para ambas variables), dando un indicio de que la temporada de pesca 2022 podría ser similar a la precedente. Sin embargo, el test mostró que existen diferencias altamente significativas para ambas variables ( $P < 0,001$ ) con respecto a marzo del año 2017, indicando que la población está mostrando síntomas de sobrepesca en relación con la situación inicial.

Como ya ha sido mencionado anteriormente, la numerosidad de individuos es uno de los indicadores más importantes en cuanto a la evolución de una población. Para la serie histórica que consta de siete años de campañas (2017-2022) realizadas en el mes de marzo con la misma plataforma de muestreo, la numerosidad promedio fue de 4.390.282.842, estando el año 2022 un 27% por debajo de dicho promedio (3.183.596.053).

## Conclusiones

Los resultados de la presente campaña indicarían que la temporada de pesca de 2022 sería similar a la de 2021. En cuanto a las longitudes de los ejemplares capturados, si bien son de menor tamaño que en marzo de 2021, el hecho que estuvieran presentes en noviembre de 2021, hace suponer que debieran estar disponibles al inicio de la temporada de pesca de 2022, pudiendo realizarse la primera prospección dentro del área de veda de juveniles de merluza, a mediados del mes de mayo. En base a los resultados obtenidos, se recomendará o no su habilitación a la pesca comercial del marisco.

Es importante mencionar, una vez más que este recurso es muy sensible y responde con rapidez a los cambios producidos en los niveles de esfuerzo pesquero aplicados. Sumado a esta situación, es

menester recordar que las especies de vida corta, con estadios larvales planctónicos, son muy vulnerables a las variaciones ambientales. Un escenario desfavorable en las áreas más importantes de reproducción y cría, podría causar una baja en la población, que afectaría negativamente más allá de cualquier recomendación biológica y/o regulación pesquera que intente protegerla.

A partir de los resultados de las últimas campañas de evaluación, queda en evidencia la importancia de la realización de las mismas, en tiempo y forma, a fin de poder comunicar a la autoridad de aplicación cualquier cambio (negativo o positivo) que experimente la población de langostino, y así velar por un manejo sostenible del recurso.

## Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los investigadores y técnicos del INIDEP, que trabajaron de manera exhaustiva para cumplir con la gran mayoría de las actividades propuestas, a pesar de todos los inconvenientes sufridos durante el transcurso de la campaña.

Finalmente, queremos agradecer a las empresas que apoyan la investigación de langostino y a la tripulación del BP Bogavante Segundo por su excelente predisposición y su colaboración en la realización de las distintas actividades realizadas durante la presente campaña, sin las cuales no habríamos podido cumplir con los objetivos planteados dados los problemas que se suscitaron.

## Bibliografía

de la Garza y Fischbach, C. 2007. Variaciones interanuales en el crecimiento y la talla de langostino (*Pleoticus muelleri*) en el período 1992-2003, a partir de datos de producción. Inf. Téc. INIDEP, N° 01/2007, 14 pp.

de la Garza y Moriondo Danovaro, 2021. Evaluación de la abundancia, estado reproductivo y proceso de reclutamiento del langostino. Campaña de evaluación BS 02/2020. Inf. Téc. Oficial, INIDEP, N°3/2021, 18 pp.

Fernández M., Militelli M., García Penoni M, Estrada M., Maldonado Montes de Oca E. y Brachetta H. 2022. Análisis de la actividad reproductiva del langostino (*Pleoticus muelleri*) del sector patagónico. Resultados de la campaña de investigación BS-01/2021 (marzo 2021). Inf. De Invest. INIDEP, en revisión por DNI.

Pisani, E., Moriondo Danovaro, P. y de la Garza, J. 2022. Evaluación de langostino (*Pleoticus muelleri*) en el golfo San Jorge, aguas nacionales y litoral de Chubut a bordo del BP Bogavante Segundo. Primavera 2021. Inf. Téc. Oficial, INIDEP, N° XXX/2022, 18 pp.