

ESTIMACION DE BIOMASA DE MERLUZA (*Merluccius productus*) EN BAJA CALIFORNIA POR MEDIO DE CENSOS LARVALES.

Martha A. Padilla García*
Sara de la Campa de Guzmán*

RESUMEN

Se calculó la biomasa de reproductores de la población de merluza (*Merluccius productus*), a partir de los censos larvales de dos cruceros realizados en los meses de febrero y abril de 1976 en la costa occidental de la Península de Baja California para las regiones 11, 12, 13 y 16 del Plan Básico de Estaciones CalCOFI.

Para ello se usaron los valores dados por Smith (1969) de la proporción que guardan los huevos y larvas de merluza en la época reproductora del año de 1955, obteniéndose cifras entre 395 mil y 583 mil toneladas.

Se analizan las variaciones de las tallas de las larvas en relación a la hora de captura, así como su patrón de distribución en ambos cruceros.

ABSTRACT

Hake spawning biomass was estimated through the larval censuses during february and april of 1976 in some regions on the Pacific west coast of Baja California, México.

It was made on the basis of egg/larvae ratio calculated by Smith (1969) for the 1955's hake reproductive season, the values obtained ranged from 395 thousand to 583 thousand metric tons.

Variations between day and night sizes caught and their distribution pattern were also analized for both cruises.

INTRODUCCION

En vista de la presencia de la merluza del Pacífico (*Merluccius productus*) en aguas mexicanas durante su etapa reproductiva y los grandes volúmenes de esta especie reportados (Smith, 1975), se consideró de importancia hacer el censo de las larvas y la estimación de la biomasa de los adultos, a partir de muestreos de ictioplancton realizados por los barcos de investigación del Instituto Nacional de Pesca en la costa occidental de Baja California durante 1976.

La merluza es un gádido distribuido comúnmente desde Alaska hasta el Golfo de California; desova durante el invierno y sus larvas se encuentran en la termoclina o por debajo de ella. (Ahlsstrom, 1968).

Entre los estudios realizados por investigadores mexicanos, sobresale el del Instituto Nacional de Pesca durante el año de 1975 (Villamar y Schmidt, 1976) como parte de un convenio entre México y Alemania, cuyas evaluaciones se basaron en datos de la pesca comercial. El presente trabajo es el primer intento en México, para eva-

luar la biomasa de adultos de merluza a partir de censos de larvas.

METODOLOGIA

Colecta

Las muestras provienen de dos cruceros realizados en la costa occidental de la Península de Baja California, durante febrero y abril de 1976. Estos cruceros comprendieron las regiones 11, 12, 13, 16, 17, 20 y 21 del Plan Básico de Estaciones CalCOFI (Duke, inédito).

Para la evaluación, se descartaron las regiones 17, 20 y 21 por la ausencia de larvas en algunas de ellas y para estandarizar el área explorada.

Todas las muestras fueron colectadas mediante lances oblicuos con red estandar tipo CalCOFI, siguiendo la metodología indicada por Smith y Richardson (1977). La máxima profundidad real de los lances fué de 210 m.

Separación, cuenta y medición

Todas las larvas de merluza fueron separadas y contadas, tomándose a cada una de ellas su longitud estandar. La identificación se hizo sobre la

*DEPARTAMENTO DE PESCA
Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca.
México, D.F.

base de las descripciones de esta especie hechas por Ahlstrom y Counts (1955) y a los caracteres merísticos de ejemplares transparentados y teñidos.

Censo

Los censos regionales se hicieron de acuerdo al método de Smith y Richardson (*op. cit.*) para lo cual, inicialmente, se utilizó el factor normal de captura, para estandarizar las muestras a 10m² de superficie de mar, por estación.

ESTIMACION DE CENSOS REGIONALES DE LARVAS DE MERLUZA POR CRUCERO, 1976

CRUCERO	REGIONES CALCOFI (LARVAS x 10 ⁹)				TOTAL (x10 ⁹)
	11	12	13	16	
AA-76-02 (febrero)	1.76	4.29	47,835.16	11.59	47,852.80
AA-76-03 (abril)	61.03	22.04	214.38	1.73	299.18

En ninguno de los resultados se hizo corrección o ajuste de valores por escape de larvas, debido a que al hacer el control de calidad de la colecta del material, los muestreos presentaron tangentes promedio entre 0.9 y 1.0 que indican una velocidad de arrastre aceptable.

RESULTADOS Y DISCUSION

Proporción noche/día

La composición por tallas de las capturas de larvas de merluza durante la noche y el día se muestra en las figuras 1 y 2. El crucero 76-02 se caracterizó, en general, por presentar larvas menores de 5 mm, observándose que a excepción de la talla de 2.75 mm, las restantes fueron más abundantes durante las horas del día. Sin embargo, las larvas de 2.75 mm provienen en su mayoría de una sola estación realizada durante la madrugada (02:00 horas). La proporción noche/día en este crucero fué de 171.14.

En el crucero 76-03 el mayor porcentaje de larvas se capturó durante las horas del día, notándose, en general, que la captura total de larvas fué de tallas grandes, entre 3.0 y 12.0 mm de longitud estandar. Este hecho nos indica que la sobrevivencia de larvas fué buena en esa temporada. La proporción noche/día fué notablemente diferente de la del crucero anterior, con un valor de 0.96.

Abundancia y distribución

La región 13, que comprende las aguas alejadas de la costa, desde Ensenada hasta Isla Cedros

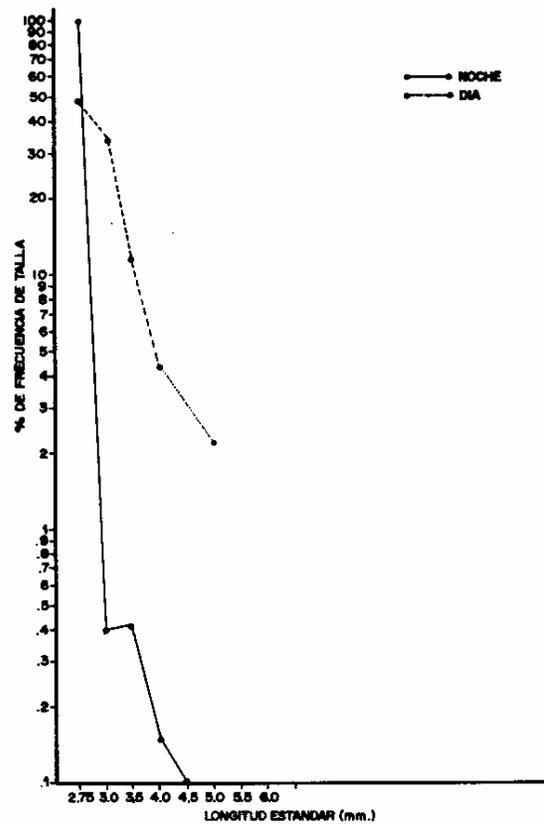


FIG. 1.- PROPORCION NOCHE/DIA DE LARVAS DE MERLUZA DURANTE EL CRUCERO AA-76-02.

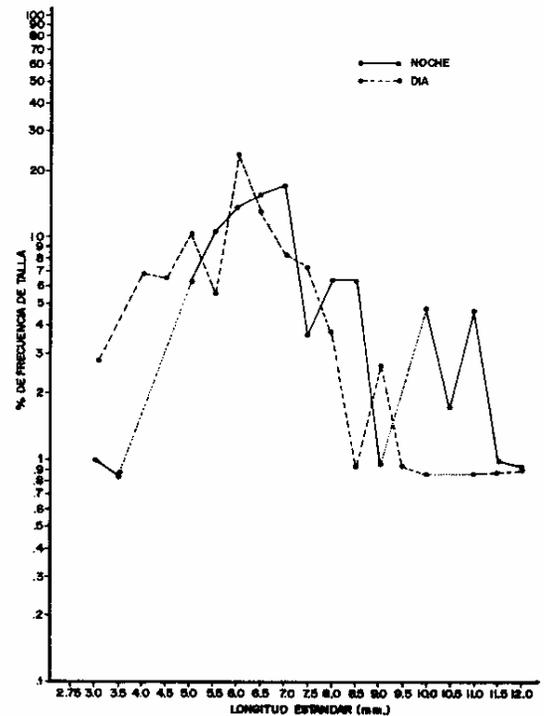


FIG. 2.- PROPORCION NOCHE/DIA DE LARVAS DE MERLUZA, DURANTE EL CRUCERO AA-76-03.

aproximadamente, fue siempre la más abundante; en el crucero de febrero esta región fué excepcionalmente abundante en la estación 103.44, situada frente a Punta Colnett, con 39,905 larvas por 10 m².

Además, como se observa en la figura 3, se encontró otra alta concentración de larvas hacia el sur, frente a Isla Margarita, en Bahía Magdalena.

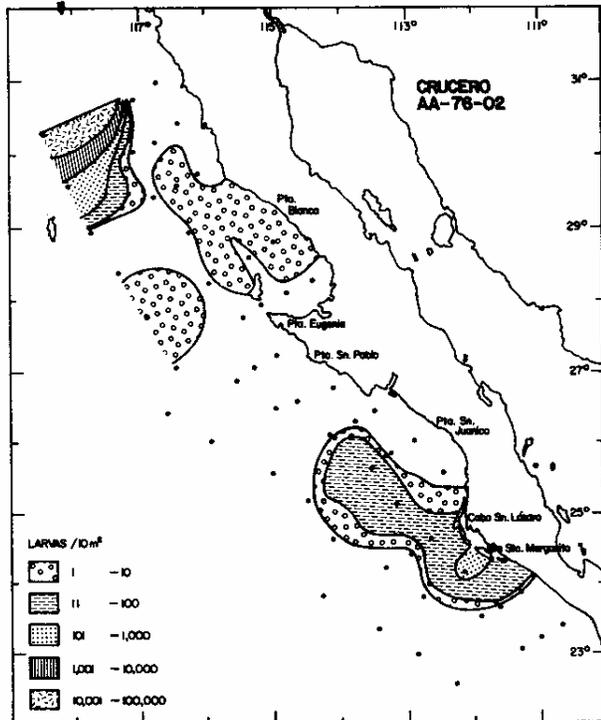


FIG. 3.- DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE (*Merluccius productus*) FEBRERO DE 1976.

En el crucero realizado en abril, solamente se observó una escasa concentración de las larvas en el área comprendida entre Ensenada y Punta Blanca; hacia el sur no se detectó ninguna concentración importante. (Figura 4).

Estimación de la biomasa

A partir del número total de larvas colectadas durante los dos cruceros realizados en 1976, se hizo el cálculo de la biomasa utilizando la metodología enunciada por Smith (1969), cuyas estimaciones de la proporción entre huevos y larvas durante la época reproductora de 1955 (4.5 huevos por cada larva) nos permitió transformar el número de larvas colectadas en nuestros cruceros, en números absolutos de huevos.

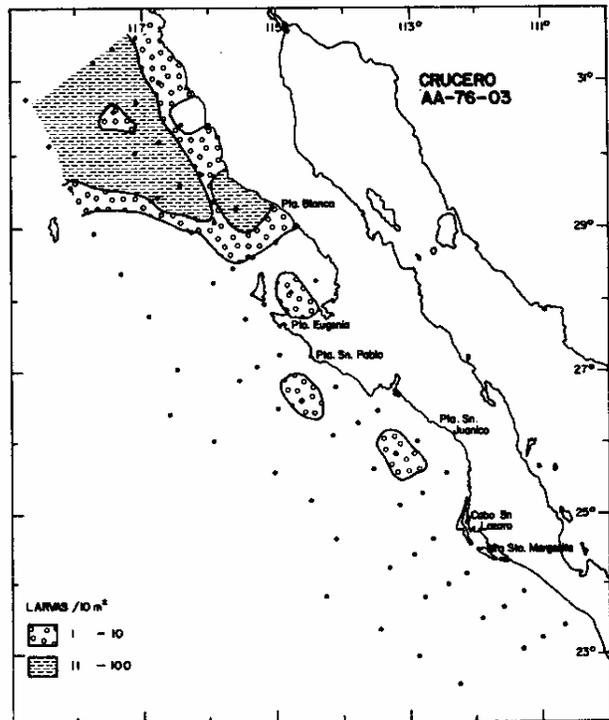


FIG. 4.- DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE (*Merluccius productus*). ABRIL DE 1976.

El área explorada fué de 188,468 km² (54,863 millas), utilizando la fórmula:

$$N = ad \frac{t}{r} \quad (1)$$

- donde: N = estimación del número absoluto de huevos desovados.
- a = el factor del área (No. de unidades de área de muestreo) (1.88 x 10⁹).
- d = la densidad media de huevos por unidad de área (2,190.5/10 m²).
- t = duración del período de muestreo (60 días)
- r = tasa de incubación de huevos a 11.3°C (4.4 días para avivar).

La tasa de incubación de huevos se obtuvo de las temperaturas promedio de las estaciones de colecta mediante la fórmula de Smith (1969)

$$T = ae^{-bt} + c \quad (2)$$

Sustituyendo en (1):

$$N = (1.88 \times 10^9) (2,190.5) (13.60)$$

$$N = 5.60 \times 10^{13} \text{ huevos.}$$

Los datos de fecundidad estimados por MacGregor (1966) dan un promedio de 192 huevos

por gramo y la proporción de sexos obtenida por Best y reportada por Smith (*op. cit.*), de 2 hembras por 1 macho, se aplicaron a nuestros datos del censo, de 5.60×10^{13} , dando un valor de 437,550 toneladas de adultos reproductores de merluza. Suponiendo que la proporción de sexos fuera de 1:1, que es el valor encontrado por Arvizu (comunicación personal) en las capturas obtenidas en la región sur de Baja California, las cifras quedarían entre 437 mil y 583 mil toneladas.

El número promedio de huevos por unidad de área en la región 13 fué muy alto, debido a que solamente se hicieron 6 colectas y una de ellas resultó muy alta (39,905 larvas por 10 m^2).

Esto pudo darnos una sobrestimación en el cálculo de la biomasa, por lo que si asumimos arbitrariamente un mínimo de 15 capturas en esa región, el número promedio de huevos por unidad de área sería de 1,978.5 huevos/ 10 m^2 , que al sustituirse en la fórmula

$$N = \frac{ad \cdot t}{r} \text{ nos daría:}$$

$$N = (1.88 \times 10^9) (1,978.5) (13.60)$$

$$N = 5.06 \times 10^{13}$$

La biomasa reproductora resultaría finalmente entre 395 mil y 527 mil toneladas, es decir no muy diferente a la enunciada en párrafos anteriores.

Por su parte, Smith (*op. cit.*) ha señalado algunos errores del método en relación a las variaciones en la temperatura de la capa muestreada y la mortalidad de huevos.

En este estudio la temperatura estuvo alrededor de los 11°C y la corrección que se hizo con la fórmula (2) permitió eliminar este tipo de error en el cálculo.

De los principales errores de este cálculo, puede considerarse el hecho de que no se muestreó toda el área de desove de merluza, lo cual provocaría una subestimación.

Pocos datos sobre evaluación de la población de adultos de merluza existen disponibles. Apparentemente, las estimaciones de biomasa a partir de larvas arrojan cifras más altas que las obtenidas por los cruceros exploratorios del Programa de Investigación conjunto México-Alemania, Villamar y Schmidt (1976) reportan que en 1975 solamente el 1% de la captura total de la población de merluza se encontró frente a las costas mexicanas, sin embargo, nuestros datos comparados con los de Smith (1975) para la población sur siguen más o menos una misma tendencia. Esto nos hace pensar que probablemente la población de merluza en 1974 se presentó en aguas más alejadas de la costa de lo que nos la encontramos en 1976.

CONCLUSIONES

El área explorada no cubrió totalmente la zona de distribución de desove de la merluza, ni toda la temporada de reproducción, pero de acuerdo con Smith y Richardson (1977), los muestreos cubrieron la época de máxima intensidad de desove de esta especie, lo que nos permitió hacer la estimación de la población reproductora de merluza en aguas mexicanas.

La región 13 frente a Punta Colnett, que mostró el núcleo de mayor concentración de larvas, es una zona que a través de casi todos los años (Ahlstrom y Counts, 1955 y Ahlstrom, 1968), ha sido reportada como la de máxima densidad.

La amplitud del intervalo de tallas de las larvas capturadas en abril en comparación con las de febrero, fué mayor, en parte porque febrero está cerca del inicio de la temporada de desove, pero también porque la dispersión y la sobrevivencia son mayores en abril.

En virtud de la fuerte explotación de la merluza, ejercida por flotas extranjeras en el área norte de su distribución (Stauffer y Smith, 1977), y para fines de administración de la pesquería, se recomienda usar el valor más bajo calculado en esta estimación que corresponde aproximadamente a 400 mil toneladas de reproductores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los biólogos Dilio Fuentes Castellanos y Sergio Antonio Guzmán del Proo por la revisión y crítica al manuscrito. Al Biólogo Joaquín Arvizu por sus valiosas sugerencias, al Dr. Paul Smith por proporcionar las temperaturas promedio de las regiones muestreadas, a las biólogas Rosa Ma. Olvera y Maritza Escudero por el cálculo de los factores estandar de captura y a todo el personal técnico y tripulación del barco de investigación pesquera Antonio Alzate, que participó durante los cruceros de colecta.

LITERATURA CITADA

- AHLSTROM, E. H. and R. C. COUNTS. 1955. Eggs and larvae of the Pacific Hake *Merluccius productus* U. S. Fish. Wild. Serv. Fish Bull. 56 (99): 295-329.
- AHLSTROM, E. H. 1968. An evaluation of the fishery resources available to California fishermen. In: The future of the Fishing Industry of the United States. Univ. Wash. Publ. in Fisheries, new series, Vol. IV: 65-80.
- DUKE, S. 1976. CalCOFI station and region specifications. NOAA. Administrative Report No. LJ-76-3 (Inédito)
- KESTEVEN, G. L. 1973. Diagnóstico de la situación actual de las pesquerías de México, S.I.C. Subsecretaría de Pesca, Programa de Investigaciones y Fomento Pesqueros MEXICO/PNUD/FAO. (Documento inédito de distribución interna).
- MCGREGOR, J. S. 1966. Fecundity of Pacific Hake, *Merluccius productus* (Ayres). Calif. Fish. Game 52(2): 111-116.
- SMITH, P. E. 1969. Calculation of hake spawning biomass from egg and larvae surveys, 1951-1969. In: Bureau of Commercial Fisheries, 1969. Report on Cooperative USA/URSS hake egg and larvae surveys, 1969: 6-41.
- SMITH, P. E. 1975. Pacific hake larval distribution and abundance 1951 to 1975. NMFS. SFC. Administrative Report No. LJ-75-83.
- SMITH, P. E. and S. L. RICHARDSON. 1977. Standard Techniques for pelagic fish, eggs and larvae surveys. FAO Fisheries Technical Paper No. 175: 1-100.
- STAUFFER, G. D. and P. E. SMITH. 1977. Indices of abundance of Pacific Hake from 1951-1976. NMFS. SFC. Administrative Report No. LJ-77-2.
- VILLAMAR, A. y U. SCHMIDT. 1976. Posibilidades pesqueras de la merluza en la costa occidental de Baja California. México. Memorias del Primer Simposium Nacional de Recursos Pesqueros Masivos de México. Ensenada, B. C. 28-30 septiembre, 1976. Tomo II: 55-85.