



DISTRIBUCION Y DENSIDAD DE HUEVOS Y LARVAS DE LANGOSTINO PATAGONICO (*Pleoticus muelleri*). RESULTADOS DE LAS CAMPAÑAS ESTIVALES OB 01/13 Y OB 01/14.

Moriondo Danovaro, Paula I.

(pmoriondo@inidep.edu.ar)

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Paseo Victoria Ocampo N° 1, B760HSA, Mar del Plata, Argentina. Programa Pesquerías de Crustáceos.

INTRODUCCION

En el año 2013 el desembarque total declarado de langostino patagónico ascendió a 100.670 toneladas, y en el 2014 a 127.030, récord absoluto en la historia de la pesquería, siendo la quinta temporada de pesca con desembarques declarados que superaron las 70.000 toneladas (Fischbach, 2015). Según la Dirección de Economía Pesquera, sobre la base de datos de la Aduana (2014), la participación del langostino en las exportaciones del año 2013 fue la mayor respecto de todas las especies esportadas, con 91151 toneladas (40% del total exportado).

La estación reproductiva del langostino patagónico, determinada sobre la base del grado de maduración de las hembras, se desarrolla durante la primavera y el verano con momentos de máxima intensidad entre noviembre y marzo. El proceso reproductivo se desarrolla a lo largo del litoral patagónico, concentrándose los núcleos reproductivos en áreas costeras, siendo la principal área de puesta la zona comprendida entre los paralelos 42° y 47° S. Esta actividad varía anualmente en las distintas zonas en cuanto al inicio, duración e intensidad y está relacionada con la formación de los frentes oceanográficos de alta productividad (Guerrero y Piola, 1997; Carreto y Cucchi Colleoni, 2001) en los cuales se concentra habitualmente el alimento adecuado para la supervivencia de las larvas.

Los estudios de densidad y distribución de los huevos y estadios larvales y su relación con los parámetros ambientales pueden utilizarse como primera aproximación para entender los procesos ecológicos que regulan una población (Syms, 1995). Con un aumento progresivo desde el año 2006 en los desembarques totales anuales declarados de langostino patagónico, es necesario cambiar el enfoque de las investigaciones. Si bien las causas de este ascenso aún no están claras, es sabido, por experiencias en distintos ecosistemas marinos, que la sobrepesca de las poblaciones de peces conllevan un cambio en el ecosistema, orientado hacia la dominancia de crustáceos y otros invertebrados (Howarth *et al.*, 2013), los cuales formaban parte de la dieta de los peces diezmados (Myers y Worm, 2003).

Aunque algunos de estos ecosistemas simplificados pueden pasar a soportar pesquerías de invertebrados con mayor valor económico que las pesquerías que han sido reemplazadas, esta situación se vuelve riesgosa. Los ecosistemas basados en la dominancia de pocas especies tienden a tener bajos niveles de resiliencia, siendo más susceptibles a perturbaciones externas (Howarth *et al.*, 2013). Es sabido que las poblaciones que se encuentran en estos ecosistemas son más propensas a repentinas fluctuaciones del tamaño del stock, a la invasión de organismos nuevos y a las enfermedades (Worm *et al.*, 2006).

Debido a que la temperatura del agua sería uno de los factores con mayor influencia en estos ecosistemas (Drinkwater *et al.*, 2010) pudiendo provocar diferentes alteraciones (Fuiman *et al.*,

2005), entre ellas la reproducción, en el presente informe se exponen los resultados de la distribución y densidad de los huevos y las larvas del langostino de las campañas estivales OB 01/13 y OB 01/14 llevadas a cabo por el Programa Pesquerías de Crustáceos del INIDEP en febrero de 2013 y 2014 a bordo del B.I.P Capitán Oca Balda y las posibles variaciones en la temperatura del agua.

MATERIALES Y METODOS

Las muestras analizadas provienen de las campañas de Evaluación de langostino (OB 01/13 y OB 01/14), realizadas, a bordo del BIP Capitán Oca Balda, en febrero de 2013 y de 2014. El área total de estudio estuvo comprendida entre las latitudes 43° S y 47° S abarcando el norte y el sur del Golfo San Jorge y el litoral norte de la provincia de Chubut, con 32 estaciones de plancton en 2013 y 35 en 2014. En la Figura 1 se detallan las posiciones de las estaciones de muestreo que fueron analizadas.

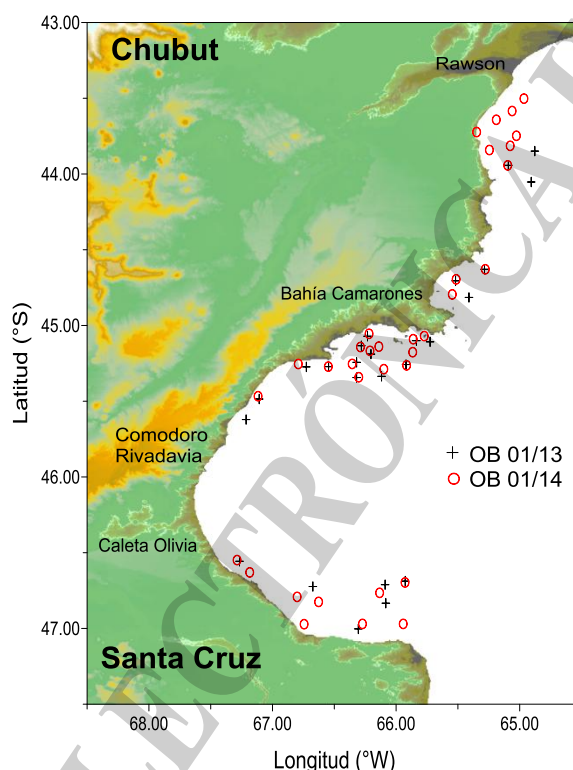


Figura 1. Posición de las estaciones de muestreo. Campañas OB 01/13 y OB 01/14.

El muestreo de zooplancton se realizó utilizando un muestreador Bongo, provisto con redes de 200 μm y 300 μm de tamaño de malla y un sensor de profundidad SCANMAR. El volumen de agua filtrada se calculó mediante la utilización de flujómetros calibrados colocados en el centro de la boca de cada red.

Las muestras de la campaña OB 01/13 fueron fraccionadas debido a la elevada cantidad de material presente en las mismas mientras que las muestras de la campaña OB 01/14 fueron revisadas en su totalidad. Se cuantificaron los huevos y las larvas del langostino, clasificando estas últimas según su estadio en: nauplius, protozoa y mysis. Los recuentos se estandarizaron en número de huevos/larvas 10 m^2 de la siguiente manera:

$$N = \left(\frac{n}{Va} \right) * P * 10$$

donde n=número de huevos/larvas; Va=volumen filtrado por la red y P= profundidad alcanzada por la misma.

En cada estación de muestreo también se obtuvieron registros de temperatura y conductividad (para obtener valores de salinidad) mediante la utilización de un CTD SEABIRD a lo largo de toda la columna de agua.

Para evaluar si existieron diferencias entre las densidades de huevos y larvas en los dos años analizados se utilizó el test de Mann-Whitney de dos colas. El mismo test fue utilizado para comprobar si existieron diferencias ente las temperaturas de fondo de ambos años.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron huevos y larvas de langostino en toda el área analizada. Las mayores densidades puntuales de huevos se hallaron en el norte del golfo San Jorge, en coincidencia con el mayor porcentaje de hembras impregnadas (Fernández com. per.). Las mismas fueron de 13.710 huevos 10m² y 13.740 huevos 10m² para los años 2013 y 2014 respectivamente (Figura 2).

En el sur del golfo, si bien las densidades puntuales de huevos son mucho menores a las encontradas en el norte, se ha observado un incremento con respecto a los años anteriores, ascendiendo desde densidades máximas de 51 huevos 10m² (febrero 2011, Moriondo Danovaro, 2012) a 269 y 450 huevos 10m² en febrero de 2013 y 2014 respectivamente.

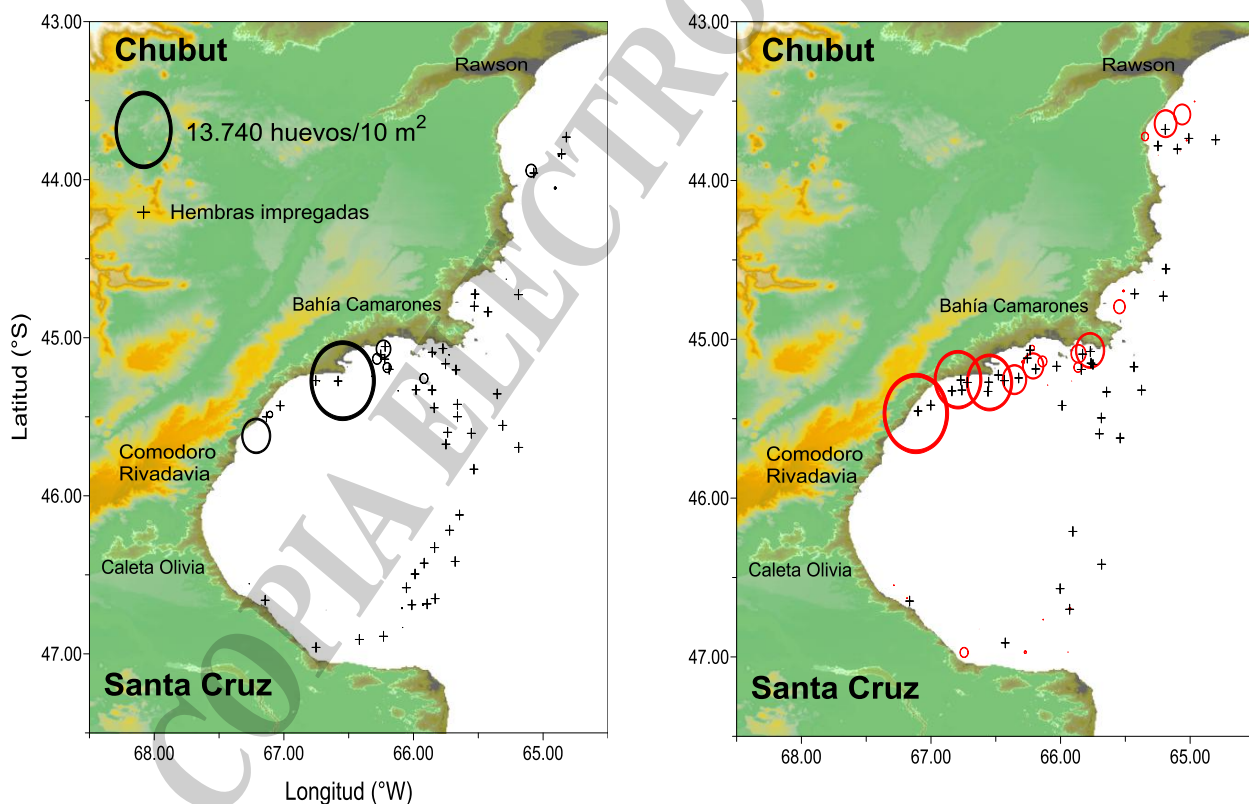
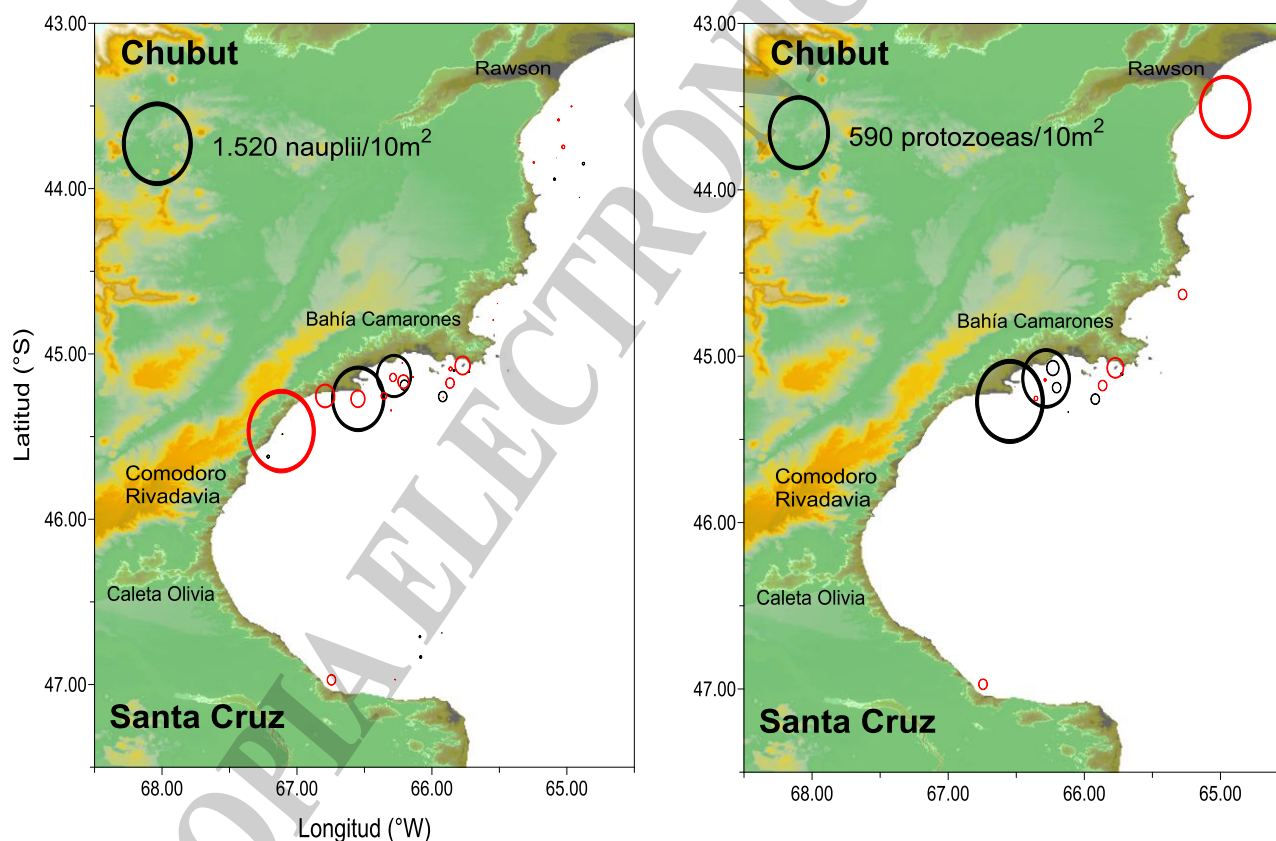


Figura 2. Distribución y densidad puntual de huevos y hembras impregnadas. A) 2013 y B) 2014.

Si bien no se encontraron diferencias significativas entre las densidades de huevos de los dos años analizados ($U=457$, $p=0.11$), la densidad promedio de huevos en el año 2014 fue mayor a la encontrada en el año 2013, con valores de 2192 huevos $10m^2$ y 1256 huevos $10m^2$ respectivamente. Que no existan diferencias significativas podría estar relacionado con el tipo de test usualmente utilizados para hacer estas comparaciones, los cuales se basan en la comparación de medianas (valor en torno al cual quedan de cada lado el 50% de las observaciones). La presencia de huevos en el año 2013 está concentrada en pocos puntos, dando la mediana un valor similar al del año 2014.

Por lo tanto, los valores de huevos encontrados en el año 2014 permiten considerar que, en términos potenciales, están dadas las condiciones para que la temporada 2015 de pesca sea similar o mejor aún que la temporada 2014, en la cual se declararon 127.030 t de langostino. Este panorama ya se está observando con un desembarque de 27.618 t declaradas de langostino al 6 de junio del corriente año (Fte. MinAgri, pesca nación, 2015).

En cuanto a la densidad de los distintos estadios larvales, si bien no se encontraron diferencias significativas entre los años analizados, en la figura 3 puede observarse que en la temporada estival de 2014 hubo mayores densidades puntuales de nauplii y menores densidades puntuales de protozoas y mysis que en la temporada del 2013. Esta situación se da para todas las zonas analizadas excepto en el área aledaña a Rawson, en donde se detectó una importante densidad puntual de los estadios más avanzados.



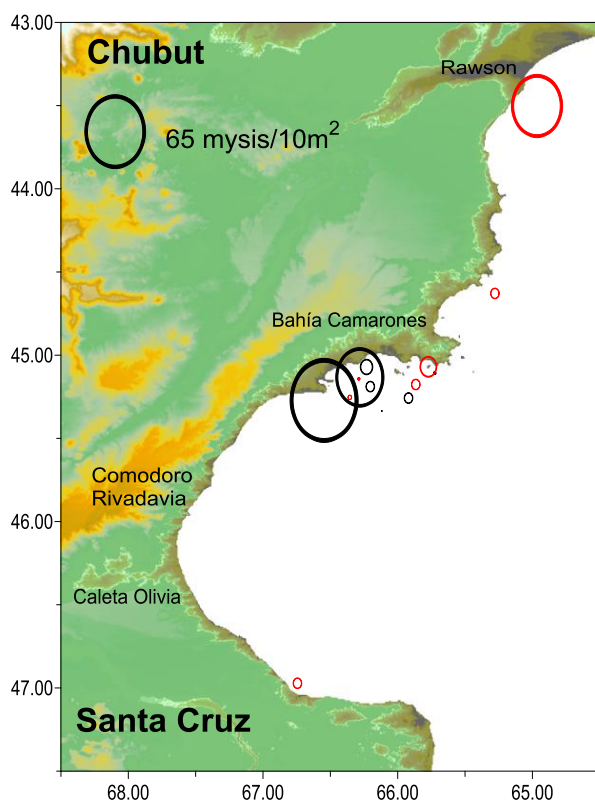


Figura 3. Densidad puntual de nauplii, protozoas y mysis de langostino. En negro, febrero de 2013 y en rojo, febrero de 2014.

La presencia de los estadios avanzados en el plancton, indica que el desove que se produjo en primavera fue exitoso y que una proporción de los huevos desovados sobrevivió, dejando atrás una de las etapas más delicadas del ciclo de vida, el pasaje a la alimentación exógena de nauplius a protozoa (Mallo y Fenucci, 2004).

A lo largo de las diferentes años analizados, se ha observado una estrecha relación entre los estadios avanzados y las zonas costeras, caracterizadas por las formación de sistemas frontales de desarrollo estacional y permanencia durante la primavera y principios de verano, los cuales le garantizan a las larvas el alimento adecuado para su supervivencia. En Moriondo Danovaro (2004 y 2005) se pone de manifiesto que tanto las protozoas como las mysis, ambos estadios con capacidad de realizar migraciones nictimerales, se encuentran más relacionadas con las zonas homogéneas de los frentes. Las discontinuidades térmicas, según su amplitud, podrían afectar las migraciones verticales que realizan las protozoas y las mysis en la búsqueda de su alimento.

Estudiando la relación entre los parámetros ambientales y la densidad de huevos de langostino, Moriondo Danovaro y Cucchi Colleoni (2012) encontraron que la temperatura de fondo se relaciona positivamente con la densidad de huevos presentes en el plancton. En el presente análisis no se encontraron diferencias significativas ($U=3374$, $p=0.18$) entre los dos años analizados, por lo que la mayor densidad promedio de huevos encontrada podría estar relacionada con el tamaño del stock parental, el cual también está estrechamente relacionado con la densidad de huevos (Moriondo Danovaro y Cucchi Colleoni, 2012).



CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son concordantes con lo ocurrido en los últimos años en la pesquería del langostino patagónico. No sólo se ha observado un aumento progresivo en los desembarques totales anuales declarados desde el año 2006 sino también en la densidad de huevos de la especie en el plancton.

Como fuera expresado con anterioridad, este aumento progresivo, tanto de las fases larvales como en los desembarques anuales de langostino, podría ser el resultado de la disminución de las poblaciones de peces presentes en el área patagónica, provocando un cambio en el ecosistema hacia la dominancia de los invertebrados. Especies como el langostino, la munida (*Munida gregaria*) la centolla (*Lithodes santolla*) y el calamar (*Illex argentinus*) han visto elevadas sus abundancias hasta niveles históricos.

Para poder evaluar esta hipótesis, a parte de la información histórica con la que se cuenta, es imprescindible contar con las campañas de investigación, que son la herramienta básica del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Carreto, J. y Cucchi Colleoni, D. 2001. Variación estacional de la biomasa fitoplanctónica en el Golfo San Jorge. Resultados de las campañas de investigación: OB-01/00, OB-03/00, OB-10/00 y OB-12/00. Inf. Téc. Int. INIDEP N°49/2001, 30 pp.

Drinkwater, K.F.; Beaugrand, G.; Kaeriyama, M.; Kim, S.; Ottersen, G.; Perry R.I.; Portner, H.O.; Polovina, J.J y Takasuka, A. 2010. On the processes linking climate to ecosystem changes. Journal of Marine Systems 79. 374-388 pp.

Fischbach, C. 2015. Pesquería del langostino *Pleoticus muelleri*. Descripción estadística pesquera de la temporada 2014. Inf. Téc. Ofi. INIDEP N°001/2015, 20 pp.

Fuiman, L.A.; Cowann, J.R; Smith, J.H; Smith, M.E; O'Neal, J.P. 2005. Behavior and recruitment success in fish larvae: variation with growth rate and the batch effect. Can.J.Fish. Aquat.Sci. 62. 1337-1349 pp.

Guerrero, R. y Piola, A. 1997. Masas de agua en la plataforma continental. 107-118. En: el Mar Argentino y sus recursos pesqueros. (Ed: E. Boschi) INIDEP, Mar del Plata.

Howarth L. M.; Roberts, C.; Thrustan, R.H. y Stewart, B. 2013. The unintended consequences of simplifying the sea: making the case for complexity. Fish and Fisheries.

Mallo, C. y Fenucci, J. 2004. Alimentación de protozoas de langostino *Pleoticus muelleri* Bate utilizando diferentes microencapsulados y especies de microalgas. Rev. Biol. Mar. Oceanograf., 39(1): 13-19 pp.

Moriondo Danovaro, P. 2004. Distribución y abundancia de huevos y larvas del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*) y su relación con los parámetros ambientales. Resultados de las campañas OB 01-04 y OB 04-04. Inf. Téc. Interno INIDEP N°114/2004, 9pp.



Moriondo Danovaro, P. 2005. Distribución y abundancia de huevos y larvas del langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*) y su relación con los parámetros ambientales. Resultados de las campañas OB 09-04, OB 01-05 y OB 05-05. Inf. Téc. Interno INIDEP N°58/2005, 13pp.

Moriondo Danovaro, P. y Cucchi Colleoni, D. 2012. Análisis de la relación entre la densidad de huevos de langostino (*Pleoticus muelleri*) y los parámetros ambientales de aguas del golfo San Jorge, mediante la aplicación de modelos lineales generalizados. Inf. Téc. Oficial INIDEP N°20/2012, 12 pp.

Moriondo Danovaro, P. 2012. Distribución y abundancia de huevos y larvas de langostino patagónico (*Pleoticus muelleri*). Resultados de las campañas estivales OB 01/11 y AE 01/11. Inf. Invest. INIDEP N° 03/2012, 10pp.

Myers, R. y Worm, B. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. Nature 423. 280-283 pp.

MinAgri. Pesca Nación. <http://pescanacion.minagri.gob.ar>

Worm, B.; Barbier, E.B; Beaumont, N. 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. Science 314. 787-790 pp.

COPIA ELECTRÓNICA INIDEP