ANS. INST. PAT., Punta Arenas (Chile), Vol. III, Nº 1-2, 1972.

FECUNDIDAD DE LA CENTOLLA *LITHODES ANTARCTICA* JACQUINOT (CRUSTACEA DECAPODA, ANOMURA: LITHODIDAE)*

LEONARDO GUZMAN M. e ITALO CAMPODONICO G. **

SUMARIO

Se estudió la fecundidad de la centolla *Lithodes antarctica* Jacquinot, en 87 hembras ovígeras colectadas en algunas localidades de la región central del Estrecho de Magallanes y otras adyacentes a éste (Bahía Inútil e isla Dawson), durante los años 1970, 1971 y 1972. La fecundidad de esta especie es comparada de acuerdo con el lugar de procedencia, fecha de captura y estado de desarrollo de los huevos, discutiéndose, además, el tamaño de los huevos y la fecundidad de *L. antarctica en relación con Paralithodes camtschatica* (Tilesius).

ABSTRACT

Fecundity of 87 ovigerous females of the king crab, *Lithodes antarctica* Jacquinot, collected in some localities in the central and adjacent regions (Inútil Bay and Dawson island) of the Straits of Magellan, during 1970, 1971 and 1972, is studied. Data of fecundity were compared according to the localities, date of sample and stage of development of eggs. Egg length and fecundity of *L. antarctica* were discused and compared with *Paralithodes camtschatica* (Tilesius).

INTRODUCCION

Hasta la fecha los únicos trabajos publicados en relación con la biología de *Lithodes antarctica* Jacquinot son los de ANGELESCU (1960), STUARDO y SOLIS (1963) y CAMPODONICO (1971), siendo el primero de ellos de carácter general y realizado con material colectado en la Patagonia argentina.

En 1967, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) comenzó en la Provincia de Magallanes, una serie de estudios biológico-pesqueros tendientes a conocer las fluctuaciones en la abundancia relativa y algunos aspectos biológicos de este recurso, habiéndose entregado hasta ahora algunos resultados p a r c i a l e s (IFOP 1969, 1970, 1971a, 1971b, 1971c).

El objetivo del presente trabajo es obtener una primera estimación de la natalidad potencial de esta especie evaluada a través de su fecundidad, lo que permitirá predecir el probable número de larvas que serán liberadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su reconocimiento a las siguientes personas: Sr. Alfredo Sanhueza (IFOP) por su preocupación en la obtención del material y la revisión del manuscrito, Sr. James Geaghan (IFOP) por su ayuda en el tratamiento estadístico y sugerencias al manuscrito; Sr. Oscar Violić por facilitar gentilmente su computadora Olivetti Programma 101; Sra. Jean Texera, de nuestro Instituto, por la revisión del Inglés y al Sr. Demetrio Díaz, ayudante de nuestra Sección, por su inestimable colaboración en el trabajo técnico.

* Aceptado para su publicación en septiembre de 1972.
** Sección Hidrobiología, Departamento de Recursos Naturales.

MATERIAL Y METODO

Las 87 hembras ovígeras utilizadas en este estudio fueron capturadas desde bahía Gente Grande hasta caleta Discordia, en la costa occidental de la Isla Grande de Tierra del Fuego; en el área de punta Kelp, costa oriental de la isla Dawson; y en la localidad de Río Seco, sobre la costa oriental de la península de Brunswick (Fig. 1). Su captura se realizó mediante red de enmalle y buzo autónomo a profundidades que fluctuaron entre 10 y 55 metros, siendo fijadas inmediatamente en formalina al 10%. La mayor parte del material estudiado fue colectado por personal del Instituto de Fomento Pesquero.

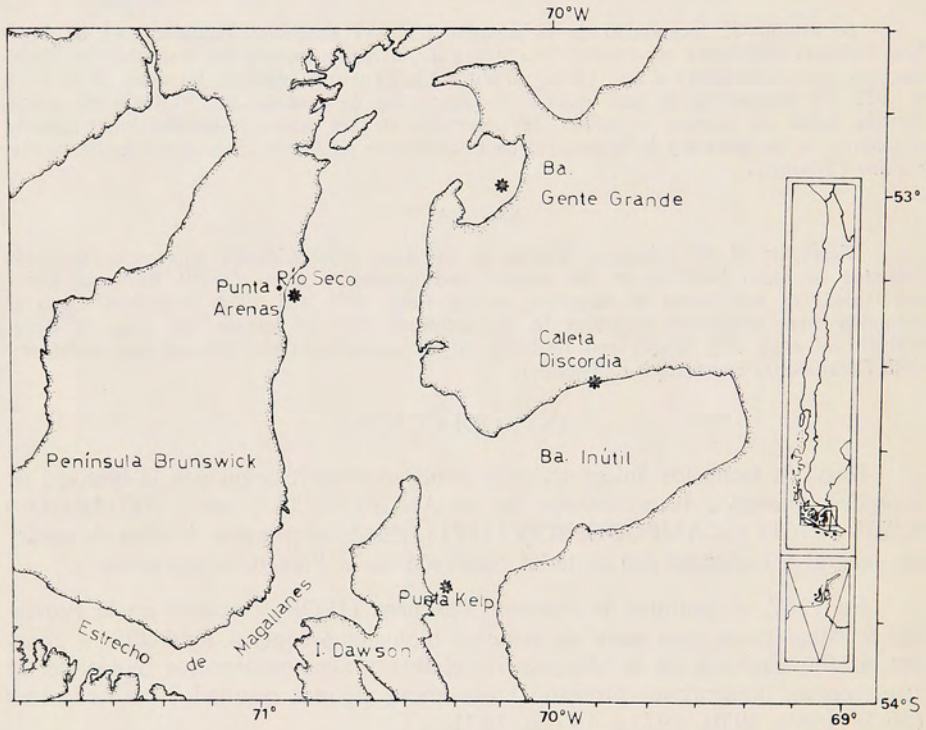

Fig. 1.— Lugares de captura de las hembras de *Lithodes antarctica* Jacquinot.

En el laboratorio se midió la longitud cefalotorácica de cada ejemplar mediante un pie de metro, con una precisión de 0,5 mm. y de acuerdo con lo señalado por STUARDO y SOLIS (1963). En este trabajo se consideraron arbitrariamente dos estadios de desarrollo de los huevos: temprano (estadio I) y avanzado (estadio II), utilizando como criterio divisorio la presencia de manchas oculares.

De acuerdo con la fecha de colecta, lugar de procedencia y estadio de desarrollo de los huevos, las hembras ovígeras fueron separadas en cinco grupos:

A) 24 hembras colectadas desde bahía Gente Grande hasta caleta Discordia (sector Tierra del Fuego), a fines de enero y principios de febrero de 1970, con huevos en estadio I y cuyas longitudes cefalotorácicas fluctuaron entre 79,0 y 129,0 mm.

B) 19 hembras colectadas en el sector Tierra del Fuego, a fines de enero y principios de febrero de 1971, con huevos en estadio I y cuyas longitudes cefalotorácicas fluctuaron entre 87,0 y 131,0 mm.

C) 13 hembras colectadas en punta Kelp, a mediados de marzo de 1972, con huevos en estadio I y cuyas longitudes cefalotorácicas fluctuaron entre 86,9 y 115,5 mm.

D) 18 hembras colectadas en el sector Tierra del Fuego a mediados de junio de 1972, con huevos en estadio II y cuyas longitudes cefalotorácicas fluctuaron entre 77,5 y 105,3 mm., y

E) 13 hembras colectadas en Río Seco a mediados de junio de 1972, con huevos en estadio II y cuyas longitudes cefalotorácicas fluctuaron entre 89,0 y 128,0 mm.

La masa ovígera de cada hembra fue separada del abdomen cortando los pleópodos por su base y luego tratada con la técnica señalada por HAYNES (1968), que consiste en sumergirla durante 24 horas, en una solución saturada de hidróxido de sodio en agua del mar, seguida de varios lavados en formalina al 10%. Una vez separados los huevos se determinó el peso húmedo de la masa ovígera mediante una balanza Bosch con una precisión de 0,001 g., luego se extrajo una muestra de peso variable determinando su peso (entre 1,100 y 2,500 g.) y contando el número de huevos presentes en ella. El número total de huevos de cada masa ovígera fue calculado por proporcionalidad.

Además, de una misma masa ovígera se extrajeron diez muestras de peso fijo (1,000 g.) y diez muestras de peso variable (entre 1,250 y 1,900 g.) con el fin de comparar el número total de huevos estimado con uno y otro tipo de muestra. La prueba *t de Student* permitió establecer, a un nivel de significancia de 5%, que no existen diferencias notorias entre las medias del número total de huevos calculado con ambas muestras ($t=1{,}073$; 18 grados de libertad), siendo el coeficiente de variación (CV) de 1,84 y 1,09% respectivamente.

Por otra parte, se midió al microscopio mediante un micrómetro ocular, el diámetro mayor de 465 huevos recién fecundados, obtenidos de tres hembras con exoesqueleto blando capturadas en diciembre de 1970 y cuyas longitudes cefalotorácicas fueron: 100,5; 109,0 y 120,0 mm. Así mismo se midieron 184 huevos próximos a eclosionar obtenidos de un ejemplar capturado en noviembre de 1970 y cuya longitud cefalotorácica fue de 97,5 mm. Todas las mediciones fueron realizadas en huevos sin preservar.

RESULTADOS

El diámetro mayor de los huevos de *Lithodes antarctica* varía entre 1,40 y 2,28 mm. para huevos en estadio I y entre 1,70 y 2,47 para aquellos en estadio II. La distribución de frecuencia de tamaño en intervalos de clases de 1 mm.,

de los huevos en estadio I en las tres hembras estudiadas, es similar, aunque sus modas difieren entre sí: 1,65; 1,75 y 1,95 mm. (Fig. 2). Sin embargo, estas variaciones no están en relación con la longitud cefalotorácica de los ejemplares. La distribución de frecuencia de tamaño para los huevos en estadio II, tomados de una sola hembra y próximos a eclosionar, es bimodal, con una moda a los 2,05 y otra a los 2,25 mm. y siendo ambas superiores a las observadas en los huevos en estadio I.

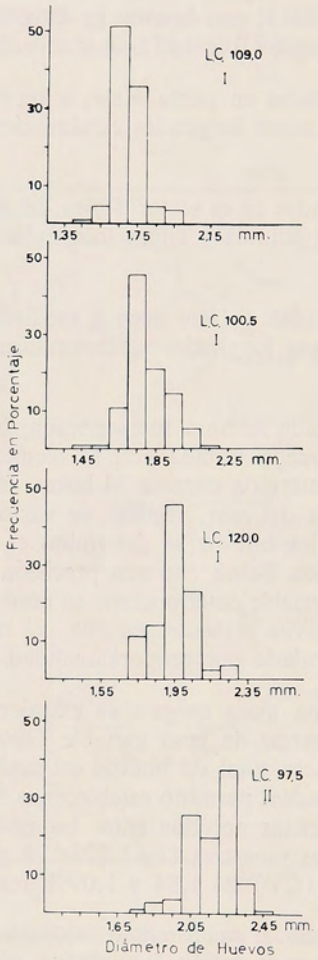

Fig. 2.— Frecuencia de diámetro de los huevos de *Lithodes antarctica* Jacquinot. (Estadios I y II) L. C. = Longitud cefalotorácica de las hembras.

El número de huevos en estadio I presente en un gramo de masa ovígera varía entre 310 y 436 (Fig. 3). La prueba *t* de *Student* al nivel de 5% permite aceptar la hipótesis de que el coeficiente de regresión (b) es igual a 0 (t=—1,657; 22 grados de libertad) lo que indica una incorrelación entre el número de huevos presentes en un gramo de masa ovígera y la longitud cefatorácica de las hembras.

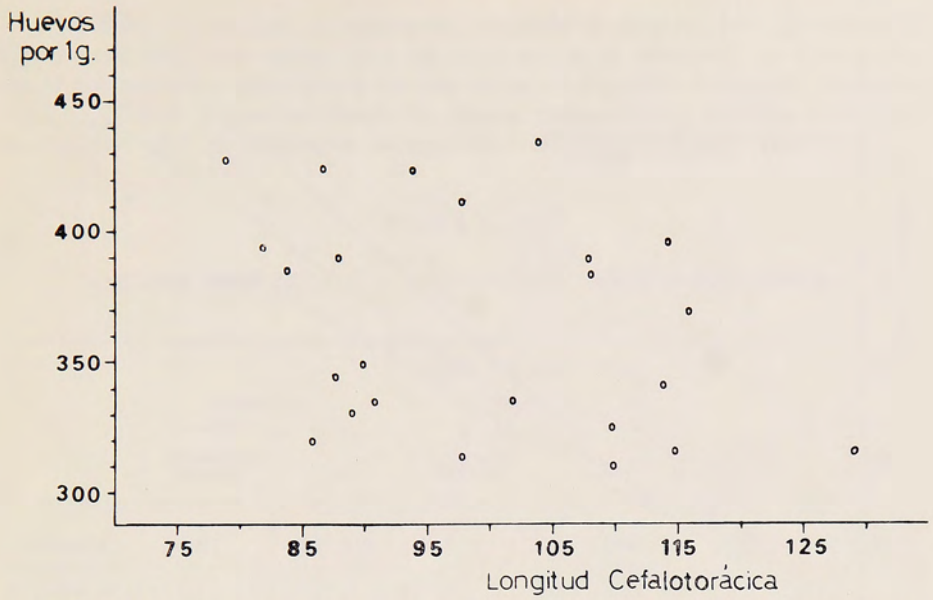

Fig. 3.— Relación entre el número de huevos por 1 gramo de muestra y la longitud cefalotorácica de las hembras de *Lithodes antarctica* Jacquinot.

El número de huevos que llevan las hembras de *L. antarctica* está en relación directa con la longitud cefalotorácica (Figs. 4 y 5). Las longitudes cefalotorácicas entre las que fluctuaron los ejemplares, el número mínimo y máximo de huevos, como así también la ecuación que rige la relación Fecundidad/Longitud cefalotorácica en cada uno de los cinco grupos considerados se presentan en la Tabla I.

TABLA I

DATOS DE LA LONGITUD CEFALOTORACICA, NUMERO DE HUEVOS Y SU CORRESPONDIENTE RELACION MATEMATICA, EN CADA UNO DE LOS GRUPOS ESTUDIADOS.

Grupo	*Longitud cefalotorácica mm.*	*Número de huevos*		*Ecuación*
		mínimo	*máximo*	
A Tierra del Fuego	79,0 — 129,0	5.344	25.989	Y = — 30.745 + 448,6 X r = 0,965 p < 0,1%
B Tierra del Fuego	87,0 — 131,0	9.622	39.303	Y = — 47.001 + 632,5 X r = 0,961 p < 0,1%
C Punta Kelp	86,9 — 115,5	5.831	19.659	Y = — 28.924 + 419,1 X r = 0,821 p < 0,1%
D Tierra del Fuego	77,5 — 105,3	5.335	19.510	Y = — 34.303 + 493,7 X r = 0,864 p < 0,1%
E Río Seco	89,0 — 128,0	4.111	34.866	Y = — 47.875 + 615,2 X r = 0,860 p < 0,1%

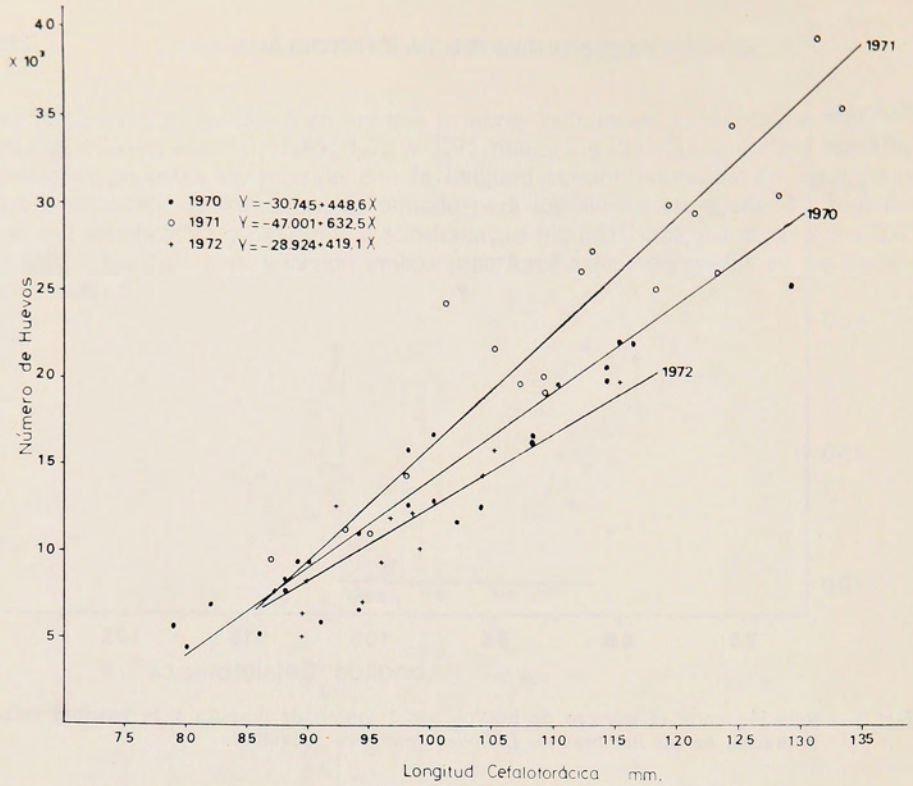

Fig. 4.— Relación entre el número de huevos y la longitud cefalotorácica de las hembras de *Lthodes antarctica* Jacquinot para cada uno de los grupoos con huevos en estadio I.

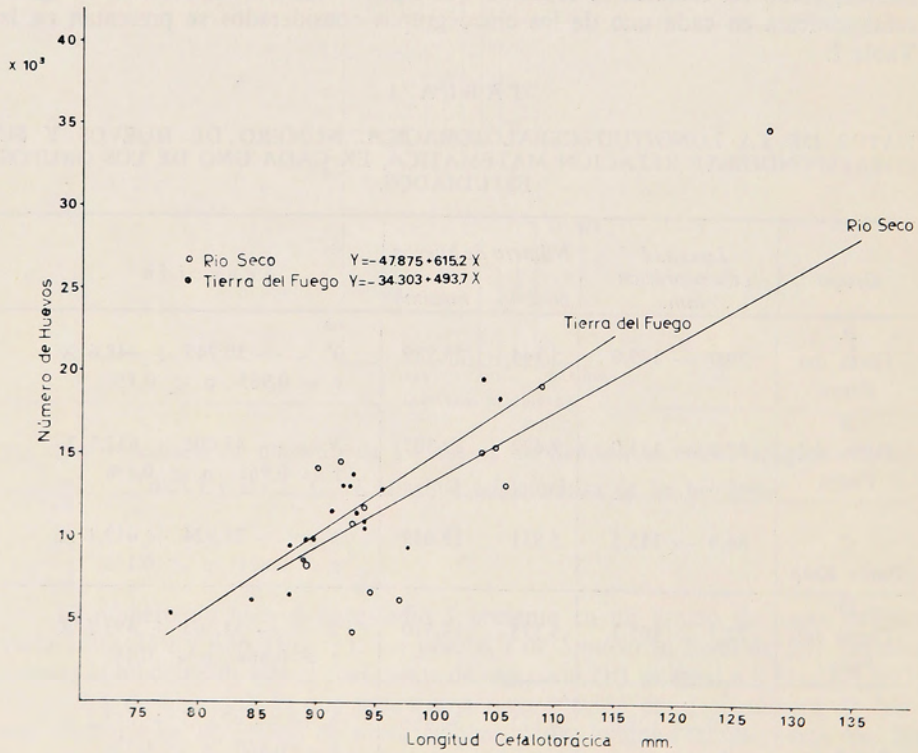

Fig. 5.— Relación entre el número de huevos y la longitud cefalotorácica de las hembras de *Lithodes antarctica* Jacquinot para cada uno de los grupos con huevos en estadio II.

Mediante un análisis de covarianza realizado al nivel de 5%, se rechazó la hipótesis de una línea común para las cinco rectas de regresión. Lo mismo ocurre al aplicar esta prueba sólo a las tres líneas de regresión de huevos en estadio I y a aquellas de huevos en estadio II, aunque en este último caso los coeficientes de regresión (b) no mostraron ser significativamente diferentes (Tabla II).

TABLA II

VALORES DE F EN CADA UNO DE LOS CASOS CONSIDERADOS

	REGRESIONES					
	Estados I y II		*Estadio I*		*Estadio II*	
	Grados de libertad	*F*	*Grados de libertad*	*F*	*Grados de libertad*	*F*
a (elevación)	4-81	365,010	2-52	735,734	1-28	180,390
b (coef. de regresión)	4-77	3,244	2-50	7,409	1-27	0,769

DISCUSION

Las diferencias observadas entre las dos rectas de regresión que corresponden a hembras ovígeras del sector Tierra del Fuego colectadas en enero-febrero de 1970 y 1971 (Fig. 4) parecen sugerir que la fecundidad puede variar de un año a otro en una misma región, tanto en lo que se refiere al número de huevos portados por hembras de una misma talla, como al incremento de la fecundidad por talla. Por otra parte, las diferencias observadas entre las dos rectas de regresión que corresponden a hembras ovígeras colectadas en el sector Tierra del Fuego y la localidad de Río Seco en junio de 1972 (Fig. 5) hacen pensar que la fecundidad puede además variar de una región a otra, si bien en este caso no se detectaron diferencias significativas en el incremento de la fecundidad por talla.

Los factores que podrían determinar las diferencias de la fecundidad de *L. antarctica,* tanto en el tiempo como en el espacio, son desconocidos, pero es probable que ellas puedan deberse, en cierta medida, al efecto de la pesquería que captura principalmente machos maduros disminuyendo de esta manera las probabilidades que las hembras sean fecundadas exitosamente.

Hasta la fecha la única especie de la familia Lithodidae cuya fecundidad ha sido estudiada repetidamente es *Paralithodes camtschatica* (Tilesius) (HAYNES, 1968), crustáceo de importancia comercial en el hemisferio norte. Según este autor el tamaño de los huevos de *P. camtschatica* es independiente de la longitud cefalotorácica de las hembras ovígeras y su longitud media es de 0,97 mm. En *L. antarctica* tampoco existe relación entre el tamaño de los huevos y la longitud cefalotorácica de los ejemplares, pero la longitud media de los huevos, en un estadio de desarrollo similar (estadio I), es aproximadamente el doble (promedio de las modas 1,85 mm.).

Según la ecuación señalada por HAYNES (1968) el número de huevos que pueden llevar las hembras de *P. camtschatica* varía entre 77.842 y 333.390 para un rango de tallas que fluctúa entre 98 y 175 mm., aunque existe gran variación en el número de huevos para una misma talla. En cambio en *L. antarctica,* el número de huevos portados por las hembras, considerando el valor más bajo

y el más alto de los cinco grupos analizados, varía entre 4.111 y 39.303 para un rango de tallas entre 77,5 y 131,0 mm., existiendo también gran variación en el número de huevos portados por ejemplares de una misma talla.

Resulta evidente que la natalidad potencial de *L. antarctica* es notoriamente más baja que la de *P. camtschatica,* ya que como ambas especies tienen un solo desove anual, la natalidad potencial de ellas puede considerarse equivalente a fecundidad.

La baja fecundidad relativa de *L. antarctica* puede explicarse en parte por el gran tamaño de sus huevos y la menor talla promedio que alcanza la especie en comparación con *P. camtschatica.* Sin embargo, esta baja natalidad potencial es en parte compensada por un período de vida larvaria libre reducido aproximadamente a la mitad (CAMPODONICO, 1971) que el observado en *P. camtschatica* (KURATA, 1960) en condiciones de laboratorio con temperaturas comparables (10º C.).

En las hembras de *L. antarctica* la extrusión de los huevos se realiza aproximadamente a mediados de diciembre (comunicación personal, James Geaghan IFOP) y son incubados durante un período de alrededor de once meses (IFOP, 1970). Esta prolongada incubación probablemente determina que la fecundidad de *L. antarctica* disminuya paulatinamente a medida que los huevos avanzan en su desarrollo, por lo que sería necesario realizar estimaciones periódicas de su fecundidad a lo largo de todo el período de incubación, tal como lo indica HAYNES (1968) para *P. camtschatica,* especie en la que se ha observado una incubación igualmente prolongada (Mc MULLEN and YOSHIHARA, 1969).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1.— Se estudió la fecundidad de la centolla *Lithodes antarctica* Jacquinot en 87 hembras ovígeras colectadas en diferentes localidades de la región central del Estrecho de Magallanes y otras adyacentes a éste (Bahía Inútil e isla Dawson) durante los años 1970, 1971 y 1972. Sus longitudes cefalotorácicas oscilaron entre 77,5 y 131,0 mm.

2.— Los ejemplares fueron separados en cinco grupos de acuerdo con el lugar de procedencia, fecha de captura y estadio de desarrollo de los huevos. Las respectivas ecuaciones que rigen la relación Fecundidad/Longitud cefalotorácica en cada grupo se indican en los gráficos correspondientes y se resumen en una tabla.

3.— La fecundidad de *L. antarctica* está en relación directa con la longitud cefalotorácica de los ejemplares, existiendo gran variabilidad en el número de huevos portados por ejemplares de una misma talla. El valor más bajo y el más alto observado en los cinco grupos fue de 4.111 y 39.303 huevos, respectivamente. La fecundidad de *L. antarctica* es notoriamente inferior a la de *Paralithodes camtschatica* (Tilesius).

4.— Mediante un análisis de covarianza se pudo establecer que la relación Fecundidad/Longitud cefalotorácica en cada uno de los grupos considerados es estadísticamente diferente al nivel de 5%, lo que estaría sugiriendo diferencias en la fecundidad de un año a otro en una misma localidad y de una región a otra en una misma época.

5.— El tamaño de los huevos de *L. antarctica* no está en relación con la longitud cefalotorácica de los ejemplares. Su diámetro mayor varía entre 1,40 y 2,28 mm. para huevos recién fecundados y entre 1,70 a 2,47 mm. para aquellos próximos a eclosionar. El tamaño de los huevos de *L. antarctica* es aproximadamente el doble que el observado en *P. camtschatica.*

6.— El promedio del número de huevos estimados con muestras de peso fijo (1,000 ± 0,001 g.) y muestras de peso variable (entre 1,250 y 1,900 ± 0,001 g.) extraídas de una misma masa ovígera no es significativamente diferente al aplicar la prueba *t* de *Student* al nivel de 5%.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1.— Fecundity of 87 ovigerous females of the king crab *Lithodes antarctica* Jacquinot collected in several localities in the central and adjacent region of the Straits of Magellan (Inutil Bay and Dawson island) during 1970, 1971 and 1972 was studied. Carapace lengths ranged 77.5 and 131.0 mm.

2.— The specimens were clasified in five groups according to the localities, date of sample and stage of development of the eggs. The equations that describe the relation between fecundity and length of carapace for each group are given in the corresponding graphs and are summarized in table form.

3.— Fecundity of *L. antarctica* increased as carapace length increased, there being great variability in the number of eggs carried by specimens of the same size. The lowest and the highest number of eggs estimated was 4,111 and 39,303 respectively, considering the five groups. Fecundity of *L. antarctica* is markedly lower when compared with *Paralithodes camtschatica* (Tilesius).

4.— The relation between fecundity and length of carapace for each of the five groups considered is statistically different when compared using a covariance analysis at the level of 5%. This may suggest that fecundity varied from year to year in a single locality and from region to region at the same time of year.

5.— There is no relation between egg length and carapace length in *L. antarctica.* The egg length varies from 1.40 to 2.28 mm. in recently fertilized eggs and from 1.75 to 2.45 mm. in those near hatching. Eggs of. *L. antarctica* are approximately twice the length of those of *P. camtschatica.*

6.— The mean number of eggs estimated from samples of fixed weigth (1.000 ± 0.001 g.) and from samples of variable weight (between 1.250 and 1.900 ± 0.001 g.) obtained from a single eggs mass was not statistically different at the 5% level when the *Student's* test was applied.

LITERATURA CITADA

ANGELESCU, V., 1960. Operación Centolla en el Atlántico Sur. *Serv. Hidrografía Naval,* Sec. Marina, Buenos Aires, Publ. *H 1013:* 1-52.

CAMPODONICO, I., 1971. Desarrollo larval de la Centolla *Lithodes antarctica* Jacquinot, en condiciones de laboratorio (Crustacea Decapoda, Anomura; Lithodidae). ANS. INST. PAT., Punta Arenas (Chile), *2* (1-2): 181-190.

HAYNES, E., 1968. Relation of fecundity and egg length to carapace length in the King crab, *Paralithodes camtschatica. Proc. Nat. Shellfish Ass. 58:* 60-62.

IFOP., 1969. Pesca exploratoria de centolla *(Lithodes antarctica* Jacquinot) y otras especies de importancia comercial en la región de Magallanes y Tierra del Fuego (Octubre de 1968-Marzo de 1969). *Inst. Fom. pesq.* Santiago. Circ. *43:* 1-16.

1970. Progreso de las investigaciones sobre centolla *(Lithodes antarctica)* realizadas en las áreas de pesca de Magallanes. *Inst. Fom. pesq.* Santiago. Circ. *58:* 1-8.

1971 a. Trabajos de pesca exploratoria y experimental realizados entre el canal Beagle y el cabo de Hornos, de abril a noviembre de 1970. *Inst. Fom. pesq.* Santiago. Circ. *70:* 1-32.

1971 b. Observaciones biológico-pesqueras sobre centolla *(Lithodes antarctica* Jacquinot) efectuadas en la bahía Santa María. *Inst. Fom. pesq.* Santiago. Circ. *73:* 1-6.

1971 c. Provincia de Magallanes. Diagnóstico del Sector Pesquero 1971. *Inst.* Fom. pesq. Santiago. Departamento de Estudios Económicos.

KURATA, H., 1960. Studies on the larva and. post-larva of *Paralithodes camtschatica* III. The influence of temperature and salinity on the survival and growth of the larva. *Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab., 21:* 9-14.

Mc MULLEN, J. and H. YOSHIHARA., 1969. Fate of Unfertilized Eggs in King Crabs *Paralithodes camtschatica* (Tilesius). Alaska Department of Fish Game. Informational Leaflet *127:* 1-14.

STUARDO, J. e I. SOLIS., 1963. Biometría y observaciones generales sobre la biología de *Lithodes antarcticus* Jacquinot. *Gayana Zool.* Concepción *11:* 1-49.