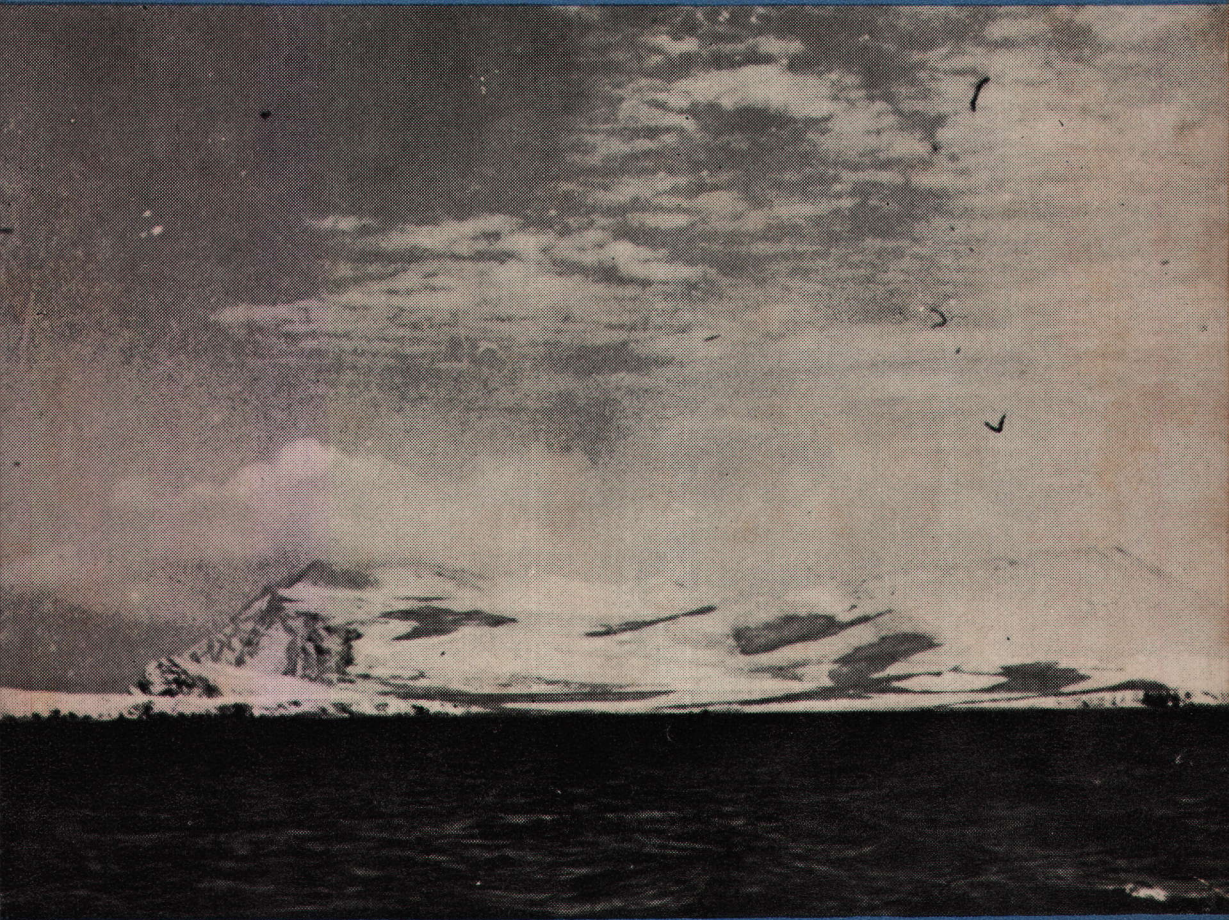


BOLETIN



*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

JUNIO, 1962

Nº 6

SUMARIO

PORTADA :

ISLA LA VIEJA.— Esta isla se anotó el record de producción anual el año 1956, en que se extrajo de allí cerca de 90,000 tons. de guano.

Puede verse las colonias de guanayes que cubren aproximadamente 25 hectáreas. (Feb. 28/1962). Foto: Ingº J. Castañeda L

DISTINCION MEREcida

Condecoración otorgada al Ingº Luis Gamarra Dulanto.

AGRICULTURA GENERAL :

ASPECTOS DE VITICULTURA EN EL PERU, por el Ingº Agrº José Vega.

EL CULTIVO DE LA ACELGA Y LA ESPINACA, por Enrique Andrade Arias y Eduardo Alvarez Luna.

BIOLOGIA MARINA :

✓
✓
CRIANZA DE LAS LARVAS DE LA ANCHOVETA. FERTILIZACION ARTIFICIAL DE LOS HUEVOS DE LA ANCHOVETA, CETENGAULIS MYSTICETUS, Y CRIANZA E IDENTIFICACION DE SUS LARVAS.

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

Crianza de las Larvas de la Anchoveta

FERTILIZACION ARTIFICIAL DE LOS
HUEVOS DE LA ANCHOVETA, (CETEN-
GRAULIS MYSTICETUS) Y CRIANZA E
IDENTIFICACION DE SUS LARVAS

por

Edward F. Klima, Izadore Barret y
John E. Kinnear

(De: Comisión Interamericana del Atún Tropi-
cal. Vol. VI, No. 4 — La Jolla, 1962)

INTRODUCCION

La anchoveta, *Cetengrauli mysticetus* (Günther), es un importante pez de carnada que se emplea en la captura de los atunes en el Océano Pacífico Oriental Tropical. Simpson (1959) logró identificar deductivamente el huevo planctónico de la anchoveta al separarlo de otros diez huevos de anchoas que se encuentran al mismo tiempo, contribuyendo de esta manera a conocer los primeros estados de la historia natural de esta especie en el Golfo de Panamá. El también estableció un criadero en el laboratorio con estos huevos planctónicos y describió las larvas resultantes hasta la edad de 48 horas después de la eclosión. Debido a que no hay diferencias entre las larvas de las anchoas, esta descripción no permite identificar las larvas de la anchoveta de las otras especies de engraulidos. Más aún, a pesar de que los especímenes adultos son fácilmente reconocibles, hasta ahora no ha sido posible identificar la anchoveta juvenil de menos de unos 25 mm. Con-

secuentemente, el propósito del presente estudio ha sido el de identificar a la anchoveta desde el momento de la eclosión hasta que tiene unos 25 mm.

El problema de la identificación fue abordado de dos maneras. Uno de los métodos seguidos fué el de intentar la crianza de larvas en una variedad de condiciones en el laboratorio y en el ambiente natural hasta que alcanzaran un tamaño (más o menos 25 mm.) que permitiera identificarlas definitivamente como anchovetas por sus características físicas, utilizando los huevos planctónicos que se creyeron eran de anchoveta basados en la identificación de Simpson (1959); y, en el proceso, obtener una serie de los estados de desarrollo para su comparación con las larvas de otras anchoas recolectadas en el mar. Sin embargo, antes de que pudieran usarse los huevos planctónicos de la anchoveta en los experimentos de crianza con la confianza absoluta en cuanto a su identificación, fué necesario confirmar la identificación de Simpson (1959) de los huevos de esta

especie. En consecuencia, se hicieron experimentos para fertilizar artificialmente huevos de anchoveta. No se intentó estudiar las tasas de mortalidad, ya que el objetivo era solamente criar las larvas hasta el tamaño más grande posible. El otro método fué examinar las larvas de anchoas cogidas antes, durante e inmediatamente después de la estación de desove de la anchoveta, a fin de identificar y separar las larvas de esta especie de las otras anchoas, usando las características numéricas, morfométricas y anatómicas.

El Dr. Milner B. Schaefer y los Sres. Clifford L. Peterson y William H. Bayliff hicieron sugerencias muy útiles y con su crítica constructiva ayudaron en todas las fases del proyecto. Además los Sres. Bayliff y Guillermo G. Gamboa participaron en la ejecución del mismo. Los Sres. John G. Simpson y Gilbert W. Bane hicieron el trabajo preliminar en el estudio de las colecciones de larvas cogidas en el Golfo.

MATERIAL Y METODOS

Fertilización artificial.

Se ha destacado la dificultad de obtener peces marinos hembras a punto de desovar (Clark, 1934; Miller, 1952) y ésto ha sido uno de los problemas principales en la fertilización artificial de los huevos de la anchoveta. Gracias al intenso trabajo con redes de arrastre y atarrayas frente a Panamá Viejo durante noviembre y diciembre de 1958, desde más o menos la 1:30 a las 4:30 de la madrugada, se logró finalmente la captura simultánea de anchovetas macho y hembra, ambas en estado de completa madurez. Estos peces fueron secados con una toalla y, luego, los productos sexuales de cada uno se exprimieron en una vasija plástica de bordes bajos, limpia y seca. Los huevos maduros tenían un color crema pálido semitranslúcido y se movían libremente por los bordes interiores de la vasija. No fué posible exprimir más de una gota o dos de la lecha del espécimen macho; ésta tenía su típica apariencia blanco-cremosa. Se agregó agua de mar, y la mezcla de lecha y ovas fué agitada suavemente para aumentar las oportunidades de fertilización de los huevos. La presencia de huevos flotantes transparentes indicó el buen resultado de la fertilización artificial. Los

huevos muertos o no fertilizados tenían una apariencia blanca opaca y se hundían hasta el fondo de la vasija. La fertilización artificial se efectuó aproximadamente a las 3 a.m. Los huevos fueron mantenidos en agua de mar estática contenida en platillos de Petri, en donde la eclosión se operó subsecuentemente después de 19 a 20 horas de la fertilización (10 a 11 p.m.). Se tomaron muestras a intervalos regulares para la comparación con huevos planctónicos y larvas considerados como de anchoveta de acuerdo con la descripción de Simpson (1959).

Crianza de los huevos planctónicos y de las larvas.

Los huevos planctónicos de la anchoveta recolectados en el Golfo de Panamá durante las estaciones de desove de 1958 y 1959 fueron el material del que más fácilmente se dispuso para los experimentos de crianza. Estos huevos fueron usados en todos los experimentos, excepto en una serie en 1958 cuando se dispuso de huevos artificialmente fertilizados.

Los huevos planctónicos fueron recolectados en arrastres de 20 minutos hechos a una velocidad de 2 a 3 millas por hora con una red para plancton fabricada con tejido de nylon de 40XXX y 56XXX en el cuerpo y en la bolsa al extremo, respectivamente. Las recolecciones fueron hechas entre las 6 y las 12 a.m. frente a Panamá Viejo, basados en los descubrimientos de Simpson (1959). Los huevos flotantes fueron decantados de la muestra de plancton y llevados al laboratorio en recipientes de un cuarto de galón o de un galón protegidos del sol y contra golpes. Los huevos de la anchoveta fueron separados entonces de los otros huevos con la ayuda de un microscopio binocular y de un micrómetro ocular, usando las dimensiones indicadas por Simpson (1959). En algunos de los primeros experimentos se usaron otros huevos de engráulidos para probar y desarrollar las técnicas de crianza. Durante el curso de los experimentos de crianza se tomaron muestras de huevos y larvas a intervalos regulares. Todas las muestras fueron conservadas en una solución de 4 por ciento de la formalina neutra.

Equipo para la crianza.

Se emplearon tres métodos básicos en los intentos de criar las larvas en el laboratorio.

En uno de ellos se usó agua de mar que recirculaba sometida a irradiación ultravioleta para el control bacterial. Los huevos y las larvas se mantuvieron en pequeñas escudillas plásticas o en acuarios de cristal de 2½ galones, a través de los cuales se hacía circular agua de mar. Para los experimentos de 1958 se usó un segundo método consistente en mantener los huevos y las larvas en platillos de Petri con agua de mar estática que se cambiaba cada 4 a 8 horas. En los experimentos de 1959, los platillos de Petri fueron reemplazados por acuarios de 1, 2½ y 15 galones, y el agua no se cambiaba, o se cambiaba lentamente echando gotas de agua recién sacada del mar. Un tercer método consistió en incubar los huevos y criar las larvas en acuarios "balanceados" de diferentes tamaños con agua de mar estática, algas marinas y otras formas de la vida microscópica.

Agua.

Para algunos experimentos se obtuvo diariamente agua de la superficie del mar y, ocasionalmente, agua del fondo, del lado del Pacífico del Canal de Panamá y de frente a Panamá Viejo. Atendiendo a una sugerencia del Sr. J. E. Shelbourne, del Fisheries Laboratory, Lowestoft, Inglaterra, para otra serie de experimentos se usó de agua de mar acondicionada por un mes o más manteniéndola en garrafones de vidrios o en frascos de batería a los que se agregaba algas del litoral y moluscos que se alimentan por medio de filtros. Según una sugerencia de Oppenheimer (1955), en la mayoría de los experimentos de 1959 se agregó una mezcla de 50 p.p.m. de penicilina y estreptomycin a la agua usada, a fin de aumentar la supervivencia de los huevos.

Salinidad

Algunas veces, las larvas de los clupeidos pueden ser criadas en agua de mar diluida con agua destilada para que alcancen mayores tamaños (comunicación personal del Dr. Reuben Lasker, Bureau of Commercial Fisheries, La Jolla, California). Tanto el agua fresca de mar como el agua acondicionada fueron diluidas con agua destilada para obtener concentraciones que variaban de 5.5 a 33.7 0/00 de salinidad. Se emplearon varias diluciones y mezclas de agua de mar de la

superficie y del fondo recientemente recogidas, así como de agua de mar acondicionada. En todos los experimentos se hicieron determinaciones rutinarias de la temperatura, pH y salinidad; cuando fué necesario, se añadió agua destilada a los acuarios para compensar la evaporación.

Temperatura

Las temperaturas medias de la superficie del mar en el Golfo de Panamá varían entre 26° y 28° C. en octubre, noviembre y diciembre, que son los meses del máximo desove de la anchoveta. La temperatura del agua en la mayoría de los experimentos osciló entre 26° y 31° C., lo que se aproxima a la temperatura del medio ambiente de las larvas, y se reguló por la temperatura ambiente del aire en el laboratorio. Para un grupo de experimentos, la temperatura se mantuvo entre 19° y 23° C. por medio del sistema de aire acondicionado para habitaciones.

Presión

Se probó el efecto de la presión en la supervivencia de las larvas, porque Simpson (1959) sugirió que las larvas de la anchoveta se hunden hasta el fondo después de la eclosión. Se usó una olla de presión de un galón para obtener de 15 a 18 libras de presión por pulgada cuadrada, bajo la cual se incubaron los huevos y criaron las larvas mediante el uso de diferentes combinaciones de alimentos, luz y temperatura.

Alimento

No se sabe hasta ahora cuáles son los alimentos naturales de las larvas de la anchoveta; sin embargo, se ha informado que las anchovetas adultas y juveniles se alimentan de diátomos y ocasionalmente de dinoflagelados (Schaefer, 1961). En consecuencia, a las larvas recién nacidas se les dió una variedad de alimentos en la esperanza de que podría encontrarse algo que pudieran comer. Estos alimentos incluyeron fitoplancton en estado natural y cultivado; sangre humana; yema pulverizada de huevos duros; doce preparados comerciales para alimentos de pecillos, entre los que se encuentran los llamados "Infusoria", "Baby Manna" y "Longlife

Micrograin"; cuatro compuestos de vitaminas solubles en agua; microorganismos de levadura seca; y larvas recién nacidas de Artemia.

Ambiente natural

El método más obvio de lograr los complejos factores que se necesitan para incubar los huevos de los peces y para la supervivencia y crecimiento subsiguiente de las larvas es el de criarlos en su ambiente natural; ésto fué lo que se intentó con huevos planctónicos. Las recolecciones de plancton que contenían estos huevos se llevaron directamente en embarcaciones a cualquiera de las dos localidades en el Golfo escogidas para los experimentos; una de ellas frente a la Isla Taboga (Figura 1), en donde las anchovetas juveniles se presentan en febrero y marzo; y la otra frente a Panamá Viejo, en donde las anchovetas adultas se encuentran todo el año. Como no era factible usar un microscopio a bordo de la embarcación para escoger los huevos de las anchovetas y separarlos de los de las otras especies, para los experimentos de crianza se usó todo el material planctónico flotante. Sin embargo, el área y el tiempo de la recolección, así como la inspección posterior de las submuestras en el laboratorio indicaron que la mayoría de los huevos empleados en los experimentos eran de anchoveta.

Los huevos y el resto del plancton fueron colocados en una variedad de recipientes, incluyendo redes para fitoplancton y zooplancton, botellas plásticas, frascos de un galón, marcos y cajas de madera cubiertos con tejido de red, modificado cada uno para poder retener los huevos y las larvas y permitir el intercambio del agua de mar y del material alimenticio. Los recipientes fueron mantenidos justo debajo de la superficie o a dos brazas de profundidad.

Ensayos para identificar las larvas de la anchoveta usando las larvas recolectadas en el mar.

Las muestras de las larvas que se usaron para intentar la identificación de las larvas de la anchoveta fueron recolectadas en el Golfo de Panamá en 1956, 1957, 1958 y 1959 por el personal de la Comisión del Atún. El medio más efectivo de recolectar las larvas

fué el de arrastre de redes modificadas en su extremo con fino tejido de malla de nylon. Además, se hicieron algunas recolecciones arrastrando por la superficie redes para plancton y dinamitando cardúmenes de pequeños peces de superficie. Las larvas medían de 5 a 25 mm. de longitud estándar y se conservaron en formalina neutra al 4 por ciento.

Las muestras de las larvas de anchovas de una colección determinada fueron primero clasificadas por grupos de tamaños. Para buscar las diferencias obvias, se hizo un examen a simple vista de estos grupos; luego se procedió a un examen detallado de cada ejemplar, atendiendo a las siguientes características:

1. Caracteres numéricos (vértebras; radios de las aletas anal, dorsal, pectoral y pélvica)
2. Pigmentación.
3. Anatomía (partes suaves y esqueleto).
4. Desarrollo morfológico (grado de osificación y secuencia de la formación de las aletas).
5. Medidas anatómicas (longitud estándar, longitud de la cabeza, diámetro del ojo, altura del pez en la base de la aleta pectoral, longitud desde el hocico hasta el nacimiento de la aleta anal, longitud desde el hocico hasta el nacimiento de la aleta dorsal).

Las larvas empleadas en el estudio de los caracteres numéricos y de la anatomía del esqueleto fueron aclaradas y teñidas según el procedimiento descrito por Clothier (1950). Las medidas morfométricas se hicieron con un micrómetro ocular calibrado, por grupos de 50 larvas que eran tomadas al azar de cada una de las recolecciones hechas con las redes de arrastre.

Además de los estudios de los caracteres numéricos de las larvas, se examinaron detalladamente especímenes juveniles (de 28 a 50 mm.) de *Anchoa naso* (Gilbert y Pierson), de *A. curta* (Jordan y Gilbert), de *A. starksi* (Gilbert y Pierson) y de *Anchoviella balboae* (Jordan y Seale) para buscar los rasgos característicos que pudieran estar también presentes en el estado larval y que consecuentemente sirvieran para diferenciar las larvas de estas cuatro especies de las de la anchoveta, a las que tanto se parecen.

RESULTADOS

Fertilización artificial.

El tamaño de los huevos, el tiempo de la eclosión, la tasa del desarrollo embriológico y la apariencia general de las larvas, según la descripción de Simpson con relación a la anchoveta, son las mismas características observadas en el proceso de la fertilización artificial de los huevos de la anchoveta y en la crianza de sus larvas. De allí que fuera posible usar huevos planctónicos de este tamaño y con el mismo tiempo de eclosión para los experimentos de crianza, con la confianza absoluta de que se trataba de huevos de anchoveta.

Crianza de los huevos planctónicos.

Los intentos para criar larvas de anchoveta hasta un estado identificable (aproximadamente 25 mm. de longitud estándar) fueron infructuosos en todos los experimentos efectuados tanto en el laboratorio como en el ambiente natural. Las larvas criadas a una temperatura entre 26° y 31° C. vivieron solamente unas 89 horas después de la eclosión (poco después de la absorción del saco vitelino), en tanto que las larvas desarrolladas en agua de 19° a 23° C. vivieron aproximadamente 154 horas después de la eclosión. Sin embargo, no hubo una diferencia aparente en los estados de desarrollo alcanzados por los dos grupos de larvas.

Aparentemente no se encontró diferencia en el tiempo de supervivencia de las larvas criadas en agua de mar fresca y las larvas criadas en agua de mar acondicionada. Las larvas vivieron más tiempo en agua de mar no diluida que en la diluida con agua destilada. En el único experimento proyectado para probar la supervivencia de huevos en agua con o sin antibióticos, mayor número de huevos hicieron eclosión en el agua con antibióticos.

Los intentos para criar las larvas en su ambiente natural, mediante el uso de varios tipos de recipientes, fueron también infructuosos. En la mayoría de estos experimentos, se obstruyó el tejido de la red que se usaba para prevenir la pérdida de los huevos y de las larvas pero que permitía la circulación del agua. Probablemente los huevos no recibie-

ron suficiente oxígeno, y también probablemente se dañaron debido a la agitación de los recipientes por la acción de las olas. En cinco de los seis experimentos en el Golfo no se produjo la eclosión y, en cambio, los huevos hicieron eclosión en casi todos los experimentos del laboratorio.

La alimentación es un factor importante que afecta la transición de los peces de su estado prelarval a su estado postlarval (Vladimirov y Somenov, 1959). Como no se observó que las larvas criadas en estos experimentos ingerían ninguno de los alimentos que se les proporcionaban, se ha llegado a la conclusión de que el problema de encontrar un alimento aceptable es el obstáculo principal para el buen resultado de la crianza de las larvas de la anchoveta. Sin embargo, no puede descontarse completamente la posibilidad de otro factor o factores responsables de la falta de éxito.

Ensayos para identificar las larvas de la anchoveta usando las larvas recolectadas en el mar.

Hildebrand (1943) informa sobre la existencia de 19 especies de anchoas en el Golfo de Panamá. La separación de las larvas de la anchoveta de las otras especies se complica con por lo menos tres problemas. Primero, con excepción de la anchoveta, poco se conoce sobre la biología y ecología de los engráulidos del Golfo de Panamá. Segundo, la taxonomía del grupo no ha sido investigada adecuadamente, por lo que ha quedado alguna duda en cuanto al número exacto de especies en existencia. Por ejemplo, Simpson (1959) propone como asunto de sinonimia los casos de la *Anchoa macrolepidota* (Kner y Steindachner) y la *A. rastralis* (Gilbert y Pierson); de la *Anchoa exigua* (Jordan y Gilbert) y la *A. tropica* (Hildebrand); de la *A. mundeoloides* (Breder) y la *A. sp.* Dos especies, *A. chamensis* (Hildebrand) y *Engraulis clarki* (Hildebrand) han sido descritas contando con sólo uno y dos especímenes, respectivamente. Finalmente, según los datos dados por Hildebrand (1943), parece que los diversos caracteres numéricos de estas especies son muy similares; por ejemplo, el número de vértebras es de 40 a 42 en 12 de las 19 especies.

Cualquiera que sea el número exacto de anchoas en el Golfo de Panamá, Simpson

(1959), en su estudio de los huevos encontró once tipos de huevos de anchoas, uno de los cuales fué identificado como de la anchoveta. Los otros tipos de huevos no fueron identificados; de hecho, no hay una evidencia directa en lo que concierne a la identidad de las otras anchoas que desovan al mismo tiempo y en las mismas localidades que la anchoveta; la única evidencia disponible implica las siguientes especies: *Anchovia macrolepidota*, *Anchoa starksi*, *A. panamensis* (Steindachner), *A. curta*, *A. naso*, *A. sp.* y *Anchoviella balboae*. Se observó que estas anchoas presentan gónadas en maduración durante la temporada de desove de la anchoveta (Simpson, 1959). En consecuencia, el problema es distinguir las larvas de la anchoveta de las larvas de por lo menos otras diez especies de anchoas que desovan al mismo tiempo en el Golfo de Panamá.

Los caracteres numéricos de la anchoveta usados en este estudio son los dados por Berdegú A. (1958) para los especímenes del Golfo de Panamá. No se dispone de amplios estudios de esta clase sobre otras anchoas del Golfo; en consecuencia, se usaron los caracteres numéricos de los pescados de las colecciones del Océano Pacífico Oriental Tropical (Hildebrand, 1943) y del Golfo de Nicoya (Peterson, 1956), aún cuando se tuvo en cuenta que la amplitud de estas medidas podría no ser idéntica a las de las anchoas del Golfo de Panamá.

Los descubrimientos de este estudio, basados en las técnicas taxonómicas usuales, se presentan en la siguiente clave con la calificación anotada más arriba sobre la amplitud de los caracteres numéricos:

Estado 1: 10 a 15 mm. de longitud estándar

Con 40, 41 ó 42 vértebras . . .
puede ser *Cetengraulis mysticetus*

Anchoa eigenmannia (Meek y Hildebrand).

Anchoa curta

Anchoa starksi

Anchoa naso

Anchoa lucida (Jordan y Gilbert)

Anchoa mundeloides

Anchoa panamensis

Anchovia rastralis

Anchovia macrolepidota

Anchoviella balboae

Engraulis clarki

Con vértebras que no suman 40, 41 ó 42 . . .
puede ser: *Anchoa spinifer* (Cuvier y Valenciennes)

Anchoa arenicola (Meek y Hildebrand)

Anchoa tropica

Anchoa chamensis

Anchoa exigua

Anchoa eigenmannia

Anchoa lucida

Anchoviella miarcha (Jordan y Gilbert)

Lycengraulis poeyi (Kner y Steindachner)

Estado 2: 15 a 25 mm. de longitud estándar

Con 40, 41 ó 42 vértebras y con 21, 22, 23,
24 ó 25 radios de la aleta anal . . .

Puede ser: *Cetengraulis mysticetus*

Anchoa naso

Anchoa curta

Anchoa starksi

Anchoviella balboae

Engraulis clarki

Con vértebras que no suman 40, 41 ó 42, y
con radios de la aleta anal que no suman
21, 22, 23, 24 ó 25. . .

Estado 3: 25 a 30 mm. de longitud estándar

Con 40-42 vértebras, 21-25 radios de la aleta
anal, e intestino enrollado. . .

Cetengraulis mysticetus

Con vértebras que no suman 40-42, con
radios de la aleta anal que no suman 21-25,
y el intestino no enrollado. . .

Puede ser: una de las 18 especies restantes.

Estado 4: 30 mm. y mayor longitud estándar

Con membrana a través del istmo de las
agallas. . .

Cetengraulis mysticetus

Sin la membrana a través del istmo de las
agallas. . .

Puede ser: una de las 18 especies restantes

Sobre la base del número de vértebras, las
larvas de menos de 15 mm. pueden ser separadas
en dos grupos. Las larvas de la anchoveta
están en el grupo de las 12 especies que
tiene 40, 41 ó 42 vértebras.

Cuando alcanzan unos 15 mm., las larvas
tienen todos los radios de su aleta anal, y
mediante la combinación del número de vértebras
y del número de radios, es posible di-

vidirlas en dos grupos. La anchoveta es una de las varias especies en el grupo caracterizado por 40, 41, ó 42 vértebras, junto con 21, 22, 23, 24 ó 25 radios en la aleta anal.

En el grupo de peces que miden de 25 a 30 mm., las larvas de la anchoveta pueden ser separadas de las otras larvas tomando en cuenta una combinación del número de vértebras y de los radios de la aleta anal y la configuración del intestino (Figura 2). En este estado de su vida, el intestino de la anchoveta comienza a enrollarse, característica que la distingue de las otras anchoas (Harder, 1958). Además, un estudio de la estructura del esqueleto de la anchoveta reveló que la faja pectoral tiene forma de cuarto creciente, mientras que en las otras cuatro especies similares en sus caracteres numéricos (*Anchoa naso*, *A. curta*, *A. starksi* y *Anchoviella balboae*), la faja tiene una forma más angular (Fig. 2). Esta característica, aunque notable es suficientemente variable como para no poder usarla al tratar de hacer una diferenciación positiva.

La anchoveta de más de 30 mm. puede ser identificada fácilmente por la presencia de una membrana delgada y transparente que une ampliamente las agallas.

Los patrones de pigmentación en todas las larvas estudiadas fueron muy similares y no podían usarse como característica distintiva. Típicamente, las larvas de las anchoas recién nacidas (examinadas del material conservado en formalina) son casi por completo transparentes. Cuando alcanzan una longitud de alrededor de 8 mm., las larvas tienen unos pocos melanóforos en el área limítrofe del nacimiento de la aleta anal. Al aumentar su longitud, aparece gradualmente una línea de melanóforos a lo largo de cada lado del cuerpo y del opérculo, así como unos melanóforos dispersos en la cabeza.

Para determinar si una colección cualquiera contenía larvas que fueran notoriamente diferentes en sus proporciones anatómicas de las otras larvas de la misma colección, se ajustaron líneas de regresión de las diversas mediciones morfométricas. Como en los pocos gráficos examinados, la inspección visual no dió indicación de heterogeneidad entre los puntos, y como las mediciones morfométricas tomaban mucho tiempo, esta técnica fué aban-

donada para dar lugar a métodos más prometedores.

La tarea de distinguir las anchovetas con una longitud de menos de 25 mm., de todas las otras especies de engráulidos en el Golfo de Panamá, constituye sin duda un problema complejo que probablemente continuará sin resolverse hasta que no se logre algún método de identificación más definitivo. Las técnicas serológicas que involucran las proteínas del saco vitelino y de los músculos, bien pueden servir para este propósito, a pesar de que tales técnicas no están bien desarrolladas.

LITERATURE CITED — BIBLIOGRAFIA

- Berdegúe A., Julio
1958 Biometric comparison of the the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Günther), from ten localities of the Eastern Tropical Pacific Ocean.
Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. III, No. 1, pp. 1-53 (English), pp. 54-76 (Spanish).
- Clark, F. 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.
- Clothier, C. R.
1950 A key to some southern California fishes based on vertebral characters
Calif. Fish and Game Comm., Fish Bull., No. 79, 83 pp.
- Harder, Wilhelm
1958 The intestine as a diagnostic character in identifying certain clupeoides (*Engraulididae*, *Clupeidae*, *Dussumieriidae*) and as a morphometric character for comparing anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) populations.
Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., II, No. 8, pp. 365-380 (English), pp. 381-388 (Spanish).
- Hildebrand, S. F.
1943 A review of the American anchovies (Family *Engraulidae*). Bull. Bingham oceanogr. Coll., Vol. VIII, Art. 2, 165 pp.

Miller, D. J.

- 1952 Development through the prolarval stage of artificially fertilized eggs of the Pacific sardine (*Sardinops caerulea*). Calif. Fish and Game, Vol. 38, No. 4, pp. 587-595.

Oppenheimer, C. H.

- 1955 The effect of marine bacteria on the development and hatching of pelagic fish eggs, and the control of such bacteria by antibiotics. Copeia, 1955, No. 1, pp. 43-49.

Peterson, C. L.

- 1956 Observations on the taxonomy, biology and ecology of the engraulid and clupeid fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. I, No. 5, pp. 137-212 (English), pp. 213-280 (Spanish).

Schaefer, M. B.

- 1961 Report on the investigations of the Inter-American Tropical Tuna, Commission for the year 1960. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Ann. Rept. 1960, pp. 40-107 (English), pp. 108-183 (Spanish).

Simpson, J. G.

- 1959 Identification of the egg, early life history and spawning areas of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Günther), in the Gulf of Panama. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. III, No. 10, pp. 437-538 (English), pp. 539-580 (Spanish).

Vladimirov, V. L., and K. I. Somenov

- 1959 A critical period in the development of fish larvae. C. R. Acad. Sci. U.R.S.S., Vol. 126, pp. 663-666.

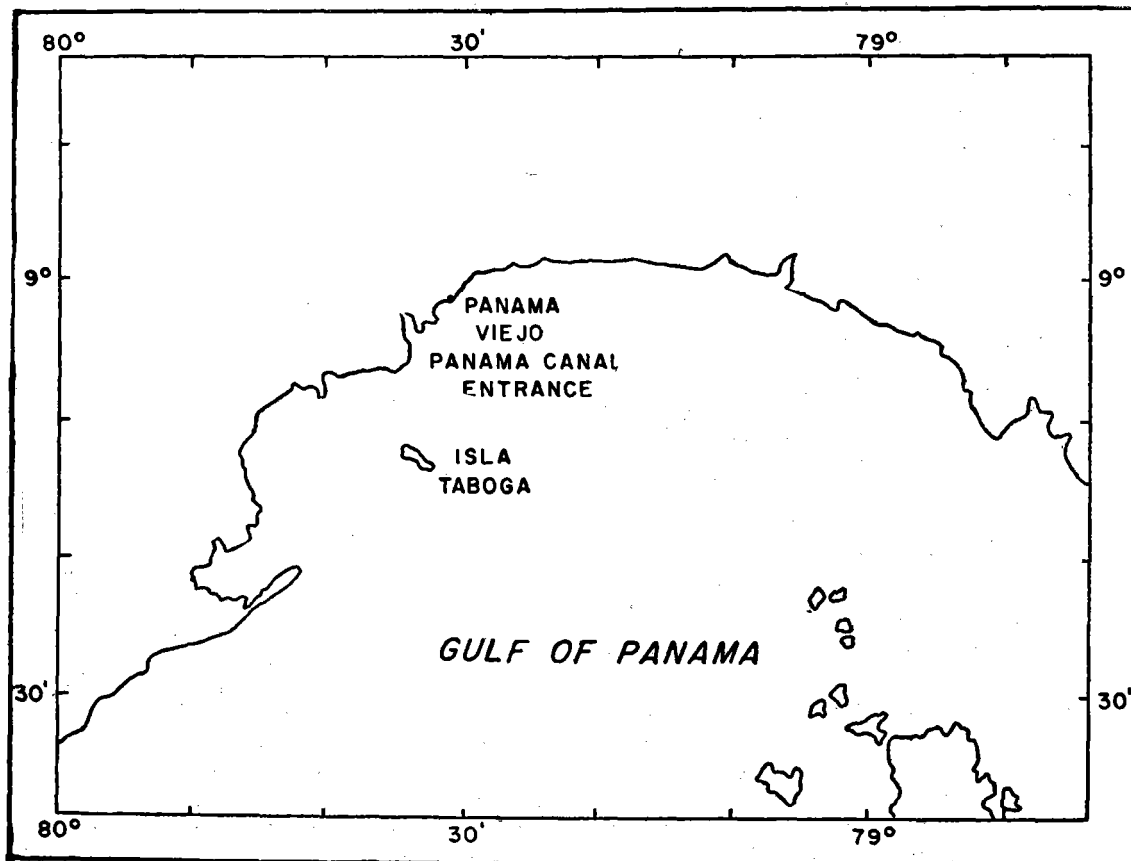


Figura 1. Mapa que muestra las localidades en el Golfo de Panama que se han mencionado en el texto.

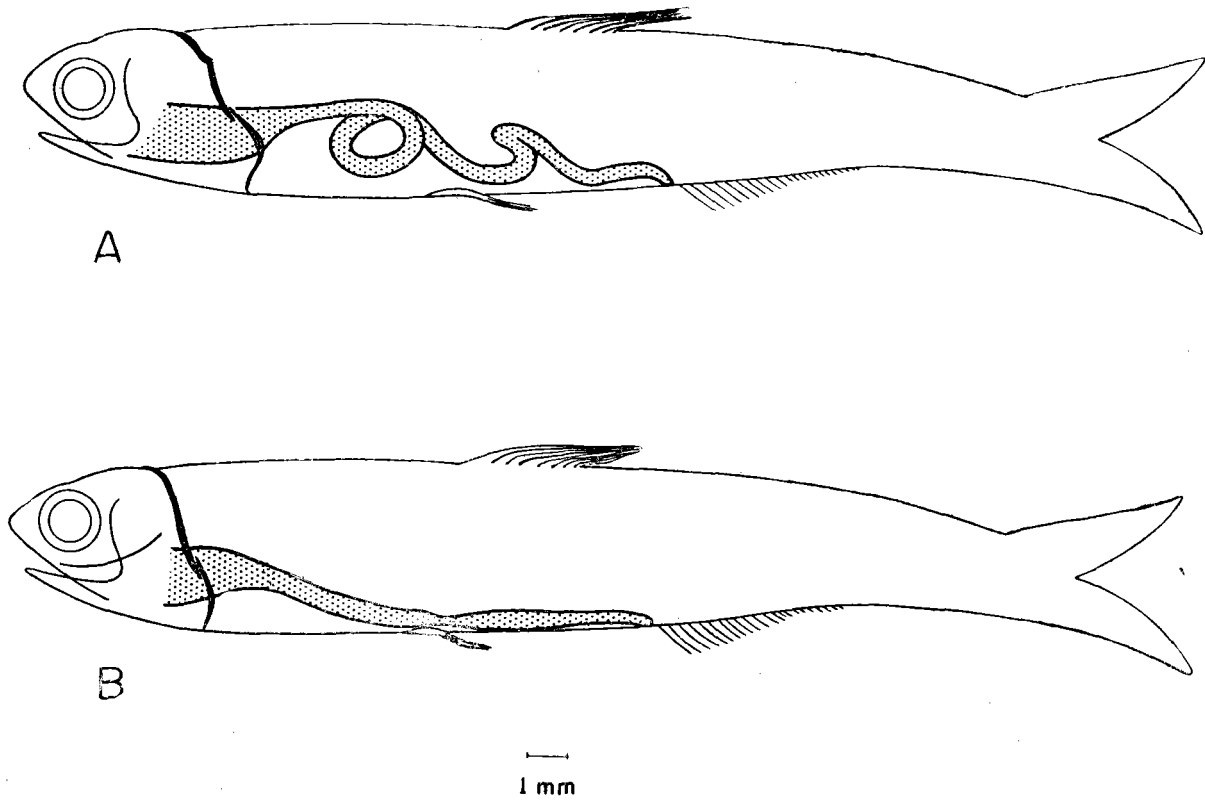


Figura 2. Diagrama esquemático de la configuración del intestino y caja pectoral de una anchoveta (A) y de una anchoa representativa de las otras especies del Golfo de Panamá (B); ambos especímenes son de 26 mm. de largo.