

**MINISTERIO DE PESQUERIA**

**DOCUMENTA**

AÑO III No. 33 SETIEMBRE 1973

ORGANO INFORMATIVO  
TECNICO - CIENTIFICO  
EDITADO POR LA  
OFICINA DE TRAMITE  
DOCUMENTARIO

*69 - Auñades*



LIMA



PERU



**PUBLICACION  
MENSUAL**

IMARPE  
UPI  
INVENTARIO  
1996



**MINISTERIO DE PESQUERIA**

**DOCUMENTA**

AÑO III No. 33 SETIEMBRE 1973

**Director:**

Dr. José Linares Málaga

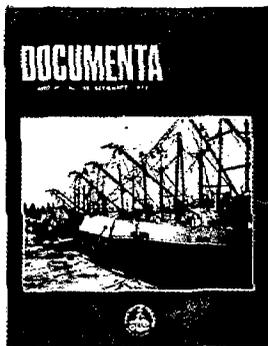
**Jefe de Redacción—Diagramación:**  
Sr. Samuel Bermeo Arce

**Asesor:**

Dr. Lorenzo Palagi T.

**CONTENIDO**

- 2 Editorial
- 16 El género Gigliolia
- 23 Leche de merluza
- 28 El transporte marítimo internacional
- 38 Los ambientes marinos
- 40 Desarrollo técnico de la industria naviera del Japón
- 42 El barco y su popa
- 45 La piscicultura en U.S.A.
- 46 Campanas en el mar
- 51 Nuestra casa, la Tierra
- 53 Noticiero



**NUESTRA CARATULA**

Unidades de la Flota Camaronera del Mariel, una de las 6 flotas pesqueras de Cuba. (Foto: Mario González Olivera).

**EL DERECHO DEL MAR**

Intervención del Embajador del Perú, Dr. Alfonso Arias Schreiber.

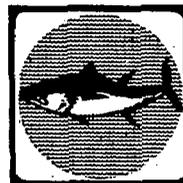
4



**ESTUDIO HISTOLOGICO DEL OVARIO DE LA CABRILLA**

Trabajo que define los cambios ocurridos en el ovario de la cabrilla a lo largo de los procesos de previtelogénesis y vitelogénesis.

8



**LOS LIMITES DE LA FLOTA CAMARONERA MEXICANA**

Un informe de la realidad y de las metas en la captura del camarón.

24



**LAS FLOTAS PESQUERAS DE CUBA**

Impresiones de un ex-funcionario del Ministerio de Pesquería de su viaje a la isla antillana.

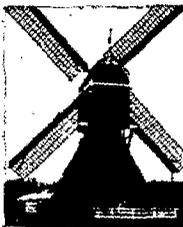
30



**LA PESCA MARITIMA EN HOLANDA**

Un documentado artículo sobre la realidad pesquera en Holanda.

35



**Redacción:**  
Lord Cochrane N° 351  
Miraflores — Telf. 40-6995

**Impresores:**  
Imprenta del Ministerio de  
Guerra — Jr. Ancash N° 671,  
Lima

**SUSCRIPCION ANUAL:**

En el país . . . . . S/. 500.00  
En el extranjero . . . . . US\$ 15.00

por:  
S. ZANUY Y M. CARRILLO

(Tomado de "Investigación Pesquera,  
Barcelona, España. Febrero 1973 -  
pags. 147-165)

# estudio histológico del ovario de *P. cabrilla*

## INTRODUCCION

La familia Serranidae, comprende aproximadamente unos 20 géneros, entre los cuales se incluyen numerosas especies; son propios de los mares tropicales y templados, casi todos ellos en la región litoral, aunque algunas de estas especies pueden vivir en aguas salobres e incluso completamente dulces (*Morone mississippiensis*, *Lates niloticus* y *Sniperca chuasti*). En nuestras costas abundan en los fondos rocosos, viviendo a profundidades comprendidas entre los 10 y 50 metros. La especie que nos ocupa, está repartida por el Atlántico oriental, desde el Canal de la Mancha hasta las Islas Canarias y Angola y en todo el Mediterráneo, hasta el Mar Rojo.

El propósito de este trabajo, es definir los cambios ocurridos en el ovario de *P. cabrilla* a lo largo de los procesos de previtelogénesis y vitelogénesis. Esta nota forma parte de un estudio encaminado a determinar los efectos que, en esta especie, tiene la inyección de hormonas gonadotropas, sobre la ovogénesis.

Las gónadas del *P. cabrilla*, son ovotestes, en cuyo interior, se encuentran los septos ováricos en número variable, dirigidos hacia la luz del ovario. En la parte caudal y ventralmente, se encuentran los lóbulos testiculares, en número de dos; según D'Ancona (1949), mientras en los Espáridos, la parte masculina está separada de la femenina, en los Serránidos, el testículo se comporta como si estuviese forma-

do por un determinado número de láminas ováricas modificadas. En el interior de los testículos se diferencian varios tubos seminíferos que desembocan en un canal periférico deferente.

## MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado ejemplares maduros e inmaduros, procedentes de la estación costera de Blanes (Instituto de Investigaciones Pesqueras) recolectados durante los meses de febrero a septiembre de 1972.

Una vez transportados de Blanes, los peces se situaban en el Acuario del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona, donde eran alimentados a días alternos con sardina fresca hasta el momento de ser sacrificados, hecho que se llevaba a cabo un par de semanas después.

Los peces se pesaban y medían inmediatamente después de muertos y lo mismo se hacía con las gónadas; el I.G.S. se tomó como indicador de la madurez sexual y se calculó de acuerdo con la expresión:  $I.G.S. = (p \times 100)/P$ , (siendo  $p$  = peso de la gónada expresado en gramos y  $P$  = peso del cuerpo expresado también en gramos).

Las gónadas fueron fijadas en Bouin alcohólico y a continuación se incluyeron en parafina, cortando los bloques a 10, 7 y 5  $\mu$ m. Las secciones se tiñeron empleando varios métodos: Hematoxilina-Eosina, Hematoxilina plúmbica de Mac Conaill (1947) precedida por el PAS, Cleveland Wolfe Herlant (1956) y Azan. Las secciones se examinaron al microscopio y cada uno de los estados fue recogido en microfotografías.

Los ovocitos se dividieron en siete estados de acuerdo con el grado de vitelogénesis alcanzado.

# gico o de rilla

## RESULTADOS

El ovario, como ya indicábamos anteriormente, está constituido por septos ováricos transversales, los cuales contienen ovocitos en diferentes estados de desarrollo.

Los ovocitos se forman a partir de las oogonias, situadas en el epitelio germinal de la base de los pliegues ováricos. El núcleo de estas oogonias, muy grande, posee un nucléolo ligado a la periferia del núcleo por pequeñas hebras de cromatina (fot. 1). La membrana nuclear es muy fina, y el citoplasma prácticamente inapreciable. Estas oogonias, pueden encontrarse solas, incluidas en los pliegues ováricos, o reunidas formando cistos, los cuales no presentan una distribución uniforme a lo largo del ovario. Al final de la época de puesta, estas oogonias, están presentes en el ovario. El núcleo, con cromoso-

mas en forma de delgados hilos, adquiere un aspecto de ovillo (fot. 2). Estas figuras en las oogonias han sido vistas para esta misma época en el *Carassius auratus* por Yamamoto et al. (1961), Yamazaki (1965).

**ESTADO A.**— A partir de las oogonias, se forman los ovocitos que nosotros hemos llamado en estado A y cuyo aspecto (fot. 3) es muy similar al de las oogonias; al igual que éstas algunos ovocitos forman cistos, mientras que otros se encuentran solos, incluidos en los septos ováricos. El núcleo presenta generalmente un nucléolo, situado en el centro, que se tiñe muy intensamente con la Hematoxilina. A medida que el ovocito crece, el nucléolo se va desplazando lateralmente, formando alrededor de la membrana nuclear una capa intensamente teñida por la Hematoxilina, que va haciéndose cada vez más fina. El citoplasma en esta fase crece muy lentamente; los ovocitos, al final de ella, dejan de formar cistos (en caso de estar asociados) para situarse aislados en las paredes de las láminas ováricas. Estos ovocitos, al igual que las oogonias, están siempre presentes en mayor o menor número en el ovario.

**ESTADO B.**— En este estado los núcleos aumentan de tamaño y el citoplasma, que presenta una fuerte afinidad por la Hematoxilina, se agranda. Los nucléolos, uno de ellos más voluminoso y de forma redondeada, están proyectados hacia la periferia del núcleo (fot. 4), en el cual aparecen todavía finas trabéculas de cromatina. El folículo ya existe en esta fase, pero es muy fino, lo que dificulta su observación. El núcleo de vitelo, se ve muy

raramente, y está situado en el ooplasma junto a la membrana nuclear. Estos ovocitos llenan prácticamente, junto con otros estados un poco más avanzados, el ovario en reposo, pero constituyen también un porcentaje muy elevado en el ovario en plena puesta.

**ESTADO C.**— No es más que una continuación del estado anterior y se distingue de éste por una ligera pérdida de la afinidad por la Hematoxilina por parte del citoplasma. El núcleo de vitelo, muy visible, se encuentra situado ahora en la periferia del ooplasma. El aspecto del núcleo de los ovocitos es prácticamente el mismo que en el estado anterior. Los ovocitos aumentan de tamaño (fot. 5).

Los ovocitos en estos dos estados anteriores, se encuentran en el ovario a lo largo de todo el año.

A partir de este estado el citoplasma empieza a vacuolizarse y por tanto aparece mucho menos denso y teñido; el núcleo de vitelo empieza a desintegrarse, apareciendo las primeras vesículas en la periferia del ovocito (fot. 5). La membrana basal es PAS + y no se puede distinguir la zona radiada. Esto podría ser considerado como una transición entre los estados C y D, este último comprendido ya en la fase de vitelogénesis, caracterizada por la producción y almacenamiento de vitelo.

Observaciones muy similares a éstas, han sido hechas por Abraham & col. (1966) en *Mugil cephalus*, *Mugil auratus*, *Mugil capito* y *Mugil chelo*.

**ESTADO D.**— Progresivamente las vesículas, que nunca alcanzan grandes dimensiones, aparecen en toda la ex-



Fig. 1.— Porción del ovario de peces obtenidos en febrero, se pueden distinguir claramente ovocitos en estado B y oogonias formando un cisto. O, oogonias. Hematoxilina púmbica—PAS, x 1800

tensión del ooplasma (fot. 5 y 7). Como consecuencia del fijador que hemos utilizado, dichas vesículas se muestran pálidas con todos los métodos de tinción que hemos utilizado, aunque ocasionalmente, en fases más adelantadas, pueden dar una coloración grisáceo con la Hematoxilina plúmbica. Pueden presentar en su interior pequeños gránulos PAS +, posiblemente mucopolisacáridos. El núcleo es algo más irregular y los nucléolos están dispuestos en la periferia de éste, presentando formas diversas. Las células del folículo, en este estado, son claramente distinguibles, pudiéndose ver con facilidad la teca con algunos vasos sanguíneos y más internamente, la capa granulosa. La zona radiada empieza a distinguirse, pero no se tiñe de rojo con eosina.

Este tipo de ovocitos, se encuentran generalmente en los ovarios de peces capturados a finales de marzo y principios de abril, así como durante todo el tiempo que dura la puesta, coexistiendo en dicha época con huevos en estados más avanzados de vitelogénesis y con otros en la primeras fases de desarrollo. Los pliegues ováricos aumentan de espesor, sus células de forma prismática adquieren un aspecto turgente, con núcleos muy grandes y nucléolos bien marcados. Se pueden distinguir algunas mitosis en las células; los citoplasmas presentan una gran cantidad de gruesas granulaciones PAS +.

**ESTADO E.**— Caracterizado por la aparición de los primeros gránulos de vitelo en la periferia del huevo, de forma esférica. Son, al principio, muy pequeños, presentando color intensamente negro con la Hematoxilina plúmbica, rosados con la eosina y anaranjados cuando se tiñen los cortes con Cleveland-Wolfe, son totalmente negativos al PAS y ocupan 1/4 del ooplasma periférico.

Las vesículas, que han aumentado ligeramente de tamaño, ocupan casi la totalidad del ooplasma; pero a medida que los gránulos van aumentando de tamaño, aquellas se dirigen hacia la periferie en compañía de las granulaciones PAS + (fot. 8). El núcleo, que es muy grande, adquiere una apariencia ameboide; los nucléolos, muy cerca de la pared nuclear, presentan formas variadas; el citoplasma forma una delgada capa alrededor del núcleo. La zona radiada, presenta mayor espesor pudiéndose distinguir en ella dos subzonas claramente visibles con la Hematoxilina plúmbica-PAS: una externa intensamente teñida de negro y una más interna, teñida débilmente de rojo y

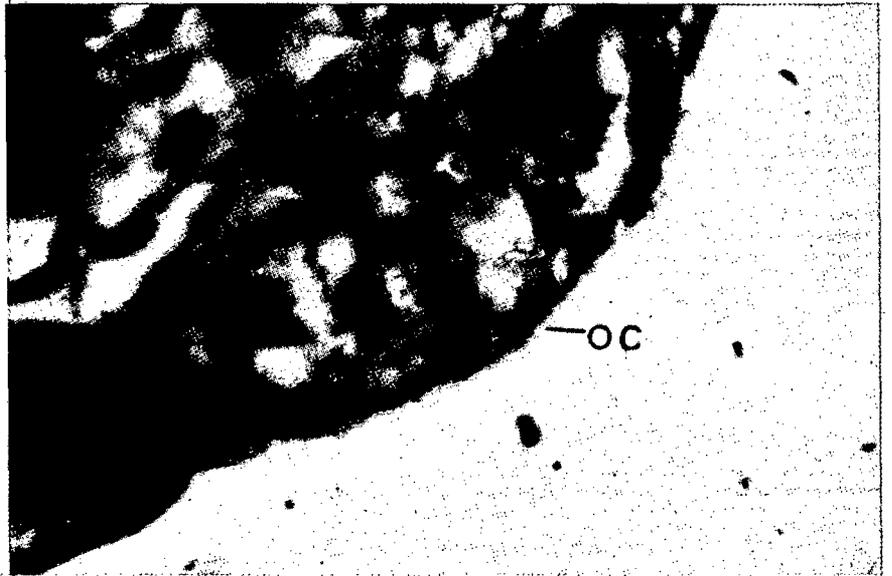


Fig. 2.— Ovario, inmediatamente después de la última puesta, cisto de oogonias. OC, cistos de oogonias. Hematoxilina plúmbica-PAS, x 4000.



Fig. 3.— Porción de ovario, con ovocitos en estado A. A, ovocitos en estado A. Hematoxilina plúmbica-PAS, x 4000.

con estriaciones perpendiculares a la superficie del ovocito (fot. 9).

El folículo ha adquirido también mayor espesor, en particular la capa granulosa, cuyas células presentan grandes núcleos con un nucléolo bien marcado (fot. 8). No es difícil observar en esta capa algunas células en mitosis.

**ESTADO F.**— Los ovocitos en este estado aumentan de tamaño debido al incremento de los gránulos de vitelo, totalmente esférico, los cuales van avanzando hacia el interior del ooplasma ocupando prácticamente la totalidad de éste. Algunas vesículas perma-

necen todavía entre los gránulos de vitelo, pero la mayoría de ellas han sido empujadas hacia la periferia, donde los gránulos PAS + forman una capa intensamente teñida de rojo cuando se utiliza Hematoxilina plúmbica-PAS y azul cuando se tiñen con el Cleveland-Wolfe (fot. 10). La zona radiada es cada vez más amplia y las estriaciones más patentes (fot. 11). Las células de la capa granulosa están muy vacuolizadas, posiblemente debido al gran esfuerzo realizado en el supuesto suministro de vitelo al ovocito. En la teca, delgada capa de tejido conectivo, se

observa la presencia de pequeños vasos sanguíneos. El ovocito, completamente lleno de vitelo, apenas si aumenta de tamaño; el núcleo, de límites bien precisos y algo más esférico que en los casos anteriores, posee numerosos nucleolos que tienden ya hacia la forma esférica y aparecen repartidos irregularmente. El citoplasma está reducido a pequeñas trabéculas distribuidas entre los gránulos de vitelo y a una pequeña franja alrededor de la membrana plasmática y del núcleo.

**ESTADO G.**— Estado de madurez total; el núcleo del ovocito emigra hacia el polo animal, la membrana nuclear no se distingue y es imposible ver las estructuras nucleares en el citoplasma densamente teñidos por la Hematoxilina y ligeramente más amplio hacia el polo animal. En el resto del ovocito, el citoplasma se reduce a una pequeña capa alrededor de la membrana. Los gránulos de vitelo se agrandan cada vez más, fusionándose unos con otros, hasta formar una masa continua de vitelo que conserva una ligera afinidad por la Hematoxilina plúmbica; la eosina y el Cleveland—Wolfe. Esta afirmación no carece de fundamento, puesto que ya BERTOLINI (1937), observó en esta misma especie que los huevos son de vitelo homogéneo. Un fenómeno similar fue citado por Yamamoto et al. (1961) en *Liopsetta obscura*; no ocurre lo mismo en *Carassius auratus* (Yamazaki, 1965), en el que los gránulos de vitelo permanecen individualizados; el mismo aspecto presenta en *M. auratus*, *M. cephalus*, *M. chelo* y *M. capito* (Abraham et al., 1961), *Clupea harengus* (Bowers et al., 1961), etc. Algunas vesículas de vitelo permanecen todavía en la periferia del ooplasma y dan finalmente origen a los alvéolos corticales (fot. 12). Las granulaciones PAS + persisten alrededor del ovocito, cuya zona radiada se hace algo más fina, quizá debido a que el ovocito aumenta de tamaño como consecuencia de una hidratación inmediatamente antes de la puesta. Las células del folículo, totalmente vacuolizadas y con evidentes muestras de agotamiento, facilitan la dehiscencia del óvulo, el cual se desliza hacia el canal ovárico. Con ello se ha completado la ovulación.

En este estado se observan los ovarios de los peces capturados a lo largo de toda la época de puesta, muy prolongada en esta especie (de abril a julio). La suerte del folículo, una vez expulsado el ovocito maduro, está todavía sin aclarar, por lo que no nos extenderemos más sobre este punto.

Al final de la época de freza, aquellos ovocitos que estando en un estado muy avanzado de vitelogenénesis, no han

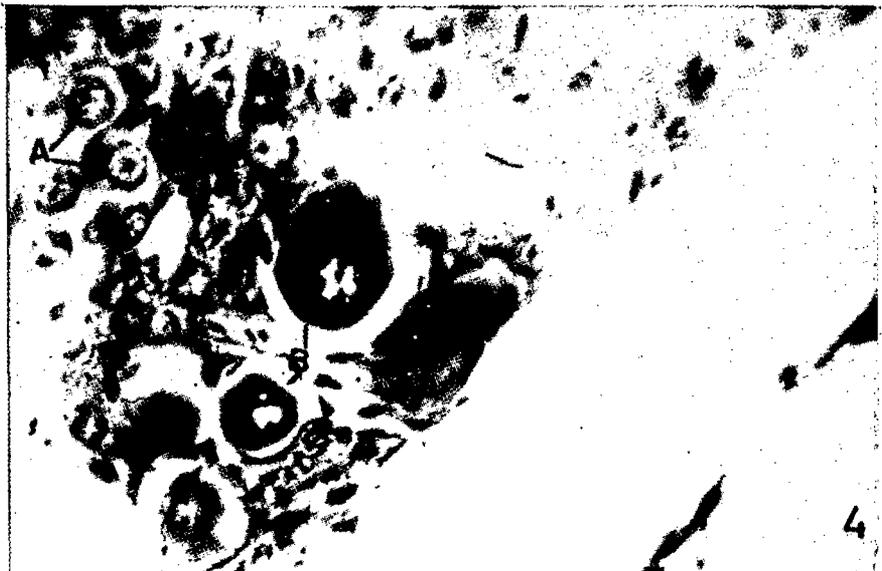


Fig. 4.— Porción del ovario con ovocitos A y B, A, B: ovocitos en estado A, B x 1800.



Fig. 5.— Ovocitos en estado B, C y D. Hematoxilina plúmbica—PAS x 1800.

TABLA I

Pesos, tallas e índices gonadosomáticos medios (I.G.S.) de los ejemplares utilizados para este estudio

Mes	Nº ejemplares	Peso medio	Talla media	I.G.S. medio
Febrero	11	99,7	19,8	0,55
Marzo	11	99,5	19,6	0,59
Abril	4	94	19,5	1,40
Mayo	11	77,8	18,6	3,84
Junio	7	84,9	19,4	4,33
Julio	11	102,3	20,3	4,14
Agosto	11	86	19,6	2,13
Setiembre	3	118,3	19,6	0,32

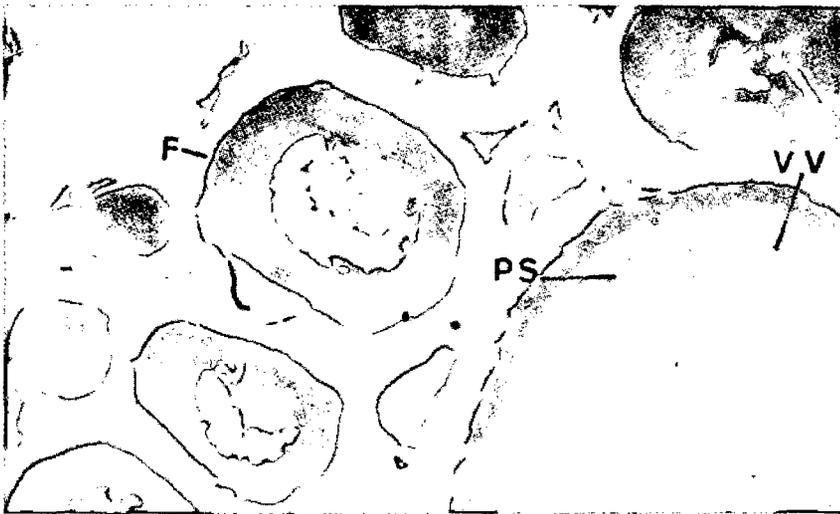


Fig. 6.— Porción de ovario con ovocitos en varios estados. F, folículo; VV, vesículas de vitelo y PS, granulaciones PAS+. Hematoxilina plúmbica-PAS, x 1800.

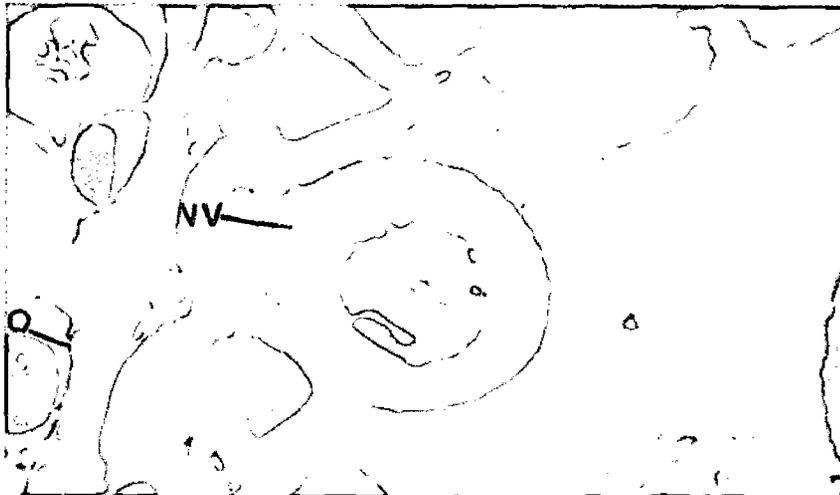


Fig. 7.— Ovocito en estado D, el núcleo de vitelo es todavía visible. Se pueden observar también algunas oogonias embebidas en los pliegues ováricos, así como ovocitos en estado B. O, oogonias y NV, núcleo de vitelo. Hematoxilina plúmbica-PAS, x 1800.



Fig. 8.— Ovocito en estado E, se distinguen claramente las vesículas de vitelo, emigrando hacia la parte externa del ooplasma y los gránulos de vitelo. La zona radiada se observa claramente al igual que el folículo. GV, gránulos de vitelo y VV, vesículas de vitelo. Hematoxilina plúmbica-PAS, x 1800.

sido extruidos, se transforman en atétricos; este mismo tipo de ovocitos aparecen en los ovarios de aquellos peces que, por causas diversas, no han podido verificar la puesta.

Estos huevos están rodeados por una fina capa de tejido conectivo, posiblemente la teca. En *P. cabrilla*, como también ha sido observado por Abraham & col. en diversas especies de Mugilidos (1966), la destrucción del huevo comienza por la zona radiada, al mismo tiempo que se observa una penetración de células fagocitarias en el ooplasma, cuyos gránulos de vitelo y núcleo se presentan en diferentes grados de desintegración. Posiblemente se trate de células de origen folicular, especialmente de las pertenecientes a la capa granulosa.

## DISCUSION

Marza (1938) clasificó el ritmo de desarrollo de los ovocitos en tres grupos: Sincronismo total, Grupos sincrónicos y Asincronismo.

El primero de ellos es muy raro; Yamamoto (1959) describe al *Oncorhynchus masou*, como perteneciente a este grupo. Las especies que pertenecen a él, producen una sola puesta en su vida, seguida por la muerte.

El segundo, desarrollo sincrónico, es muy común entre los Teleósteos y es el que se observa en el arenque (Browsers et al., 1961), en *Liopsetta obscura* (Yamamoto, 1965), etc. Este tipo de peces presenta en el ovario maduro, dos calses de ovocitos: unos en las primeras fases de desarrollo que forman el "stock" para el año siguiente, y otros con vitelo que son emitidos en la época de puesta actual. El período de puesta es generalmente muy corto.

El tercer grupo, es el que mayor interés tiene para nosotros, puesto que el *P. cabrilla* pertenece a él. Este mismo desarrollo tienen, por ejemplo, *Carassius auratus* (Yamamoto & col., 1961; Yamazaki, 1965) y la sardina (Andreu & Pinto, 1957). En este tercer tipo de desarrollo, se pueden reconocer en el ovario y en la época de puesta, ovocitos en varios estados de vitelogénesis, el período de freza es muy largo y los huevos son emitidos en varias etapas (puestas múltiples), mientras dura la estación de freza. En el *P. cabrilla*, la época de puesta es, aproximadamente, de tres meses. En el ovario maduro se pueden reconocer todos los estados de previtelogénesis y vitelogénesis, siendo los ovocitos en las primeras fases de desarrollo los que siempre se encuentran en

mayor proporción a lo largo del ciclo anual. Los estados de vitelogenénesis empiezan a aparecer a finales de marzo, principios de abril y durante la época de puesta. La distribución de los ovocitos en el ovario del *P. Cabrilla* presenta diferentes "stocks" de ovocitos, de manera que éstos van madurando y emitiéndose en sucesivas puestas, a lo largo de la época de freza.

Los ovocitos en las primeras fases de desarrollo han sido ya descritos anteriormente en distintas especies por otros autores: Yamazaki (1965) en el *Carassius auratus*, Abraham et al. (1962) en *Mugil cephalus*, M. *auratus*, M. *chelo*, M. *capito*, Yamamoto (1955) en *Oryzias latipes*, etcétera, descripciones en las que se encuadran perfectamente los ovocitos del *P. cabrilla* en estas mismas fases.

Es sabido que, en la mayoría de las especies de Teleósteos estudiados, existe un decrecimiento de la actividad gonadotropa de la hipófisis en la época de reposo. Tal hecho ha sido comprobado por nosotros (datos inéditos) en el caso de *Spicara maena* macho y *P. cabrilla*. Este hecho viene apoyado por múltiples trabajos que sobre el particular se han publicado: Dimovska (1970) en la perca de Doirian, Olivereau (1954) en el *Salmo salar* y *Salmo gairdneri*, Olivereau y Herlant (1960) en el macho maduro de *Anguilla anguilla*, Beach (1959) en *Carassius auratus*, Sundararaj (1959) en *Heteropneustes*. Sin embargo, a pesar de esta disminución de la actividad gonadotropa, la formación de ovocitos en los dos primeros estados de desarrollo persiste, lo cual nos hace pensar que la formación de ovocitos de este tipo estaría algo desligada de la función gonadotropa de la hipófisis. Yamazaki (1965) demostró que en *Carassius auratus* dichos huevos se forman igualmente en peces hipofisectomizados; BARR (1963) admite en *Pleuronectes platessa*, la posibilidad de que hasta que los ovocitos citados no alcanzan una determinada talla no se ven afectados por la acción de la hipófisis.

Como vimos, en la segunda fase de crecimiento tiene lugar la acumulación y reserva de vitelo, fase caracterizada por la aplicación de dos tipos de inclusiones: las vesículas y los gránulos, observaciones similares han sido hechas en otras especies de Teleósteos (*Oryzias latipes*, Yamamoto, 1955; *Mugil capito*, M. *auratus*, M. *chelo* y M. *cephalus*, Abraham & col., 1966; *Carassius auratus*, Yamazaki, 1965 y *Clupea harengus*, Bowers et al., 1961).

La pituitaria de los peces posee dos clases de células gonadotropas (LH y

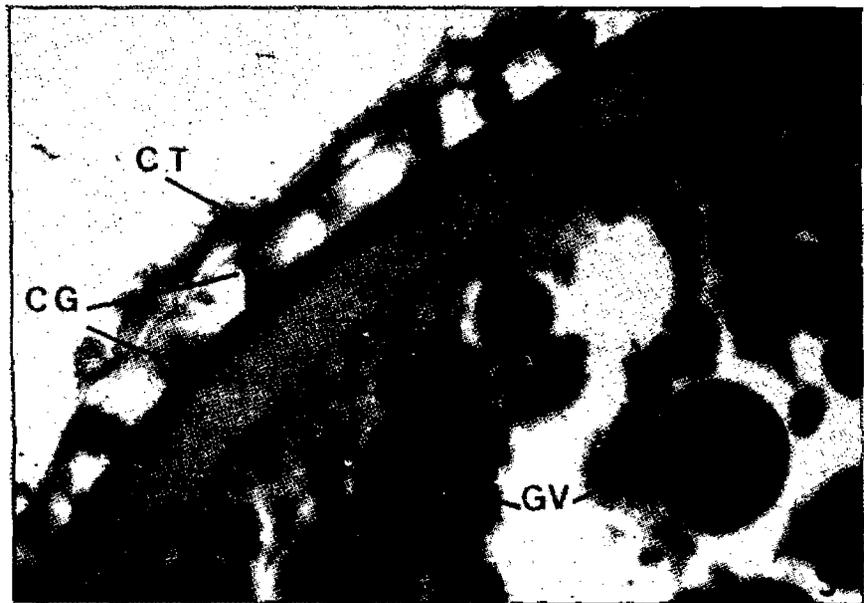


Fig. 9.— Ovocito en estado muy adelantado de vitelogenénesis. Obsérvese la zona radiada, teca y capa granulosa, así como los gránulos de vitelo que son ya de gran tamaño. CT, célula de la teca; CG, células de la granulosa; ZR, zona radiada y GV, gránulos de vitelo. Hematoxilina plúmbica—PAS x 4000.

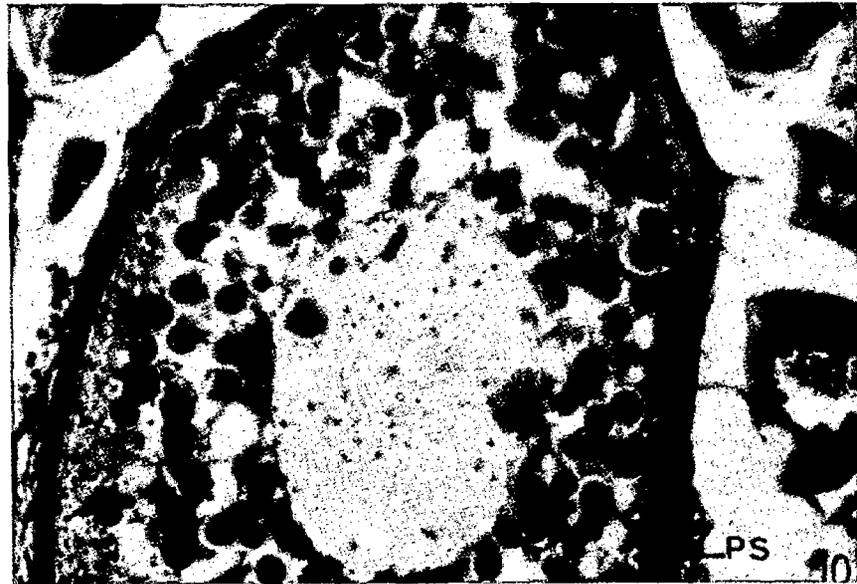


Fig. 10.— Ovocito en estado F. Obsérvese las granulaciones PAS+ alrededor de la membrana plasmática. PS, granulaciones PAS+. Hematoxilina plúmbica—PAS, x 1800.

FSH), como han puesto de relieve muchos investigadores: Olivereau M. (1954, 1962b, 1960, 1962a), Dimovska (1970), Olivereau y Ridgway (1962), Stahl et al. (1960), Carrillo y Zanuy (1973), etc.

Es evidente que en este avance, no pretendemos hacer un estudio de cuáles son las reacciones bioquímicas que ocurren en el ovocito, pero admitiendo que tales reacciones tienen lugar, y basándonos en el trabajo de Yamamoto

(1955) que cree que dichas reacciones se extienden también a otras especies, podemos deducir que esta serie de cambios en la bioquímica de la célula son debidos a la acción de la FSH hipofisaria.

En las experiencias de inducción de puesta, hechas por nosotros y comentadas anteriormente, hemos inyectado en *P. cabrilla*, en fases de la vitelogenénesis no se ha alcanzado nunca en tales condiciones, lo cual nos indica que la

FSH de los Mamíferos es muy diferente de la de los Peces. Al revisar la bibliografía que existe al respecto vemos que dicha opinión no carece de fundamento, Pickford (1957); Yamazaki (1965) ha demostrado que la vitelogenésis no tiene lugar en *Carassius auratus* hipofisectomizados y tratados posteriormente con FSH procedente de Mamíferos.

La vitelogenésis se ha producido, sin embargo, en *P. cabrilla* inyectados con pituitaria de carpa fuera de la época de puesta natural. Yamazaki (1965) obtuvo resultados similares en peces hipofisectomizados.

Por otro lado, cuando se sometieron *P. cabrilla* en fase de reposo a temperaturas de  $18^{\circ} + 1^{\circ}\text{C}$  y a un fotoperíodo de 15 h luz, 9 h oscuridad, natural. Efectos muy similares de la acción del fotoperíodo y sobre todo de la temperatura sobre la vitelogenésis, han sido comprobados por otros autores en otras especies de peces (Leong, 1971; Haydoc, 1971; Yamazaki, 1965). Esto nos hace pensar que la formación de FSH por parte de la pituitaria se vería inhibida, o al menos mitigada, por el corto fotoperíodo y sobre todo por la baja temperatura. Cosa muy lógica en el *P. cabrilla*, si tenemos en cuenta la época normal de puesta de esta especie y que las zonas donde la efectúa gozan de una gran iluminación y elevadas temperaturas.

El óvulo ya maduro y a punto de ser expulsado es, como ya indicábamos anteriormente, de vitelo homogéneo, hecho observado también por Bertolini (1937) en esta misma especie y por Yamamoto (1955), en *Liopsetta obscura*. La emisión de huevos parece ser debida a la acción de la LH.

La administración de GCH, cuya acción, como es bien conocido, es muy similar a la de la LH, produce puesta en los peces que han alcanzado un grado elevado de vitelogenésis "per se", dando lugar a un adelanto de algunos días en la emisión de los óvulos. Experimentos de este tipo se han llevado cabo en muchas otras especies de peces por Sneed et al. (1959), Stevens (1966).

Por tanto podríamos pensar que la emisión de huevos puede ser inducida por la presencia de una hormona muy similar a la LH de los Mamíferos y que tendría lugar unas horas después de ser liberada la hormona en el organismo ya sea por parte de la hipófisis o como consecuencia de la administración exógena.

Podríamos concluir diciendo que los procesos de puesta, vitelogenésis y previtelogenésis, son muy similares en la mayoría de los Teleósteos, tanto de



Fig. 11.—Detalle de la zona radiada, donde se aprecian claramente las dos subzonas y las estriaciones. CT, célula de la teca; CG, células de la granulosa y ZR, zona radiada. Hematoxilina plúmbica-PAS, x 4000



Fig. 12.—Detalle del ovario maduro, con ovocitos en diferentes estados de desarrollo. Obsérvese el ovocito maduro (estado G) a punto de ser emitido. Hematoxilina plúmbica-PAS, x 400.

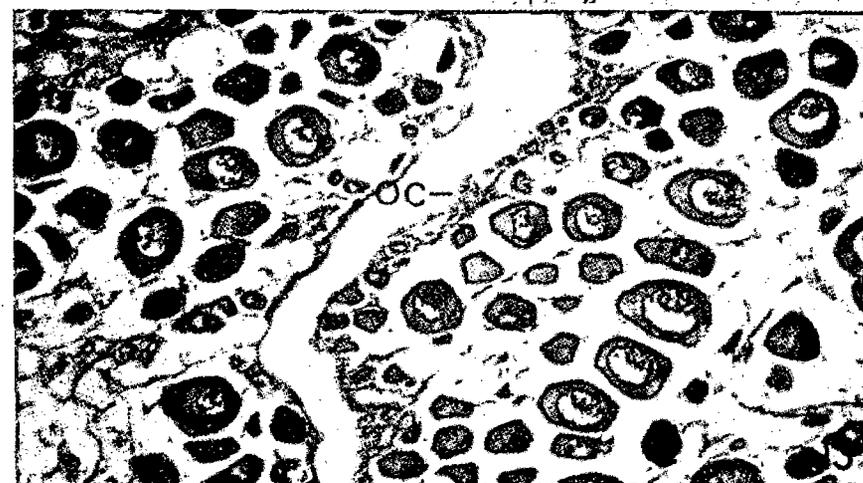


Fig. 13.—Panorámica del ovario de peces capturados en febrero, donde solamente se observa la presencia de ovocitos en estados A, B, C y oogonias. OC, cistos de oogonias. Hematoxilina plúmbica-PAS, x 400.



# PERUVIAN AUTOS LTDA. S. A.



Av. México 333 - Telf. 32-6505

## 1923 DODGE 1973

### 50 AÑOS VENDIENDO CALIDAD

agua dulce como marinos, existiendo también una gran similitud entre las especies estudiadas, respecto a los procesos que desencadenan estas fases de maduración y puesta de los peces.

#### BIBLIOGRAFIA

- Abraham, J., Nelly Blanc, & A. Yashouv.- 1966. Oogenesis in five species of Grey Mulletts (Teleostei, Mugilidae) from natural and Landlocked habitats. *Israel. Jour. of Zool.*, 15: 155-172.
- Andreu, B. & J.D.S. Pinto.- 1957. Características histológicas y biométricas del ovario de Sardina (*Sardina pilchardus* Walb) en la maduración, puesta y recuperación. *Invest. Pesquera*, 6 (3): 3-38.
- Barr, W. A. - 1963. The endocrin control of the sexual cycle in the plaice *Pleuronectes platessa* (L.). II. The endocrine control of oogenesis. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 3: 205-215.
- Beach, A. W.- 1959. Seasonal changes in the cytology of the ovary and of the pituitary gland of the goldfish. *Canad. J. Zool.*, 37: 615-625.
- Bertolini, F.- 1937. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei, Fauna e flora del Golfo di Napoli. Dr. G. Bardi y R. Friedländer and Sohn edit., 318-320.
- Bowers, A. B. & F. G. T. Holliday.- 1961. Histological changes in the gonad associated with the reproductive cycle of the herring *Clupea harengus* L., *Mar. Res.*, 5: 5-10.
- Carrillo, M. & S. Zanuy.- 1973. Acción de la Metopirona sobre el eje hipofisointerrenal de la chucua (*Spicara maena* L.). *Inv. Pesq.*, 37 (1): 167-190.
- D'Ancona, U.- 1949. Osservazioni sull'organizzazione della gonade ermafrodita di alcuni serranidi. *Nova Thalassia*, 1: 1-15.
- Dimovska, A.- 1970. Les cellules gonadotropes de l'hypophyse chez la Perche femelle sexuellement mûre du lac de Doirian (*Perca fluviatilis macedonica* Kar.). *God Zbornik na Privredno-Matematichkifack*. 23: 55-73.
- Grasse, P. P.- 1958. *Traité de Zoologie; Agnathes et Poissons; Ethologie, Systématique.* Masson et cie Edit. XII (2) (3).
- Marza, V. D.- 1938. *Histophysiologie de l'ovogenese*, Paris, Herman and cie Editeurs. 81 p.
- Haydock, L.- 1971. Gonad maturation and hormone-induced spawning of the Gulf croaker, *Bairdiella icistia*. *Fish. Bull.* 69 (1): 157-180.
- Herlant, M.- 1956. *Correlations hypophysogenitales ches la femelle de la Chauve-Souris, Myotis myotis*. *Borkhausen. Arch. Biol.*, 67: 89-180.
- Leong, R.- 1971. Induced Spawning of the Northern anchovy, *Engraulis mordax*. *Girard. Fish. Bull.* 69 (2): 357-360.
- Mac Conaill, M. A.- 1947. The staining of the central nervous system with lead-hematoxilin. *J. Anat.*, London. 81: 371-372.
- Olivereau, M.- 1954. Hypophyse et glande thyroïde chez les poissons. *Etude histophysiologique de quelques correlations endocriniennes en particulier chez Salmo solar* L. *Ann. Inst. Oceanog. (Paris)*, 29: 95-296.
- 1962a. Cytologie de l'adenohypophyse chez les Agnathes, les Poissons et les Amphibiens. *Biol. Med.* 51: 172-179.
- 1962b. Cytologie de l'hypophyse du Ciprin (*Carassius auratus* L.) *Compt. Rend.*, 255: 1007-2009.
- Olivereau, M. & M. Herlant.- 1960. Etude de l'hypophyse de l'anguille mâle au cours de la reproduction. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, 154, 706-709.
- & G. I. Ridgway.- 1962. Cytologie hypophysaire et antigène sérique en relation avec la maturation sexuelle chez *Onchorhynchus* species. *Ibid.*, 254: 753-755.
- Pickford & Atz.- 1957. *The physiology of fishes.* New York Zoological Society, p. 613.
- Sneed, K. E. & H. P. Clemens.- 1959. The use of human chorionic gonadotrophin to spawn warm-water fishes. *The Prog. Fish. Cult.*, 21 (3): 117-120.
- Stahl, A; R Seite & C. Leray.- 1960. Cytologie adenohipophysaire en fonction du cycle sexual chez les poissons. *L'hypophyse des Mugilides.* *Compt. Rend. Soc. Biol.*, 154: 1455-1458.
- Stevens, R.E.- 1966. Hormona induced spawning of striped Bass for reservoir stocking. *The Prog. Fish. Cult.*, 28 (1): 19-28.
- Sundararaj, B.I.- 1959. A study on the correlation between the structure of the pituitary gland of the indian catfish (*Heteropneustes*) and the seasonal changes in the ovary. *Acta. Anat.*, 37: 47-80.
- Yamamoto, T.S.- 1955. Morphological and cytochemical studies on the oogenesis of the fish-water fish medaka (*Oryzias latipes*). *Jap. J. Ichthyol.*, 4: 170-181.