

# BIOLOGÍA DE LA SARDINA DEL GOLFO DE CALIFORNIA

(*Sardinops sagax caerulea*)

Biol. MYRNA WONG  
Instituto Nacional de Pesca  
Mexico 7, D. F., Mexico

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo forma parte de los planes de estudio y proyecto pesquero MEXICO/PNUD/FAO y está basado en los resultados de los cruceros, observaciones decampo, análisis del material y procesamiento de los datos obtenidos desde mediados de 1970 a la fecha por personal del Instituto Nacional de Pesca, con la colaboración especial de la Biól. Consuelo Gutiérrez Hernández.

La fecundidad se calculó en una muestra de 28 ejemplares de sardina capturada en noviembre de 1970 en el área de Guaymas. Los ejemplares de dos años de edad, tenían un promedio de 14,360 óvulos, el promedio de los ejemplares de tres años, fue de 17,310, los de 4 años 19,130 y los de 5 años, 13,330. El promedio total de la muestra es de 16,212 óvulos.

Debido al pequeño tamaño de la muestra, estos valores solamente proporcionan una idea de la fecundidad en la parte madura de la población en general y para los distintos grupos de edad en el área mencionada.

Los valores mas altos corresponden a las edades de 3 y 4 años, que se acercan mucho a los resultados obtenidos por otros investigadores en las observaciones de la sardina del Pacífico.

## FRECUENCIA DE SEXOS

La proporción de hembras en los muestreos es frecuentemente mas alta que la de los machos, aunque a menudo, en la época de pre-desove durante el otoño se encuentran cardúmenes formados por ejemplares de un solo sexo. Es importante establecer si se conserva esta proporción durante todo el período de reproducción o tiene lugar solamente en el período inicial, cuando comienza el movimiento masivo de los reproductores de las áreas de engorda hacia las áreas de desove.

Es necesario poner atención en el estudio de este fenómeno porque el conocimiento exacto de la proporción de sexos en la población de sardina es muy importante para hacer los cálculos del tamaño del recurso cuando se utiliza el método de levantamiento ictioplanctónico.

## COEFICIENTE DE MADUREZ

Se ha observado que en la sardina el coeficiente de madurez disminuye durante el período de desove, probablemente por la existencia de varias ovoposiciones durante el período de reproducción, algunos investigadores consideran que son tres. El mas alto coeficiente de madurez 12-14 se observa en ejemplares jóvenes, los cuales expulsan la primera porción de óvulos al principio del período de desove.

Los valores mas bajos corresponden probablemente a la expulsión de la segunda o tercera porción de óvulos en los siguientes lapsos de este período.

## DESARROLLO DE LAS GÓNADAS

Mediante observaciones de ovarios y testículos de los ejemplares muestreados, se pudieron determinar las fases del desarrollo gonádico de esta especie a lo largo período de estudio.

Los juveniles fueron encontrados solamente en los meses de mayo y junio en la costa occidental, los ejemplares en fase II de recuperación y los individuos de ambos sexos en fase II se encuentran en abril, junio, agosto y octubre principalmente en el área de Bahía Kino a Guaymas. Las fase III se presentó en los meses de abril, junio, agosto, noviembre y diciembre, los ejemplares con las gónadas en fase IV se encontraron a lo largo del año en enero, abril, junio, octubre y noviembre. Los de fase V se encontraron en abril, junio y diciembre y la fase VI solamente se observó en el mes de diciembre.

La distribución de juveniles y adultos se explica por los movimientos de migración, deriva, áreas de surgencia y áreas de desove.

Los ejemplares con las gónadas en las fases II, III y IV estuvieron presentes en mayor número en nuestros muestreos.

Una de las fases mas importantes del ciclo vital lo constituye la reproducción, en esta especie se ha observado una época de engorda y preparación en los individuos de primera madurez, y de engorda y recuperación en los adultos, en la que además del desarrollo de las gónadas, se almacena gran cantidad de grasa en la cavidad visceral. Esta caracterizada por el aumento del coeficiente de nutrimento que se presenta en el verano y se prolonga hasta principios del invierno, generalmente de junio a septiembre y fue observado en los ejemplares capturados en las áreas de Bahía de Las Ánimas, Bahía de Los Ángeles y cerca de la Isla Patos. Esta zona se encuentra al norte de la región de pesca de sardina mas importante del Golfo de California, adonde posteriormente se dirigen ya que también constituye la principal área de desove.

Las aglomeraciones migratorias de pre-desove caracterizadas por el avanzado desarrollo de las gónadas se presentan durante el otoño en la costa oriental del Golfo comprendida entre la Isla Tiburón y Guaymas.

Durante el invierno en las áreas de Guaymas y Yavaros, se concentran los cardúmenes de pre-desove y reproducción, constituidos a menudo por individuos del mismo sexo cuyo coeficiente de nutrimento es bajo.

## LONGITUD Y PESO

El crecimiento es muy marcado en los primeros años de vida y se ha registrado una longitud máxima de 25 cms. La composición por tamaños de los cardúmenes, varía con relación a la estación y el área de captura.

Los ejemplares mas pequeños, juveniles de 7 cms. de longitud, fueron encontrados en mayo y junio en la

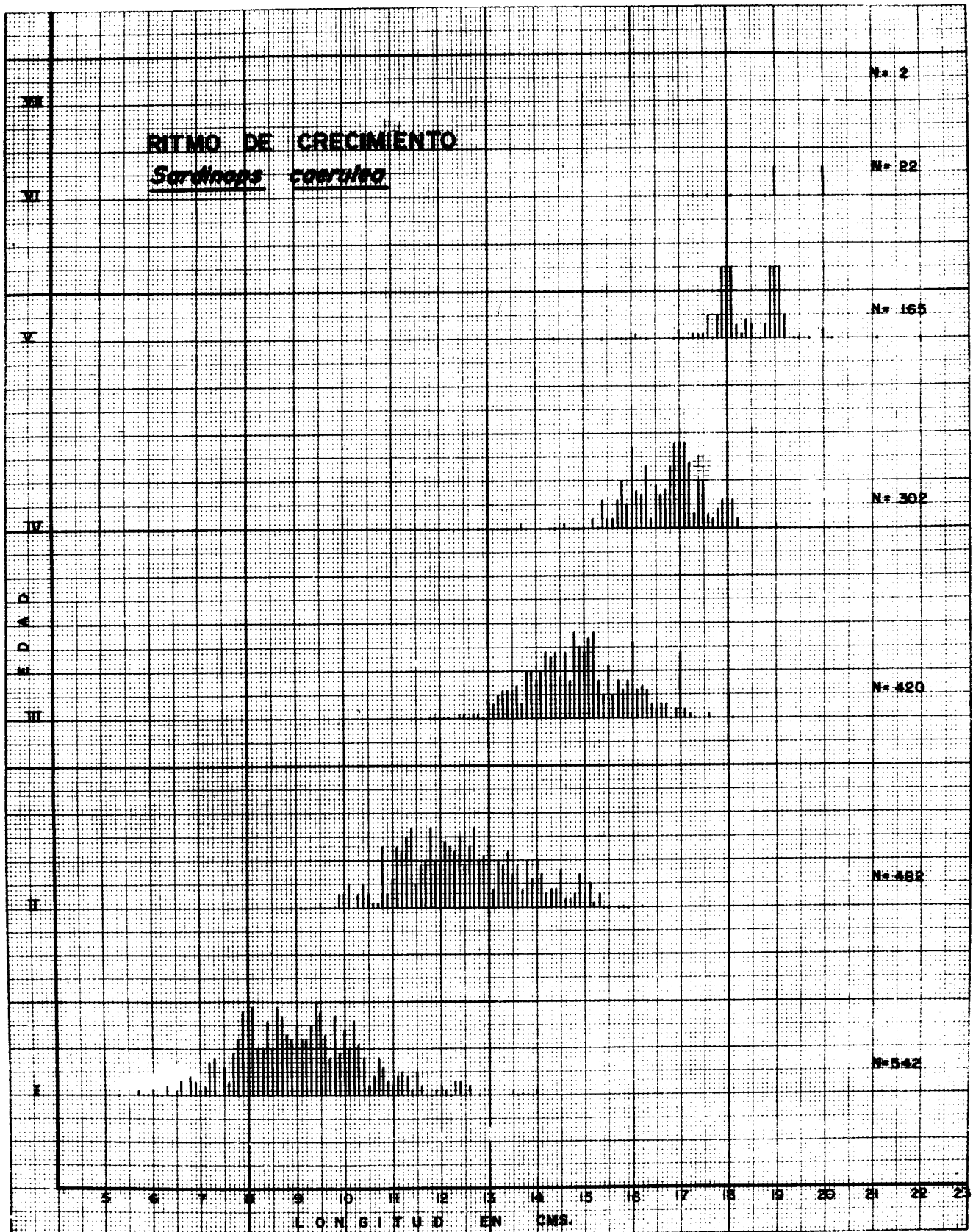


FIGURE 1. Relation of age in years to length in sardines in the Gulf of California.

costa occidental del Golfo de California. En el área de Guaymas, que es el principal lugar de pesca comercial de la sardina, el rango de longitud es de 14 a 20 cms. y predominan los ejemplares de 16 a 17 cm.

Los peces capturados en la zona de Mazatlán, fluctúan entre 16 y 22 cms. en estas muestras predominan los ejemplares de 17-18 cms., que presentan ya un tamaño comercialmente explotado.

Durante el verano la sardina se encuentra en la zona norte de las Islas Tiburón y Ángel de la Guarda, y los cardúmenes están constituidos por individuos de 14 a 24 cms. con predominio de los grupos de 16 a 19 cms.

Las tallas registradas indican que la sardina de la costa oriental del Golfo es de mayor tamaño que le capturada en la costa occidental. Mas al norte de la Isla Tiburón, cerca del Cabo La Libertad, las concentraciones están formadas por diferentes grupos de tamaño y el rango se extiende desde 12 a 22 cms. y las clases principales están representadas por las tallas de 13 a 14, 15 a 16 y 19 a 20 cms.

Durante el otoño los cardúmenes que aparecen de nuevo en el área de Guaymas, están formados por individuos de 16 a 19 cms. de longitud en su mayor parte.

Estrechamente relacionado con la longitud, está el peso de esta especie, el rango es amplio y sus extremos están representados por los ejemplares de 6 y 152 grs. la mayor frecuencia se encuentra entre 56 y 88 grs. Se puede observar que la talla de 8 a 9 cm. corresponde al grupo de 8 a 16 grs., los ejemplares de 17 a 18 cm. pesan de 64 a 80 grs. y constituyen el grupo mas frecuente en las concentraciones de sardina adulta. El registro máximo del peso es de 114 a 152 grs., que corresponde a la longitud de 24 a 25 cm.

**EDAD**

La sardina se concentra en grupos de edad, habiendo sido determinados hasta 7 anillos de crecimiento en nuestras observaciones con los siguientes rangos y promedios: (Figura 1).

En el 1er. año los peces alcanzan hasta 14 cm. con un promedio de 9.5 cm. En el 2do. año, el rango es de 9 a 16 cm. de longitud y el promedio es de 13 cms.

Los ejemplares de 11 a 20 cms. y 15.3 de promedio, mostraban 3 anillos en sus escamas, el rango de longitud de los de 4 años es de 13 a 22 cms., siendo la longitud de 17 cms. la que tenía mayor número de representantes.

Durante el 5o. año, alcanzan desde 15 hasta 24 cm. y la longitud promedio es de 18.5 cm.

La variación es menor en los ejemplares de 6 y 7 años que fueron encontrados muy pocas veces y sus promedios son 19 y 19.5 cm. respectivamente.

Los ejemplares de menor edad fueron localizados en la costa Occidental del Golfo y los de mayor edad y tamaño en la costa Oriental, principalmente en el área de Guaymas.

**ALIMENTACIÓN, CONTENIDO DE GRASA Y CONTENIDO ESTOMACAL Y COEFICIENTE DE NUTRIMIENTO.**

La alimentación de la sardina es constituida principalmente por algas y diatomeas (Figura 2) y se

ha observado que es más alta durante los meses de verano, esto muestra la existencia de un período de engorda que se efectúa en las áreas de Isla Ángel de la Guarda e Isla Tiburón, en esta época la sardina tiene una gran cantidad de grasa sobre las vísceras. En el otoño la alimentación disminuye en intensidad y está relacionada con las migraciones de pre-desove, también decrece la cantidad de grasa sobre las vísceras. Esto indicia que la grasa acumulada durante el período de engorda se emplea en el desarrollo de las gónadas. Además, en la época de reproducción, el grado de alimentación disminuye notablemente.

**Contenido Gástrico de la Sardina Monterrey (*Sardinops caerulea*)**

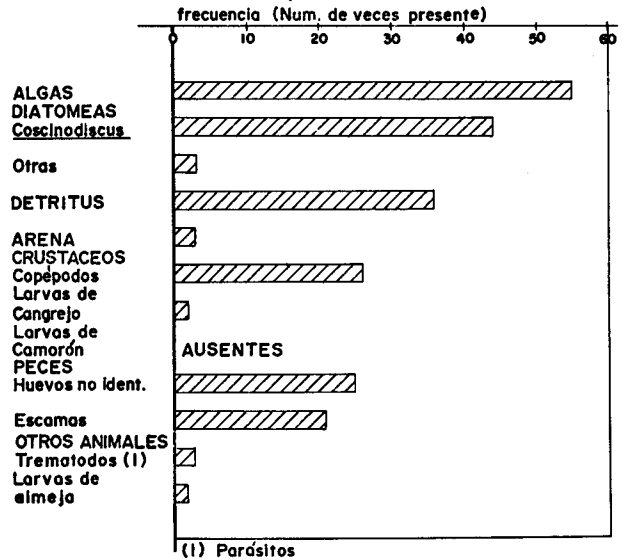


FIGURE 2. Stomach contents of sardines in the Gulf of California. Relative number of occurrences of different planktonic groups.

**BIOLOGÍA DE LA SARDINA DEL GOLFO DE CALIFORNIA**

**RESUMEN**

Se describe en este trabajo la biología de la sardina del Golfo de California. La reproducción de esta especie se efectúa en los meses de enero a abril. Las áreas de desove se encuentran en la costa Oriental del Golfo de California. Los ejemplares juveniles fueron encontrados en mayo y junio a lo largo de la costa Occidental.

Fue notorio el período de recuperación gonádica y almacenamiento de grasa en los meses de junio a septiembre. En octubre se inician los movimientos de migración hacia las áreas de desove. El coeficiente de madurez alcanza su nivel máximo en invierno y el mínimo en mayo, que es el final de la época de reproducción. El índice de fecundidad promedio es de 16,000 huevecillos por hembra, independientemente de la edad.

Es notorio el predominio de las hembras sobre los machos. En la época de pre-desove, es frecuente encontrar cardúmenes compuestos por ejemplares de un solo sexo.

La alimentación se basa principalmente en algas, diatomeas, copépodos y huevos de peces. El coeficiente de nutrimento de la sardina, es más alto en verano y otoño y disminuye en el invierno.

Mediante lecturas de escamas, se han encontrado ejemplares hasta de 7 años de edad. En las capturas comerciales predominan los grupos de 2 a 4 años de edad. El crecimiento es muy marcado en los primeros años de vida y existe una relación muy estrecha entre el aumento de longitud y el peso.

Se pretende conocer el ciclo de vida de esta población, con el fin de determinar las áreas de reproducción y engorda, así como los movimientos relacionados con las diferentes etapas de su desarrollo, ésto proporcionará un base para la administración de la pesquería.

## SUMMARY

Reproduction of *S. sagax caerulea* occurs from January to April along the east coast of the Gulf of California. Juveniles are found along the west coast of the Gulf. Recuperation of gonads and fat storage occur from June to September. Migration toward the spawning area begins in October. The coefficient of maturity is highest in winter and lowest in May. Average fecundity is 16,000 eggs per female, and is independent of age. Females are much more numerous than males; before spawning, schools composed of a single sex are frequent. Food consists principally of algae, diatoms, copepods and fish eggs. The nutrient level is highest in summer and autumn and lowest in winter. Scale readings indicate that individuals reach an age of 7 years. The commercial catch consists predominantly of fish 2 to 4 years old. Growth in length is fastest in the early years, and is closely related to increase in weight. This study has been undertaken to help supply a basis for management of the fishery.