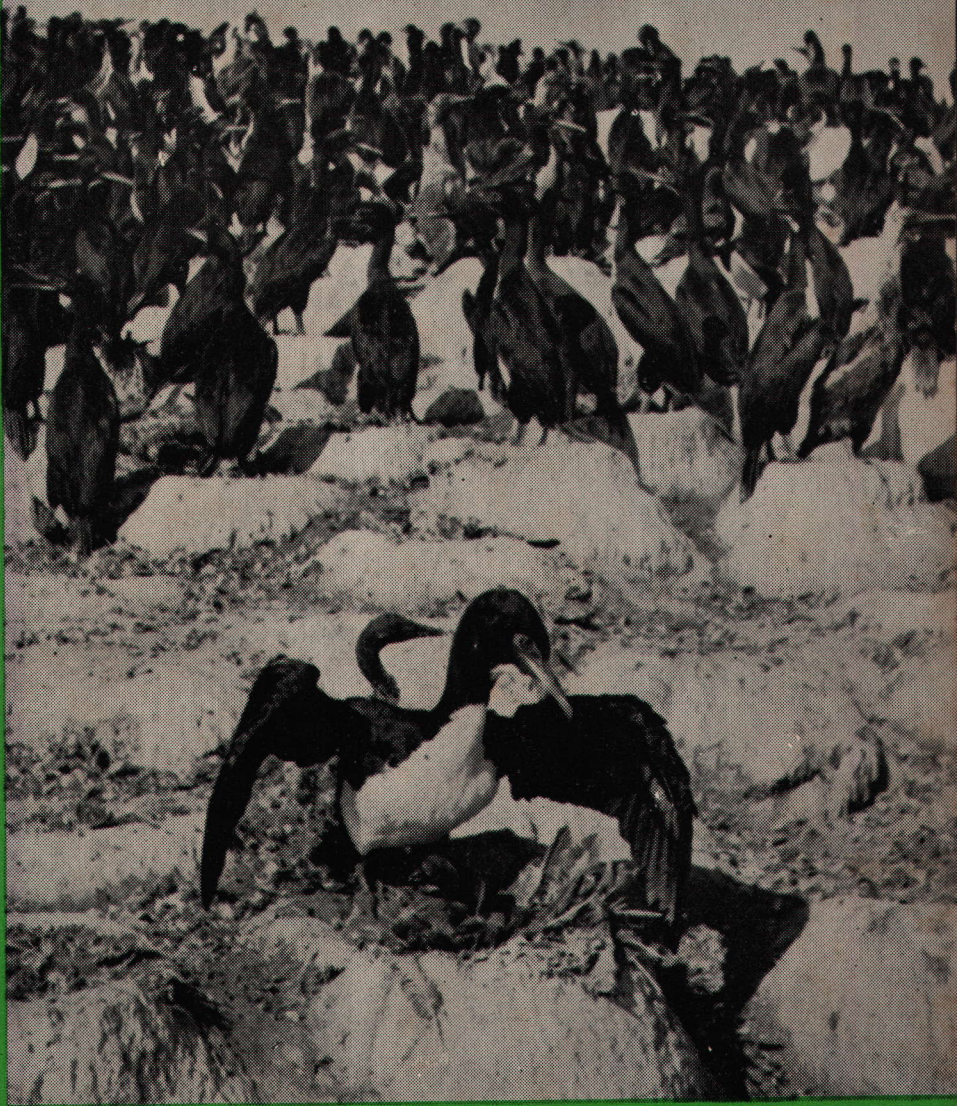


BOLETIN



*de
la*

Compañía Administradora del Guano

BOLETIN

de la Compañía
Administradora
DEL GUANO

DIRECTOR:

Ing. Jefe General del Departamento Técnico

Comité de Redacción y Administración:

Personal del Departamento Técnico

VOL. XXXVIII

JULIO, 1962

Nº 7

SUMARIO

PORTADA :

ISLA MACABI. — Guanayes con sus pichones. Foto: Ingº J. Castañeda.

AGRICULTURA GENERAL :


COSECHA, MANIPULEO Y ALMACENAMIENTO DE PAPAS,
por el Ingº Agrº Ricardo Rodríguez.

LA NIVELACION DE TIERRAS, PARA APROVECHAR EL
AGUA Y CONSERVAR EL SUELO.

BIOLOGIA ANIMAL :

LA INSEMINACION ARTIFICIAL.

BIOLOGIA MARINA :

 FECUNDIDAD DE LA ANCHOVETA (*CETENGRAULIS MYSTI-CETUS*) EN EL GOLFO DE PANAMA, por Clifford L. Peterson. ..

MISCELANEA

Este BOLETIN se publica MENSUALMENTE.

Su objeto principal es DIFUNDIR Y VULGARIZAR LOS PRINCIPIOS QUE DEBEN REGIR EN EL MEJOR CONOCIMIENTO DEL SUELO así como el ABONAMIENTO REQUERIDO y todo lo que sea de interés para el agricultor del país.

Su distribución es GRATUITA entre todos los AGRICULTORES — Teléfono 72510

ZARATE 455 — CASILLA 2147, LIMA

Fecundidad de la Anchoveta (*Cetengraulis Mysti-* *cticetus*) en el Golfo de Panamá

De: Comisión Interamericana del Atún
Tropical. Bol. Nº 2 — La Jolla, 1951)

Por Clifford L. Peterson

INTRODUCCION

Un aspecto del trabajo de la Comisión Interamericana del Atún Tropical es la investigación de la biología, historia natural y ecología de la anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) para que sea posible entender los efectos de la pesquería sobre esta especie.

Aunque se ha venido usando la pesca de carnada por día estándar de actividad como una medida de la abundancia aparente de las anchovetas en el Golfo de Panamá (Alverson y Shimada, 1957), sería deseable tener una medida independiente de la abundancia de la población. Una estimación de esta naturaleza puede obtenerse por el conocimiento de la fecundidad de la razón de los sexos, junto con la producción total anual de huevos de esta especie. Este método es uno de los empleados rutinariamente por el Bureau of Commercial Fisheries de los Estados Unidos para estimar el tamaño de la población reproductora de la sardina del Pacífico, *Sardinops caerulea*. (California Cooperative Research Program, Progress Report, 1 January 1951 to 30 June 1952). Aunque el propósito del presente trabajo es el de proveer información sobre la fecundidad de la anchoveta, nada se sabe todavía sobre la producción total anual de huevos de esta especie, a pesar de que Simpson (1959) ha proporcionado abun-

dante información identificación del huevo de la anchoveta, tiempo del desove, delimitación de las áreas de desove) necesaria como una base para medir la producción de huevos de la anchoveta en el área de desove del Golfo de Panamá.

En un estudio anterior, Howard y Landa (1958) demostraron que, precisamente antes del desove, los ovarios de las anchovetas del Golfo de Panamá contienen un solo grupo modal de ovas en maduración y un segundo grupo modal de ovas inmaduras. Después de un estudio del curso del desarrollo de estos grupos de tamaños de ovas, estos autores llegaron a la conclusión de que la anchoveta hembra probablemente desova una sola camada de huevos por estación de desove, y que las ovas en el grupo modal secundario se degeneran y son absorbidas.

En el presente estudio se asume que las anchovetas del Golfo de Panamá desovan, en efecto, una sola camada de huevos por estación de desove y que, de esta manera, la fecundidad total de un espécimen puede estimarse simplemente por la determinación del número de ovas en el grupo modal más avanzado.

De las 86 estimaciones de fecundidad usadas en este estudio, 16 fueron hechas por el

Sr. John G. Simpson, anteriormente miembro del personal de esta Comisión. El autor desea también agradecer al Sr. John S. MacGregor, del Bureau of Commercial Fisheries de los Estados Unidos, por su valioso asesoramiento.

MATERIAL

A pesar de que la Comisión Interamericana del Atún Tropical tiene a su disposición, en sus colecciones de peces preservados, unas 2700 anchovetas adultas del Golfo de Panamá, se encontró que la mayoría no era adecuada para el estudio de la fecundidad, porque algunos de los especímenes estaban en un pobre estado de conservación, otros ya habían desovado o estaban mutilados, y muchos de estos peces habían sido recolectados durante el período de enero a septiembre cuando el grupo de los huevos a ser desivados (de ahora en adelante llamado grupo modal del desove) no es todavía discernible.

Después de haber descartado los especímenes arriba descritos siempre quedó el problema de que en algunos peces había un traslapo tan extensivo entre los tamaños de los huevos del grupo modal del desove y los del grupo modal secundario, que era imposible contar los primeros con exactitud. Al examinar los gráficos de las distribuciones de la frecuencia de las longitudes de los huevos ováricos de la anchoveta, ilustradas por Howard y Landa (1958), se notó que había muy poco traslapo entre estos dos grupos de huevos, si el valor modal del grupo modal del desove era de por lo menos 0.45 mm. o mayor, y se notó, además, que casi todos los peces con huevos de este tamaño se caracterizaban por un índice de gónadas de 7.5 ó más. Por lo tanto, se usó el valor de 7.5 de índice de gónadas como un criterio adicional para seleccionar los especímenes.

De aproximadamente 2700 anchovetas adultas disponibles, solamente 88 llenaron las condiciones de los criterios establecidos. Estas anchovetas se obtuvieron de seis recolecciones hechas en el Golfo de Panamá durante el período 1952-1960, por el personal de la Comisión y por los pesacones de los barcos atuneros de California.

Con excepción de tres especímenes del Isote Pelado, todos fueron recolectados en la parte noroeste del Golfo, entre Punta Chame y la boca del Río Tapia (aproximadamente 10 millas al este de la Ciudad de Panamá).

Todos los especímenes usados en este estudio fueron fijados y preservados en formol al 10 por ciento.

MÉTODOS

Los métodos usados para estimar la fecundidad de la anchoveta son esencialmente los mismos descritos por MacGregor (1957) en su estudio sobre la fecundidad de la sardina del Pacífico (*Sardinops caerulea*).

Los peces seleccionados para el estudio de la fecundidad se sacaron de la solución de formol, se dejaron escurrir, y después se pasaron en una balanza de torsión hasta el 0.1 gramo más cercano. La longitud estándar (desde la punta del hocico hasta el extremo del área planteada del pedúnculo caudal) se registró al milímetro más cercano. Se separaron cuidadosamente los ovarios de la cavidad del cuerpo, dejándolos escurrir varios minutos sobre papel absorbente, y después se pesaron hasta el 0.001 gramo más cercano en una balanza Santorius Selecta. Una pequeña muestra de un ovario, aproximadamente de tres a cuatro por ciento del peso total de ese par de ovarios, se puso sobre una placa de vidrio del microscopio y se pesó hasta el 0.0001 gramo más cercano.

La superficie de la placa de vidrio se había dividido anteriormente en tres secciones por medio de dos finos hilos paralelos a lo largo del eje más largo de la placa, sujetos a los extremos con cinta engomada transparente. Después de haber puesto una gota de glicerina sobre la muestra, se separaron las ovas con agujas de disección y se distribuyeron a lo largo de las tres divisiones formadas por los hilos. Se puso una segunda placa encima y se sujetó con cinta engomada transparentemente.

La muestra de ovas se colocó en el aparato para leer las escamas descrito por Mosher (1950) y las ovas se proyectaron con una ampliación de 50X. La amplitud de tamaños

de las ovas en el grupo modal del desove se determinó entonces al medir aproximadamente 125-200 ovas de 0.20 mm. o más (i.e. conteniendo yemas). Se descartaron otros dos especímenes durante el proceso de estimación de la fecundidad, a causa del gran traslape de los tamaños de las ovas en el grupo modal del desove con los del grupo modal secundario.

Una vez establecidos los límites y mínimos de las longitudes* de las ovas en el grupo modal del desove, se contaron todas las ovas de esta amplitud de tamaños en la placa. El número total de las ovas en el grupo modal del desove se calculó por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Número total de ovas}}{\text{Peso de los ovarios}} =$$

$$\frac{\text{Número en ovas en la muestra}}{\text{Peso de la muestra}}$$

Las estimaciones preliminares de la fecundidad se hicieron primero mediante el uso de muestras de ovas de las porciones anterior, central y posterior del ovario izquierdo y del ovario derecho de un solo espécimen (Tabla 1). Las variaciones en esta estimación son insignificantes en comparación con las variaciones en las estimaciones de la fecundidad entre peces de la misma longitud y del mismo peso. Resultados similares han sido informados por otros investigadores (Clark, 1934; June, 1953; y MacGregor, 1957) quienes hicieron estudios mucho más detallados. Las subsiguientes estimaciones de la fecundidad, en el presente estudio, fueron basados en las muestras de ovas sacadas de la porción central del ovario izquierdo. Estas se presentan en la Tabla 2, junto con la longitud standard, peso del cuerpo, peso del ovario, y amplitud de tamaños de las longitudes de las ovas en el grupo modal del desove, de cada espécimen.

RESUMEN

Relación entre la longitud y la fecundidad

En la Figura 1 se muestra un diagrama de dispersión de la relación entre la longitud y la

fecundidad de las 86 anchovetas usadas en este estudio. Estos datos se agruparon en intervalos de 10 milímetros de longitud standard. Después de haber demostrado la linealidad por una prueba de desviación de la regresión lineal (Tabla 3), se ajustó la recta de regresión a todos los puntos por medio de los mínimos cuadrados. $= -101,200 + 1,006 X$, en donde Y = número de ovas en el grupo modal del desove, y X = longitud standard de los peces en milímetros. La considerable variación en la fecundidad entre peces de la misma longitud ($S_y = 9,147$) es casi igual a la indicada por MacGregor (1957) ($S_y = 8,760$) para la sardina del Pacífico.

Relación entre el peso y la fecundidad

En la figura 2 se muestran 86 estimaciones de la fecundidad, graficadas contra los respectivos pesos de los peces. Era de esperarse que la regresión de la fecundidad sobre el peso de los peces fuera curvilínea y el diagrama de dispersión demuestra, en efecto, alguna tendencia en este sentido, a pesar del hecho de que un análisis de variancia, basado en los datos agrupados en intervalos de 10 gramos (Tabla 4), no indica desviación significativa alguna de la regresión lineal. Sin embargo, la curvilinearidad está probablemente opacada por la distribución de la dispersión de los puntos (particularmente por la falla de puntos en el centro del diagrama de dispersión). Debido a que el error resultante al sumir la linealidad es probablemente pequeño en comparación con el error atribuible al muestreo y a la técnica en la computación, se usó el método de los mínimos cuadrados para ajustar la recta de regresión a todos los puntos, lo que se describe por la ecuación $Y = -3,304 + 927 X$. El error standard de estimación ($s_y = 9,313$) es ligeramente mayor que el de la relación entre la longitud y la fecundidad.

Relación entre la edad y la fecundidad

No se ha encontrado todavía ningún método para la determinación de la edad de cada espécimen de anchoveta, de modo que es imposible, al presente, describir con exaltitud la relación entre la edad y la fecundidad. Howard y Landa (1958) sin embargo, dicen que "Es probablemente razonable suponer que la población de anchovetas en el Golfo de Pana-

má está constituida, en promedio, por más del 90 por ciento de peces en su primer año y por menos del 10 por ciento en su segundo año de vida. El porcentaje de peces que pudieran ser considerados en su tercer año de vida es pequeño, posiblemente menos del uno por ciento". Sus estudios también indican que la mayoría de las anchovetas del Golfo de Panamá, en su primer año de vida, tiene una longitud de 120 a 135 mm. durante la estación de desove. Por lo tanto, parece probable que la mayoría de las anchovetas hembras reproductoras contribuye con alrededor de 20,000 a 35,000 huevos cada una durante el curso de una estación de desove.

LITERATURE CITED — BIBLIOGRAFIA

- Alverson, F. G. and B. M. Shimada
- 1957 A study of the Eastern Pacific fishery for tuna baitfishes, with particular reference to the anchoveta (*Catengraulis mysticetus*). Inter-Amer. Trop. Tema Comm.; Bull., Vol. II, Nº 2, pp. 21-61.
- California, State of, Marine Research Committee
- 1952 California Cooperative Sardine Research Program, Progress Report, 1 January 1951 to 30 June 1952. Sacramento. State Printer. 51 pp.
- Clark, Frances N.
- 1934 Maturity of the California sardine (*Sardina caerulea*), determined by ova diameter measurements. Calif. Fish and Game Comm. Fish. Bull. Nº 42, 49 pp.
- Howard, G. V. and A. Landa
- 1958 A study of the age, growth, sexual maturity, and spawning of the anchoveta (*Catengraulis mysticetus*) in the Gulf of Panama. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull. Vol. II, No. 9, pp. 389-437 (English). pp. 438-467 (Spanish). June, Fred. 6.
- 1953 Spawning of yellowfin tema in Hawaüsh waters.. U. S. Dept. Int., Fish & Wildlife Serv., Fish. Bull. 77, Vol. 54, pp. 47-64.
- MacGregor, John S.
- 1957 Fecundity of the Pacific sardine (*Sardinops caerulea*). U. S. Dept. Inte., Fish & Wildlife Serv., Fish. Bull. 121, Vol. 57, pp. 427-449.
- Mosher, Kenneth H.
- 1950 Description of a projection device for use in age determination from fish scales. U. S. Dept. Int., Fish & Wildlife Serv., Fish. Bull. 54, Vol. 51, pp. 405-407.
- Simpson, John G.
- 1959 Identification of the egg, early life history and spawning areas of the anchoveta, *Cetengralis mysticetus* (Ginther), in the Gulf of Panama. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. III, No. 10, pp. 437-538 (English) pp. 539-580 (Spanish).

* El huevo de la anchoveta es de forma ovalada.