

Evaluación de langostino (*Pleoticus muelleri*) en el golfo San Jorge, aguas nacionales y litoral de Chubut a bordo del BP Bogavante Segundo. Primavera 2021.

Emiliano Pisani, Paula I. Moriondo Danovaro y Juan de la Garza.

Resumen

En el mes de noviembre de 2021 se llevó a cabo la campaña primaveral de evaluación del langostino a bordo de BP Bogavante Segundo. El objetivo principal de dicha campaña de investigación fue evaluar la abundancia del recurso y el estado de la reproducción del langostino (*Pleoticus muelleri*) en el golfo San Jorge, aguas de jurisdicción nacional y litoral de la provincia de Chubut. Las densidades puntuales variaron entre 0,1 y 68,3 t/mn². La mayor densidad media se registró en el estrato Norte de Chubut con un valor de 68,9 t/mn². La numerosidad puntual varió entre 0,5 y 1.730 miles de individuos/mn². Los mayores rendimientos puntuales (CPUE) se dieron en aguas de jurisdicción provincial, en el norte del estrato Norte de Chubut, pero con valores inferiores a los detectados en 2019 y 2020. En general, la estructura poblacional en 2021 fue similar a la observada en 2020, con un leve aumento en la longitud modal de 3 mm en 2021 respecto al 2020. El registro del estado reproductivo macroscópico de las hembras mostró que el 9,21% de las hembras totales se encontraba en estado de maduración detectable y un 0,57% se encontraba impregnada. Este último valor fue mayor al observado en las campañas de noviembre de 2020, 2019 y 2018. La biomasa estimada para el total del área evaluada fue de 92.190 toneladas. Con respecto a noviembre de 2020, los valores estimados fueron similares sólo si no se contempla la gran concentración localizada en Bahía Camarones en dicho año. Si tenemos en cuenta los resultados de la presente campaña y los desembarques realizados en las temporadas de pesca de 2020 y 2021, podría esperarse, en principio, que la temporada de pesca de 2022 sea similar a las anteriores. Esto último podrá ser constatado a través de los resultados que se obtengan de la campaña de evaluación a realizarse en marzo del corriente año.





Evaluación de langostino (*Pleoticus muelleri*) en el golfo San Jorge, aguas nacionales y litoral de Chubut a bordo del BP Bogavante Segundo. Primavera 2021.

Emiliano Pisani¹, Paula I. Moriondo Danovaro¹ y Juan de la Garza¹

¹. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero

Resumen ejecutivo

En el mes de noviembre de 2021 se llevó a cabo la campaña primaveral de evaluación del langostino a bordo de BP Bogavante Segundo. El objetivo principal de dicha campaña de investigación fue evaluar la abundancia del recurso y el estado de la reproducción del langostino (*Pleoticus muelleri*) en el golfo San Jorge, aguas de jurisdicción nacional y litoral de la provincia de Chubut. Las densidades puntuales variaron entre 0,1 y 68,3 t/mn². La mayor densidad media se registró en el estrato Norte de Chubut con un valor de 68,9 t/mn². La numerosidad puntual varió entre 0,5 y 1.730 miles de individuos/mn². Los mayores rendimientos puntuales (CPUE) se dieron en aguas de jurisdicción provincial, en el norte del estrato Norte de Chubut, pero con valores inferiores a los detectados en 2019 y 2020. En general, la estructura poblacional en 2021 fue similar a la observada en 2020, con un leve aumento en la longitud modal de 3 mm en 2021 respecto al 2020. El registro del estado reproductivo macroscópico de las hembras mostró que el 9,21% de las hembras totales se encontraba en estado de maduración detectable y un 0,57% se encontraba impregnada. Este último valor fue mayor al observado en las campañas de noviembre de 2020, 2019 y 2018. La biomasa estimada para el total del área evaluada fue de 92.190 toneladas. Con respecto a noviembre de 2020, los valores estimados fueron similares sólo si no se contempla la gran concentración localizada en Bahía Camarones en dicho año. Si tenemos en cuenta los resultados de la presente campaña y los desembarques realizados en las temporadas de pesca de 2020 y 2021, podría esperarse, en principio, que la temporada de pesca de 2022 sea similar a las anteriores. Esto último podrá ser constatado a través de los resultados que se obtengan de la campaña de evaluación a realizarse en marzo del corriente año.

Palabras Clave

langostino, *Pleoticus muelleri*, Bogavante segundo, noviembre 2021, evaluación.

Introducción

Después de un año de intensa actividad pesquera sobre el langostino y dentro del marco de las campañas de evaluación que se vienen realizando desde el año 2017, en noviembre del corriente año se llevó a cabo la campaña primaveral de evaluación del langostino a bordo de BP Bogavante Segundo. Los resultados obtenidos en campaña previas evidenciaron que la población de langostino responde rápidamente a distintos niveles de explotación y esfuerzo pesquero (Moriondo Danovaro *et al*, 2021), acentuando la importancia de la realización de las campañas de investigación del INIDEP, en la medida de generar herramientas de manejo que disminuyan la incertidumbre de la compleja dinámica poblacional del recurso.

Desde que comenzó la serie de campañas estivales y primaverales a bordo del BP Bogavante Segundo, sumado a la serie invernal a bordo del BIP V. Angelescu, las proyecciones realizadas por el programa Pesquería de Langostino, han demostrado, de manera contundente, la evolución de la población en cuanto a sus retrocesos, avances, cambios en la estructura de tamaños, cambios en los picos de reproducción, entre otros. Estas situaciones han modificado, de una u otra forma, las temporadas de pesca del marisco en el sentido de su protección y sostenibilidad en el tiempo. De esta



manera y a pesar del incesante esfuerzo pesquero aplicado, los desembarques declarados se han mantenido oscilando cerca de las 200.000 toneladas.

Esta campaña fue financiada en su totalidad por un grupo de empresas privadas que apoyan la investigación pesquera (Arbumasa, Argenova, Explotación Pesquera de la Patagonia, Grupo Veráz, Pesquera Deseado, Pesquería del Atlántico, Pesquera Santa Cruz, Vieira Argentina, Xeitosiño, Moscuza, Solimeno, Pesquera San Isidro, Cabo Virgenes, Iberconsa, Estrella Patagónica, Congeladores Patagónicos y Altamare).

Materiales y métodos

Se realizaron 116 estaciones generales entre las latitudes $43^{\circ}18'S$ y $46^{\circ}56'S$ y desde la longitud $63^{\circ}56'O$ hasta la costa. Las actividades propias a la evaluación del langostino incluyeron 115 lances de pesca, realizados en horarios diurnos (entre las 7:00 h y las 19:00 h). Para ello se utilizó una red tangonera comercial con una relinga superior de 31 m, relinga inferior de 33 m, mallero de 50 mm en todo el cuerpo de la red y equipada con portones de madera de 3,5 m x 1,5 m y 500 kg. El tiempo efectivo de arrastre promedio por lance fue de 9,6 minutos, variando los mismos entre 5 y 12 minutos, dependiendo del tipo de marcas observadas en la ecosonda.

En la figura 1 se presentan las estaciones de pesca realizadas y una identificación espacial general para poder relacionar la información presentada y su posición geográfica. Dentro del área general de evaluación se definieron 3 estratos de la siguiente manera: norte de Chubut, norte y sur del golfo San Jorge, quedando conformados de igual manera a los años precedentes.

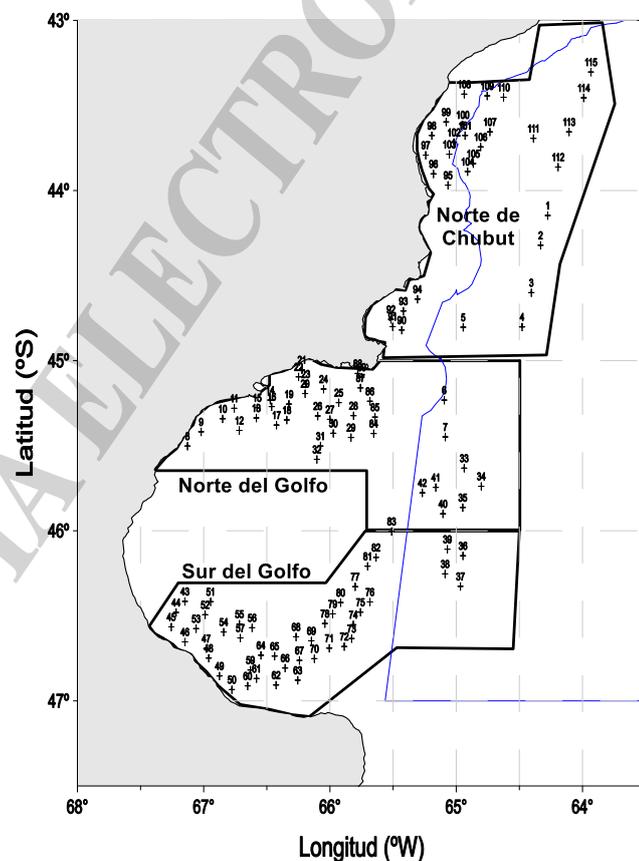


Figura 1. Posición de los lances de pesca e identificación espacial de los estratos evaluados. Campaña de evaluación de langostino BS-2021/02.

En cada lance de pesca se colectaron datos de fecha, posición (latitud y longitud), el promedio de la velocidad de arrastre, tiempo efectivo de arrastre y profundidad, y se clasificó y se pesó la captura por especies. En los lances donde se registró la captura de langostino, el mismo fue muestreado en su totalidad cuando la captura fue pequeña, o se colectó una muestra representativa en el caso de grandes capturas, consignando la longitud de cefalotórax (LC) por sexo y estadios de madurez (según identificación macroscópica de las gónadas). Con esta información se calculó la estructura poblacional del langostino, la biomasa (toneladas) y se estimó la densidad (toneladas/mn²) y la numerosidad de individuos (miles/mn²).

Además de evaluar el estado de la población, durante la campaña se realizaron otras actividades tendientes a realizar estudios ecosistémicos, que ayuden a interpretar las posibles variaciones en la población que no sean consecuencia directa de la actividad pesquera, tales como el análisis de la distribución de la fauna acompañante y el análisis de la comunidad planctónica. Para este último, se realizaron 42 lances con la red Motoda, integrando la columna de agua desde cercanías del fondo a la superficie (Figura 2). Las muestras fueron fijadas en formaldehído al 5% para ser analizadas en el laboratorio, con el fin principal de detectar huevos y larvas de langostino que den indicio de un desove previo a la campaña o durante el momento de su realización.

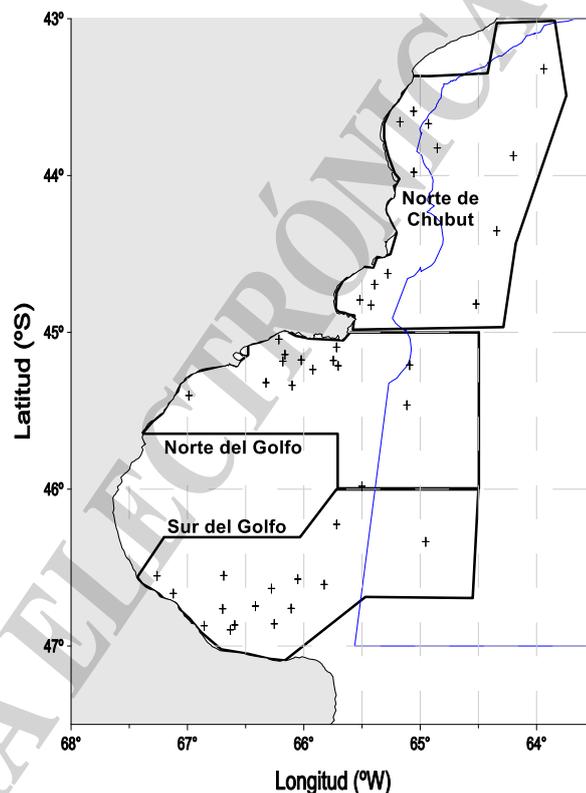


Figura 2. Posición de las estaciones de muestreo de plancton, con red Motoda. Campaña BS 2021-02

También se tomaron muestras para estudios de reproducción, condición nutricional de las hembras de langostino, entre otros. Para la presente campaña no pudo contarse con la presencia de un técnico del Gabinete de Oceanografía del INIDEP, con lo cual no se contó con la información física de la columna de agua. A pesar de esta situación, igualmente se conservaron, en nitrógeno líquido, 37 muestras de agua superficial filtrada, para evaluar la concentración de clorofila a en el laboratorio de Productividad Primaria y 22 muestras de agua de superficie se fijaron con formol para estudios de fitoplancton en el laboratorio de Biotoxicidad del instituto.



Las estimaciones de densidad y abundancia fueron comparadas con los resultados de la campaña primaveral de los años 2018, 2019 y 2020. Para todas las variables estimadas se utilizó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis Test, ya que ninguna de las mismas cumplió con los supuestos de normalidad. Las bases de datos de los años 2018, 2019 y 2020 fueron reprocesadas a fin de que sean comparables con la presente campaña.

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, captura de langostino en kilos, su numerosidad expresada en miles de individuos por mn^2 , la densidad en toneladas por mn^2 y su captura por unidad de esfuerzo en kilos por hora de arrastre efectivo, calculada con el supuesto de la utilización de dos redes. La numerosidad puntual varió entre 0,5 y 1.730 miles de individuos/ mn^2 , mientras que las densidades fluctuaron entre 0,1 y 68,3 toneladas/ mn^2 y las capturas por unidad de esfuerzo entre 0 y 6.089 kg/h .

Tabla 1. Resumen de las operaciones de pesca de langostino. Posición de los lances efectuados con la red tangonera, la captura en kilos de langostino, la numerosidad expresada en miles de individuos/ mn^2 y su densidad expresada en toneladas/ mn^2 . Campaña de evaluación de langostino, BS-2021/02. NC: Norte Chubut, SGSJ y NGSJ: sur y norte del golfo San Jorge respectivamente.

Lance	Estrato	Latitud (°S)	Longitud (°O)	Captura de langostino (kg)	Numerosidad (miles de ind./ mn^2)	Densidad (t/mn^2)	CPUE (kg/h)
1	NC	44°088	64°165	30,4	108	4,4	364,6
2	NC	44°193	64°199	66,6	231,2	8,6	798,8
3	NC	44°360	64°243	84,2	286,5	10,1	1.009,9
4	NC	44°481	64°287	225,9	744,6	29,2	2.710,2
5	NC	44°482	64°567	236,5	892,3	28,8	2838
6	NGSJ	45°139	65°057	169,6	772,2	22,5	2.034,6
7	NGSJ	45°269	65°052	101,3	455,7	12,8	1.215,2
8	NGSJ	45°301	67°077	8	52,3	1	95,5
9	NGSJ	45°251	67°012	36	388,1	6,8	616,3
10	NGSJ	45°205	66°510	9,5	78,6	1,2	113,6
11	NGSJ	45°168	66°455	17,7	134,8	2,4	212,3
12	NGSJ	45°246	66°431	30,3	206,8	3,9	363,6
13	NGSJ	45°202	66°350	25,7	158,2	3,3	308
14	NGSJ	45°139	66°284	0	0	0	0
15	NGSJ	45°166	66°346	6,1	32,6	0,7	60,6
16	NGSJ	45°162	66°277	4,4	30,7	0,6	52,2
17	NGSJ	45°227	66°254	14,9	83,2	2	178,6
18	NGSJ	45°209	66°205	18,9	144,4	2,4	226,8
19	NGSJ	45°153	66°195	10	66,2	1,2	109,4
20	NGSJ	45°116	66°118	55,1	418,8	7,1	661,7
21	NGSJ	45°032	66°133	0	0	0	0
22	NGSJ	45°057	66°149	0	0	0	0

Evaluación de langostino en el golfo San Jorge, aguas nacionales y litoral de Chubut. Primavera 2021.



23	NGSJ	45°082	66°115	7,7	67,1	1,4	132
24	NGSJ	45°100	66°030	8,4	66,1	1,5	143,5
25	NGSJ	45°148	65°558	32,3	322,3	6,1	553,5
26	NGSJ	45°195	66°058	18,2	107,4	2,4	218,4
27	NGSJ	45°207	66°000	15,4	107,6	2,1	185,3
28	NGSJ	45°194	65°488	42,5	250,8	4,9	463,1
29	NGSJ	45°271	65°500	9	56,4	1,1	108,4
30	NGSJ	45°256	65°584	31,5	177	4,1	378,5
31	NGSJ	45°301	66°045	15,2	98,8	2	182,4
32	NGSJ	45°348	66°062	3,7	22,2	0,5	44
33	NGSJ	45°379	45°383	40	181,3	5,3	479,4
34	NGSJ	45°443	64°481	20,4	129	2,6	244,2
35	NGSJ	45°518	64°569	17,9	102,3	2,3	214,2
36	NGSJ	46°088	64°568	198,4	1.034,8	25,9	2381
37	NGSJ	46°196	64°580	9,9	78,9	1,8	169,7
38	NGSJ	46°152	65°053	36,2	173,9	4,6	434,6
39	NGSJ	46°065	65°042	34,8	168,6	4,1	379,4
40	NGSJ	45°540	65°063	23,4	134,1	2,9	255,2
41	NGSJ	45°447	65°097	25,5	151,9	3,3	306,1
42	NGSJ	45°466	65°161	27,8	165,1	3,7	333,6
43	SGSJ	46°249	67°089	2,2	16,7	0,3	26,3
44	SGSJ	46°288	67°131	0,6	5,1	0,1	6,7
45	SGSJ	46°339	67°154	2,9	30,5	0,4	34,2
46	SGSJ	46°392	67°089	7,9	65,3	1	94,7
47	SGSJ	46°415	66°588	1,6	15,2	0,2	19,4
48	SGSJ	46°449	66°576	3,2	42,2	0,6	55
49	SGSJ	46°512	66°525	6	79,2	1,1	103,5
50	SGSJ	46°560	66°466	18,5	254,1	3,5	317,7
51	SGSJ	46°250	66°567	1,7	10,4	0,2	20,4
52	SGSJ	46°296	66°593	2,6	20,9	0,3	30,7
53	SGSJ	46°345	67°036	0,8	10,2	0,2	13,2
54	SGSJ	46°357	66°505	2,2	24,5	0,3	26,8
55	SGSJ	46°329	66°430	4,4	32,5	0,6	52,2
56	SGSJ	46°342	66°370	6,4	47,1	0,9	76,9
57	SGSJ	46°378	66°426	7,6	66,2	1	91,3
59	SGSJ	46°491	66°378	25,1	264,5	3,2	301,7
60	SGSJ	46°547	66°391	12,4	133,4	1,6	148,9
61	SGSJ	46°521	66°349	2	15,8	0,3	23,8
62	SGSJ	46°544	66°256	1,2	9,2	0,2	13,2
63	SGSJ	46°527	66°153	43,2	306,1	5,7	517,8
64	SGSJ	46°439	66°328	0,5	3,2	0,1	6,2
65	SGSJ	46°442	66°263	0,1	1	0	0,8



66	SGSJ	46°484	66°213	10,1	88,7	1,5	121,6
67	SGSJ	46°457	66°145	38,3	307,6	5,1	459,7
68	SGSJ	46°374	66°161	5,8	36,8	0,8	70,1
69	SGSJ	46°388	66°088	18,2	130,2	2,4	218,5
70	SGSJ	46°451	66°074	29,3	198,7	4	351
71	SGSJ	46°414	66°003	116	821,2	15,5	1.392
72	SGSJ	46°408	65°532	114,9	774,9	15,3	1.378,7
73	SGSJ	46°380	65°497	230,6	1.536	31,9	2.766,7
74	SGSJ	46°331	65°489	81	611,9	11,1	971,4
75	SGSJ	46°287	65°455	114,8	778,6	15,5	1378,1
76	SGSJ	46°251	65°410	0,9	6	0,1	11,3
77	SGSJ	46°197	65°480	12,1	84,2	1,6	145,3
78	SGSJ	46°327	66°024	40,9	277,4	5,4	490,3
79	SGSJ	46°293	65°587	11,3	65,1	1,5	135
80	SGSJ	46°253	65°549	7,8	50,7	1	93,2
81	SGSJ	46°125	65°421	13,6	89,7	1,8	163,1
82	SGSJ	46°094	65°381	37,8	263,8	5	453
83	SGSJ	46°002	65°307	11,5	64,9	1,5	137,9
84	NGSJ	45°257	65°392	13,3	77,2	1,8	159,8
85	NGSJ	45°199	65°386	132,4	799,5	17,6	1.588,8
86	NGSJ	45°143	65°410	40,8	230,7	5,4	489,5
87	NGSJ	45°096	65°455	138	925,5	18,5	1.656,4
88	NGSJ	45°045	65°468	14,7	70,1	2	176,5
89	NGSJ	45°058	65°449	14	85,9	1,9	168,2
90	NGSJ	44°492	65°259	101	473,6	13,8	1.211,4
91	NC	44°480	65°302	3,1	26,4	0,8	73,4
92	NC	44°454	65°310	0	0	0	0,0
93	NC	44°425	65°251	67,5	253,3	8,6	809,8
94	NC	44°383	65°184	140,4	526,1	19,7	1.684,9
95	NC	43°581	65°039	0	0	0	0,0
96	NC	43°541	65°108	3,2	15,4	0,4	38,4
97	NC	43°475	65°145	0	0	0	0
98	NC	43°406	65°116	37	145,9	4,9	443,9
99	NC	43°358	65°048	31,2	85,2	4	374,4
100	NC	43°368	64°569	33,3	107,8	4,4	399,4
101	NC	43°406	64°558	217,4	819,5	28,9	2.608,7
102	NC	43°430	65°011	355,2	1.730,9	68,3	6.089
103	NC	43°472	65°033	125	656	23,7	2.142,5
104	NC	43°533	64°546	43,8	222,4	8,5	751,4
105	NC	43°505	64°519	0	0,2	0	0,2
106	NC	43°446	64°484	0	0,1	0	0,5
107	NC	43°393	64°440	0	0	0	0



108	NC	43°260	64°562	159,6	387,8	18,2	1.915
109	NC	43°266	64°453	43,4	96,6	4,8	521,2
110	NC	43°271	64°375	0,4	0,5	0	4,4
111	NC	43°416	64°233	0	0,1	0	0,4
112	NC	43°517	64°116	1,5	4,7	0,2	18,2
113	NC	43°393	64°064	2,1	4,4	0,2	25,1
114	NC	43°273	63°594	4,6	8,7	0,4	55
115	NC	43°182	63°560	0	0,2	0	0,5

En el 90% de los lances de pesca realizados se registró la presencia de langostino, en distintas concentraciones y tamaños. La Figura 2 (a y b) presenta la densidad expresada en toneladas/mn² y la numerosidad expresada en miles de individuos/mn². Las mayores densidades puntuales se detectaron en el estrato Norte de Chubut, en aguas de jurisdicción provincial, cercanas a la costa de Rawson. Para este estrato en particular, también se detectó la mayor densidad media equivalente a 68,94 t/mn². Durante la presente campaña, las concentraciones detectadas en Bahía Camarones fueron considerablemente menores con respecto a la campaña de noviembre de 2020, con densidades medias de 5,82 y 4.519 toneladas por mn² respectivamente.

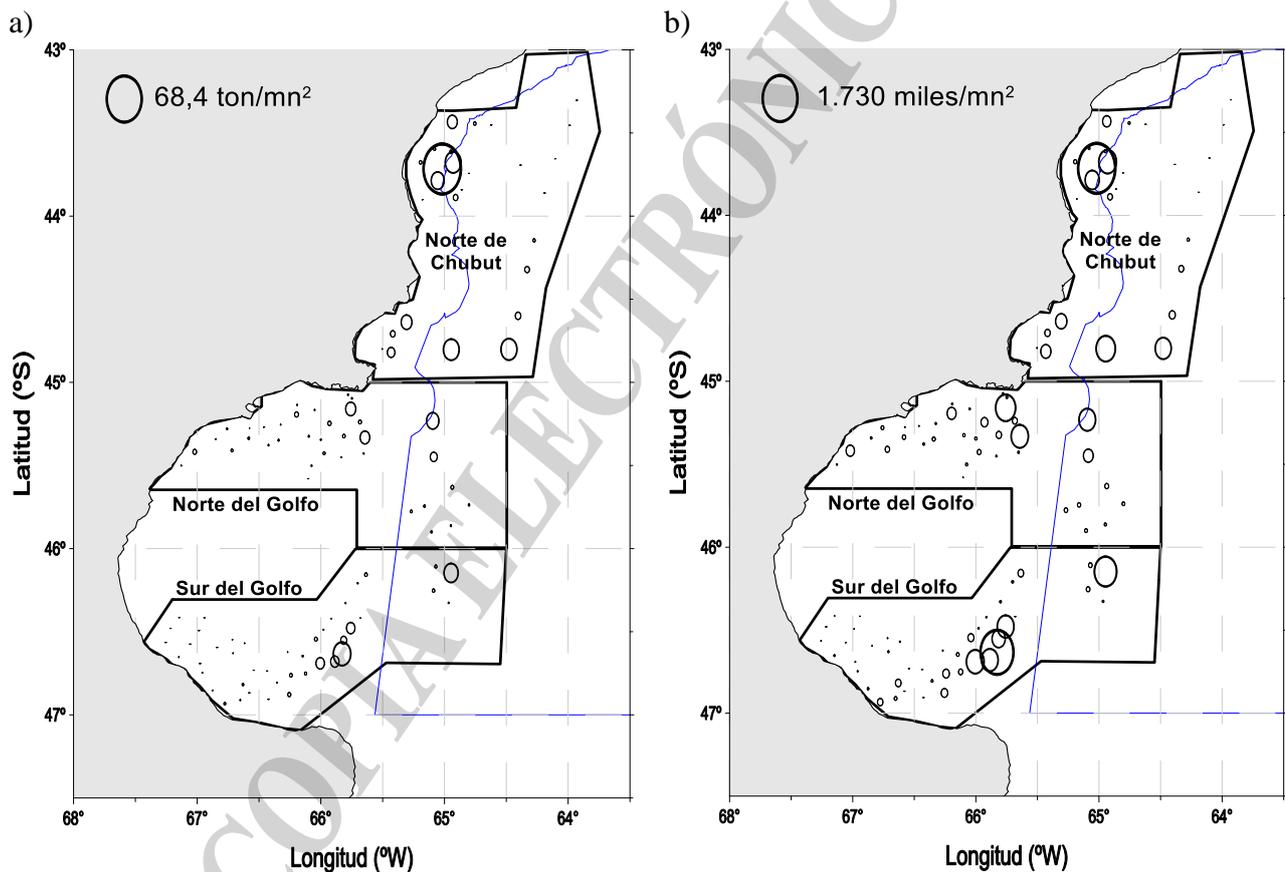


Figura 2. A) Densidad expresada en toneladas/mn². B) Numerosidad expresada en miles de individuos/mn². Campaña BS 2021-02.



Los rendimientos puntuales (captura por unidad de esfuerzo, CPUE), expresados en kilos por hora de arrastre, llevados a dos redes en operaciones, se observan en la figura 3. A diferencia de las campañas de primavera del 2019 y 2020, en donde las mayores concentraciones del recurso se encontraron en Bahía Camarones, en la presente las mismas se dieron en aguas de jurisdicción provincial, en el norte del estrato Norte de Chubut, pero con valores inferiores a los 7.223 kg/h y 27.169 kg/h detectados en 2019 y 2020 respectivamente (de la Garza y Moriondo Danovaro, 2021).

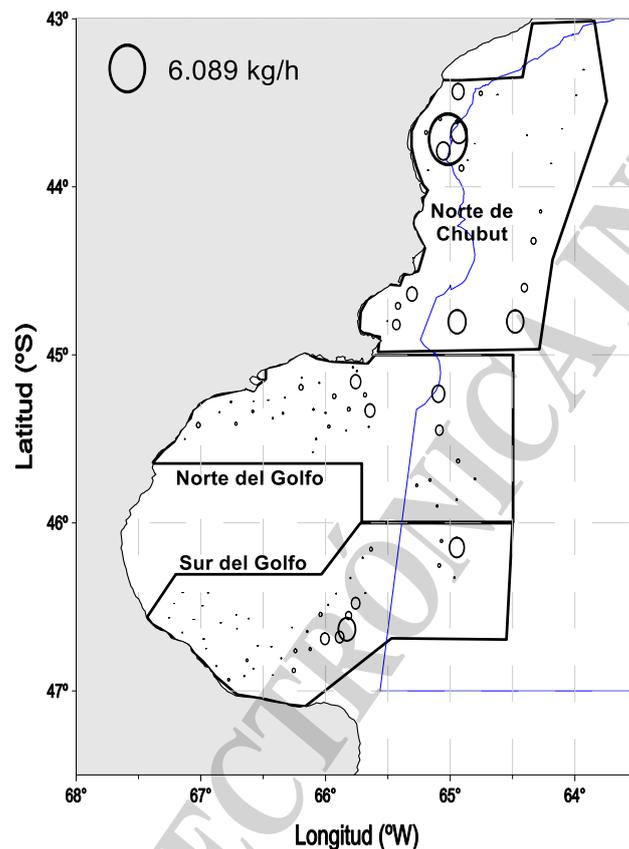


Figura 3. Captura por unidad de esfuerzo puntual (CPUE), expresada en kilos por hora de arrastre efectivo. Campaña BS 2021-02.

La figura 4 presenta la frecuencia de longitudes agrupadas por sexo de los langostinos que se capturaron en toda el área evaluada. La estructura poblacional mostró una distribución de longitudes unimodal para machos y hembras, con modas de 32 y 37 mm de largo de cefalotórax (LC) respectivamente. También se evidenció un grupo de hembras grandes, con una mayor representación de aquellas cuyo LC fue de 47 mm. El 73% de los ejemplares muestreados pertenecieron a la población potencialmente reproductora, es decir a hembras y machos mayores a los 30 y 27 mm de LC respectivamente.

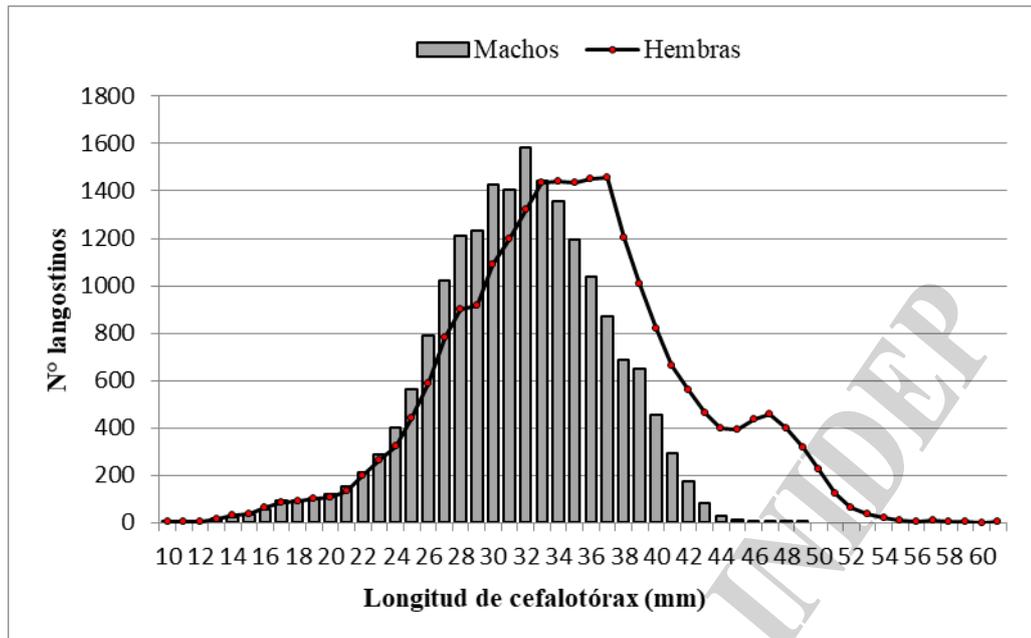


Figura 4. Distribución de longitudes agrupadas, en número de individuos muestreados, para machos y hembras en la totalidad del área evaluada. Campaña BS 2021-02.

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 los distintos estratos analizados. La mayor presencia de adultos se detectó en el estrato Norte de Chubut, con el 99% de los mismos, siendo el estrato sur del golfo San Jorge el que presentó el porcentaje más bajo, alcanzando el valor de 56%. Para los estratos norte de Chubut y norte del golfo San Jorge, el porcentaje de adultos, con respecto a noviembre de 2020, se mantuvo en los mismos valores, mientras que, para el estrato sur del golfo, el mismo aumentó de 43% a 56% para los años 2020 y 2021 respectivamente, denotando que este año los ejemplares capturados fueron de mayor tamaño.

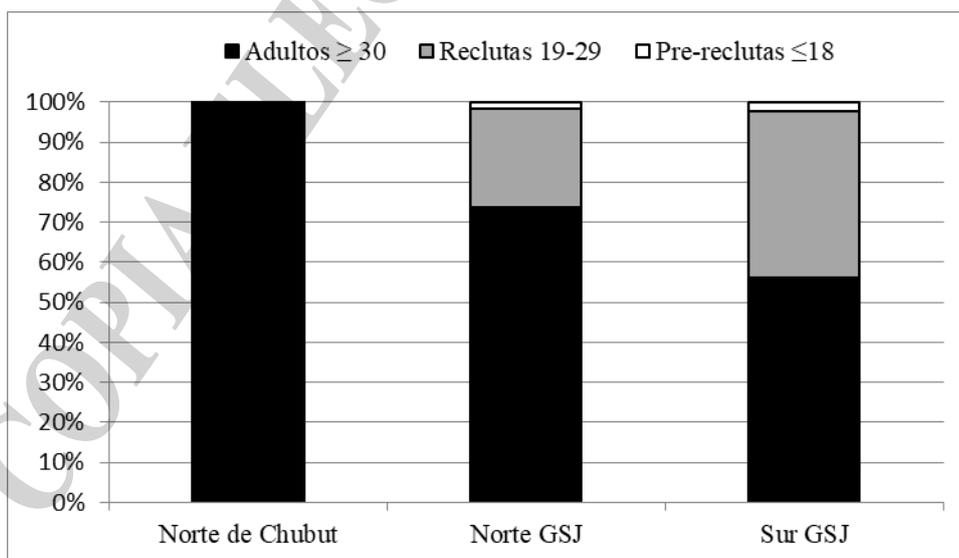


Figura 5. Porcentaje de pre reclutas (≤ 18 mm de LC), reclutas (entre 19 y 29 mm de LC) y adultos (≥ 30 mm de LC) para las distintas subáreas analizadas. Campaña BS 2021-02.

La distribución porcentual de longitudes de largo de cefalotórax, ponderadas a la captura, para las campañas primaverales de 2020 y 2021 se presentan la figura 6. En general, la estructura poblacional es similar entre ambas campañas, con un aumento en la longitud modal de 3 mm en 2021 con respecto al 2020. Con estos resultados, más los que se obtengan en la campaña del próximo marzo, se podrá determinar cómo será el inicio de la temporada de pesca 2022, la cual pareciera tener, en principio, características similares a la pasada.

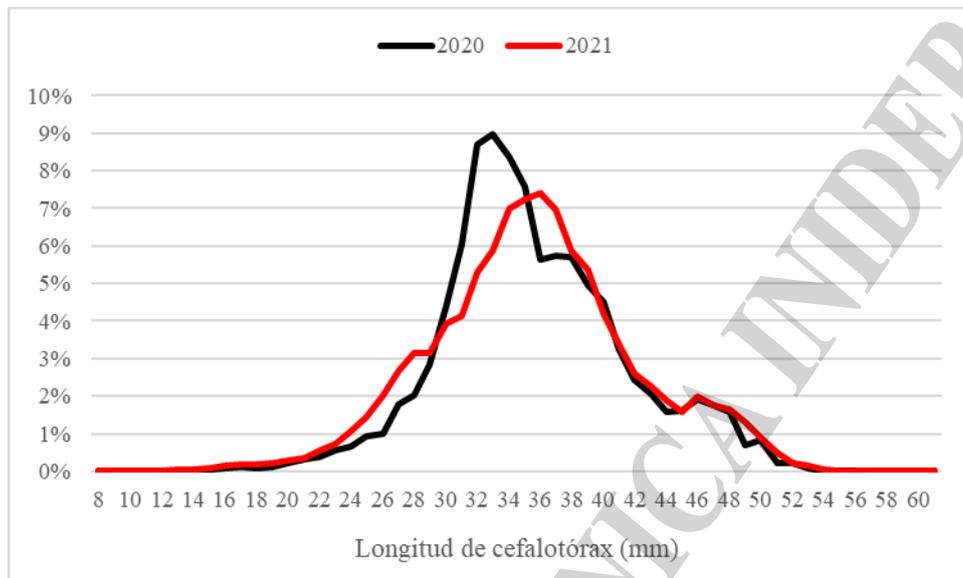


Figura 6. Distribución porcentual de longitudes de cefalotórax de langostino para las campañas primaverales 2020 y 2021.

Como se mencionó en reiteradas oportunidades, la realización de las tres campañas anuales de evaluación permite realizar un seguimiento exhaustivo de la población, lo cual es de suma importancia al momento de elevar las recomendaciones de manejo a la autoridad de aplicación. En el caso particular de las campañas invernales y primaverales, a parte de las estimaciones de abundancia del recurso realizadas en cada una de ellas, podemos analizar el crecimiento de la cohorte anual, evidenciando de esta manera si hubiese algún retraso o cambio en su normal desarrollo. En la figura 7 se observa el crecimiento que experimentaron los ejemplares entre la campaña de julio y noviembre del año 2021. La longitud modal de los mismos se incrementó en 6 mm de LC, encontrándose este valor dentro de los observados en los últimos años, pero menor al documentado en el 2020, el cual fue de 8 mm (de la Garza y Moriondo Danovaro, 2021).

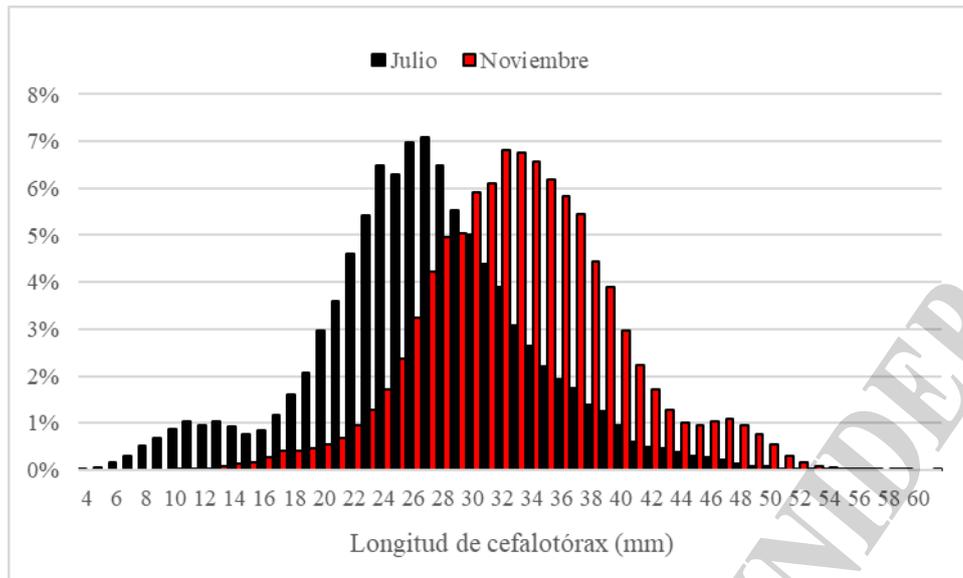


Figura 7. Distribución porcentual de las longitudes del largo de cefalotórax para las campañas de evaluación de invierno (VA 04/2021) y primavera (BS 2021-02).

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 59,7% de los ejemplares correspondieron a las categorías comerciales L4 y menores. Este porcentaje es menor al documentado en la campaña de primavera 2020 (65%) (de la Garza y Moriondo, 2021), evidenciando que los langostinos de la presente campaña fueron de mayor tamaño que en el 2020. Como es habitual, el estrato sur del golfo presentó el mayor porcentaje de individuos cuya categoría comercial es igual y menor a la L4, con el 74,17% del total.

Tabla 2. Estructura de las longitudes de langostino expresada en categorías comerciales por estrato y para la totalidad del área evaluada. Campaña BS 2021-02.

Estratos	L1 (10-20 pz/k)	L2 (20-30 pz/k)	L3 (30-40 pz/k)	L4 (40-60 pz/k)	L5 (60-80 pz/k)	L6 (+ de 80 pz/k)	Menores
Norte de Chubut	17,9%	34,8%	29,7%	13,8%	3,0%	0,8%	0,0%
Norte GSJ	2,1%	12,6%	22,5%	26,3%	20,6%	14,6%	1,2%
Sur GSJ	0,33%	7,76%	17,74%	26,94%	24,80%	20,57%	1,86%
Total área evaluada	3,95%	14,36%	21,97%	24,60%	19,32%	14,55%	1,26%

Durante los muestreos de langostino realizados a bordo se registró el estado reproductivo macroscópico de las hembras. El 9,21% de las hembras totales se encontraba en estado de maduración detectable y un 0,57% se encontraba impregnada. Este último valor, que corresponde a las hembras en puesta, fue mayor al observado en las campañas de noviembre de 2020, 2019 y 2018 con el 0,03%, 0,09% y 0,45% respectivamente, pero aún se encuentra muy por debajo del valor promedio histórico para el correspondiente mes (9,15%) (de la Garza y Moriondo Danovaro, 2021).



A pesar de la presión pesquera durante la temporada de pesca 2021, la medida de cierre anticipado de la pesquería en aguas nacionales, parecería haber permitido que los ejemplares remanentes lleguen a las áreas de puesta y den inicio al proceso reproductivo en un mayor porcentaje que las primaveras precedentes. Si bien esta situación se observó en los tres estratos consignados (con respecto al 2020), el mayor porcentaje de hembras en estado reproductivo se observó en el norte de Chubut, con el 3,24% de las hembras en estado de desove, particularmente en aguas cercanas a Rawson. En la tabla 3 se resume la proporción de hembras inmaduras, maduras e impregnadas para los tres estratos consignados y la totalidad del área evaluada. El bajo porcentaje de hembras maduras e impregnadas del sur del golfo fue normal y está relacionado con la época del año. En este estrato el pico reproductivo se da en enero aproximadamente, siguiendo los gradientes latitudinales de temperatura del agua.

Tabla 3. Estructura porcentual del estado macroscópico de maduración de las hembras de langostino en los tres substratos consignados. Campaña BS 2021-02.

Estrato	H. inmaduras	H. maduras	H. impregnadas
Sur Golfo	99,54%	0,43%	0,03%
Norte Golfo	95,66%	4,33%	0,02%
Norte Chubut	54,94%	41,82%	3,24%
Total campaña	90,22%	9,21%	0,57%

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 por el método de área barrida, a partir de los valores de densidad obtenidos en los lances de pesca. El área evaluada fue aproximadamente 14.575 millas náuticas cuadradas (mn^2). La tabla 4 resume la información del área evaluada, por estrato, y el número de lances realizados en cada una ellas.

Tabla 4. Millas náuticas y número de lances efectuados en cada estrato evaluado. Campaña BS 2021-02.

Estratos	Área del estrato (mn^2)	Número de lances
Norte de Chubut	5.995	30
Norte Golfo San Jorge	4.981	44
Sur Golfo San Jorge	3.598	40

La biomasa estimada para el total del área evaluada fue de 92.190 toneladas, con una numerosidad estimada de 3.207.731.350 individuos. Con respecto al noviembre de 2020, los valores estimados son similares sólo si no tenemos en cuenta la gran concentración localizada en Bahía Camarones en dicho año, con 92.196 t y 3.802.185.160 individuos. Si se contempla esta concentración, la cual fue inusualmente grande, los valores ascienden, en el 2020, a las 194.773 t y 7.473.531.320 ind/ mn^2 . Posiblemente dicha concentración tuvo su impacto en la temporada 2021, la cual no estará presente en la temporada 2022.

En la presente campaña, el estrato Norte de Chubut presentó los valores más altos en cuanto a la densidad, numerosidad y biomasa estimada, dado principalmente por las concentraciones



encontradas cercanas a Rawson. El estrato sur del golfo fue el que presentó los valores más bajos de los parámetros estimados.

Tabla 5. Resumen de la numerosidad media (miles ind./mn²) para los estratos consignados. Campaña BS 2021/02. NGSJ y SGSJ: norte y sur del golfo San Jorge respectivamente.

	Norte de Chubut	NGSJ	SGSJ
Media	245,16	210,92	190,98
Mediana	90,9	131,52	65,205
Desviación estándar	388,8	245,92	310,4
Mínimo	0	0	0,956
Máximo	1.730,89	1.034,83	1.535,95
Numerosidad estimada	1.469.734,2	1.050.687,43	687.258,718

Tabla 6. Resumen de la densidad (toneladas/mn²) para los estratos consignados. Campaña BS 2021/02. NGSJ y SGSJ: norte y sur del golfo San Jorge respectivamente.

	Norte de Chubut	NGSJ	SGSJ
Media	9,24	4,81	3,56
Mediana	4,21	2,4	1,07
Desviación estándar	14,78	6,03	6,25
Mínimo	0	0	0,01
Máximo	68,34	25,89	31,9
Biomasa estimada	55.393,80	23.960,77	12.810,98

Las estimaciones de numerosidad y densidad en los diferentes estratos consignados fueron comparadas con las estimaciones realizadas en los años 2019 y 2020 mediante el test no paramétrico Kruskal-Wallis, debido a que en ninguno de los casos los datos cumplieron con el supuesto de normalidad. Para todas las estimaciones analizadas, tanto en numerosidad de individuos como en biomasa para cada estrato analizado, no se observaron diferencias significativas entre los años 2019, 2020 y 2021 (tablas 7 y 8 respectivamente). Se hace la salvedad de que los test no paramétricos no utilizan la media de las estimaciones sino la mediana, la cual representa el valor de la variable en la posición central en el conjunto de datos ordenados, dándoles menor peso a los valores extremos de la distribución. Asimismo, en comparación con la estimación total del 2019 (99.296 t y 3.726.640.739 individuos), noviembre 2021 muestra un leve descenso, tanto en el número de individuos como en la biomasa total estimada.



Tabla 7. Numerosidad, expresada en miles de individuos por mn², para los estratos norte de Chubut, NGSJ y SGSJ. Comparación interanual. Años 2019, 2020 y 2021. Campañas BS 02/2019, BS 02/2020 y BS 2021/02.

Estratos	Media 2019	Media 2020	Media 2021	Mediana 2019	Mediana 2020	Mediana 2021	Test	<i>p</i>	
Norte Chubut	304,94	863,04	245,16	118,4	86,15	90,9	Kruskal-Wallis	0,89	ns
Norte GSJ	186,15	251,38	210,92	93,56	95,03	131,52	Kruskal-Wallis	0,46	ns
Sur GSJ	269,68	291,05	190,98	166,68	91,605	65,2	Kruskal-Wallis	0,08	ns

Tabla 8. Densidad, expresada en toneladas de langostino por mn² para los estratos: norte de Chubut, NGSJ y SGSJ. Comparación interanual. Años 2019, 2020 y 2021. Campañas BS 02/2019, BS 02/2020 y BS 2021/02.

Estratos	Media 2019	Media 2020	Media 2021	Mediana 2019	Mediana 2020	Mediana 2021	Test	<i>p</i>	
Norte Chubut	10,733	25,093	9,24	4,5	2,7	4,21	Kruskal-Wallis	0,97	ns
Norte GSJ	4,072	5,571	4,80	1,9	1,7	2,4	Kruskal-Wallis	0,45	ns
Sur GSJ	4,076	4,614	3,56	2,5	1,4	1,07	Kruskal-Wallis	0,15	ns

Conclusiones

Para la presente campaña, en líneas generales, se detectó la presencia de langostino en toda el área evaluada. En particular, aunque el test estadístico no haya detectado diferencias significativas, comparando con noviembre del 2020, la estimación total de biomasa y la numerosidad de individuos fue muy inferior en el 2021, dado principalmente por la ausencia de la gran concentración detectada en Bahía Camarones en el 2020 y levemente inferior al 2019.

La estructura de longitudes del langostino capturado en la presente campaña fue similar a la obtenida en noviembre de 2020, con un incremento en la longitud modal de 3 mm de LC.

En cuanto al proceso reproductivo, los porcentajes de hembras maduras e impregnadas mostraron un aumento en relación a las campañas primaverales realizadas los años previos, pero aún se encuentran muy por debajo de los valores históricos.

Si tenemos en cuenta los resultados de la presente campaña y los desembarques realizados en las temporadas de pesca de 2020 y 2021, podría esperarse, en principio, que la temporada de pesca de 2022 sea similar a las anteriores. Esto último podrá ser constatado a través de los resultados que se obtengan de la campaña de evaluación a realizarse en marzo del corriente año.

Agradecimientos

Expresamos nuestro más sentido agradecimiento a las empresas que financian las campañas de evaluación del langostino y en particular a la empresa IBERCONSA y a la tripulación del BP Bogavante Segundo por su excelente predisposición en cada una de las tareas realizadas, tanto en tierra como a bordo.



Bibliografía

Moriondo Danovaro P, de la Garza J, Pisani E. 2021. Estimación de biomasa, proceso de reclutamiento y reproductivo del langostino (*Pleoticus muelleri*) en el golfo San Jorge, litoral norte del Chubut y aguas nacionales adyacentes. Resultados de la campaña BS-01/2021. Inf. Tec. Ofi. INIDEP N° 14/2021, 18p.

de la Garza J, Moriondo Danovaro P. 2021. Evaluación de la abundancia, estado reproductivo y proceso de reclutamiento del langostino. Campaña de evaluación BS02/2020. Inf. Tec. Ofi. INIDEP 03/2021, 18p.

de la Garza J, Fischbach C. 2007. Variaciones interanuales en el crecimiento y la talla del langostino (*Pleoticus muelleri*) en el periodo 1992-2003, a partir de los datos de producción. Inf. Tec. INIDEP N° 014/2007, 14p.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP