

5.- RESULTADOS

5.1 Resultados del Análisis Microscópico de la Gónada Femenina de Penaeus californiensis

Para King (op.cit.), la evolución de la gónada en las hembras de Penaeus setiferus comprende 5 estadios diferentes, que se suceden desde que la hembra se encuentra en estado juvenil hasta que alcanza la madurez total. A las distintas etapas de diferenciación corresponde un color característico, que va cambiando paulatinamente, según fué observado por Chapa (op.cit.) en Penaeus californiensis.

En el caso de Penaeus setiferus, King (op.cit.) denomina a los cinco estadios sucesivos de desarrollo del ovario de la siguiente manera: no desarrollado, desarrollado, amarillo, maduro y gastado.

En términos generales, en las hembras de Penaeus californiensis estudiadas se observaron estas cinco etapas evolutivas.

A continuación se describen, mes a mes, los cambios observados en el ciclo gonadal a lo largo del año.

Enero

En general, la gónada de los ejemplares observados presentó aspecto de completa gravidez, con el color anaranjado intenso que es característico de esta etapa.

Las preparaciones histológicas mostraron que la gónada está ocupada casi completamente por óvulos residuales.

Además, en algunos animales se observaron cantidades apreciables de células -- epiteliales germinales, más o menos organizadas dentro del folículo. En ciertos ejemplares se observaron cuerpos periféricos en el citoplasma de los óvulos, que indican maduración.

La fotografía 7, seleccionada para ilustrar lo que se observó en este mes, muestra óvulos de aproximadamente 100μ de diámetro mayor.

Febrero

Macroscópicamente, el ovario presenta una estructura semejante a la del mes anterior, tanto en lo que se refiere a tamaño como a color.

Microscópicamente, la característica principal es la presencia de ovocitos en -- crecimiento, con una organización característica en los lóbulos del ovario. Los óvulos residuales están rodeados por células nutricias; se observaron escasos óvulos con cuerpos periféricos en el citoplasma.

La fotografía 8 muestra la disposición de los ovocitos, que miden aproximadamente 27μ de diámetro mayor.

Marzo

Macroscópicamente, los ovarios no muestran grandes diferencias con respecto a lo que se observó en los meses anteriores. En términos generales tienen el mismo color anaranjado intenso, aunque el tamaño es mayor, pues ahora ocupan casi todo el espacio dorsal

mente disponible en el cuerpo del animal.

Histológicamente, se observó como característica principal que los ovocitos se agrupan columnarmente; están en activo crecimiento; presionado a los óvulos residuales - hacia la periferia del lóbulo del ovario; los óvulos residuales son escasos; algunos ejemplares presentan cuerpos periféricos en el citoplasma de los óvulos.

La fotografía 9 muestra el agrupamiento en columna de los ovocitos, que miden aproximadamente 45 μ ; a los lados se observan óvulos residuales de 100 μ de diámetro mayor, aproximadamente, situados en la periferia del lóbulo.

Abril

Durante este mes los ovarios ocupan generalmente todo el espacio dorsal en el cuerpo del animal, aunque se observaron también ejemplares con ovarios menos desarrollados, de color amarillo claro.

Microscópicamente, se sigue notando en conjunto y como característica distintiva de este mes, el crecimiento de los ovocitos; también se observan óvulos con cuerpos periféricos, y algunos óvulos residuales.

En la fotografía 10 se observan óvulos maduros, con diámetro mayor aproximado de 128 μ .

Mayo

En este mes la gónada está más desarrollada; generalmente es de color anaranjado, aunque haya ejemplares que la tienen de color verdoso.

Microscópicamente, se observó como característica principal que los ovocitos -- presentan cierto ordenamiento dentro de los lóbulos del ovario, distribuyéndose en forma circular. A semejanza de lo que se observó en los meses anteriores, se presentan zonas de -- epitelio germinal, con células dispuestas en forma columnar.

Algunos ejemplares presentan escasos óvulos, óvulos residuales y otros con cuer-
pos periféricos citoplasmáticos; éstos últimos son relativamente abundantes.

En la fotografía 11 se observan las diferentes características mencionadas con res
pecto al ordenamiento de ovocitos, que miden aproximadamente 170u. Se observan zonas
en que se disponen en columnas, siendo su diámetro de 46u, aproximadamente.

Junio

En la mayoría de los ejemplares los ovarios muestran coloración blanco-amarillenta, y aunque la talla es menor que el promedio de longitud total del mes de enero, se ve -- que el ovario es flácido y comienza a retraerse.

En los ejemplares observados, la característica típica es la presencia de grandes
óvulos residuales, rodeados de ovocitos; algunos ejemplares ya habían desovado y no mos--
traron óvulos residuales en esta parte del lóbulo, sino solamente las paredes que los conte--
nían.

Todavía pueden hallarse ejemplares con óvulos que tienen cuerpos periféricos ci
toplasmáticos.

En la fotografía 12 se observa la parte posterior del ovario, en su porción termi--
nal abdominal.

Julio

Durante el mes de julio las hembras presentaron ovarios poco desarrollados, de color blanco amarillento; aunque ocupan dorsalmente todo el cuerpo del animal, su diámetro es muy pequeño.

Característicamente se observa el crecimiento de ovocitos a partir de zonas de proliferación; estos ovocitos llenan espacios considerables en los lóbulos del ovario.

Algunos ejemplares presentan óvulos residuales de 78 μ de diámetro, así como óvulos con cuerpos periféricos en el citoplasma.

La fotografía 13 muestra la disposición de los ovocitos (de aproximadamente 30 μ de diámetro mayor) en el ovario y en la fotografía 14 se aprecia un detalle de los ovocitos rodeados por células nutricias.

Agosto

Los ovarios, de mayor tamaño que en el mes anterior, presentan coloración amarilla, aunque algunos son anaranjados. La característica fundamental es la presencia de grandes óvulos (194 μ) con cuerpos periféricos bien desarrollados, el crecimiento de los ovocitos (138 μ) es también notable. En algunos ejemplares se observan diversos tipos de células, que diferencian zonas de proliferación del epitelio germinal y zonas de óvulos maduros. Son escasos los óvulos con núcleo involucionado durante este mes.

En la fotografía 15 se observan óvulos grandes con cuerpos periféricos, así como el crecimiento notable de ovocitos.

En la fotografía 16 se aprecia un detalle de varios óvulos con sus cuerpos perifé-

ricos citoplasmáticos.

Septiembre

El tamaño de la gónada es menor que en el mes anterior, de color predominantemente blanco-amarillento. La característica principal es que los ovocitos (36u) están en posición central y son abundantes..

También se observaron óvulos con núcleo involucionado (25u). Algunos ejemplares muestran todavía óvulos con cuerpos periféricos en su citoplasma.

En la fotografía 18 se observan los dos tipos de células descritas como características de esta etapa.

Octubre

La gónada femenina es mayor en diámetro que durante el mes anterior, ocupa totalmente la porción dorsal y presenta color amarillo pálido.

En las preparaciones se observó que los ovocitos ocupan determinadas zonas en el centro del lóbulo del ovario, pero también se presentan abundantemente óvulos residuales (210u) con núcleo involucionado y se ven zonas que muestran las paredes que contuvieron a los óvulos. En estos ejemplares, descritos como desovados, se encuentran partes de activo crecimiento de ovocitos.

En la fotografía 19 se observan óvulos con núcleo involucionado (210u) y los ovocitos (50u) llenando el lóbulo.

En la fotografía 20 se observan 2 zonas diferentes, una de ovocitos en crecimien

to y otra de reabsorción del tejido gonadal. Aparentemente los óvulos ya fueron expulsados de esta zona.

Noviembre

El ovario presentó también un color amarillo pálido, aunque en algunos ejemplares se ha vuelto anaranjado.

Los ovocitos (24u) han rodeado a los óvulos que quedan y los han empujado hacia la periferia del lóbulo del ovario. Los óvulos (90u) presentan núcleos y nucleólos abundantes.

El número de óvulos presentes es relativamente grande, aunque por lo general se presentan diferentes tipos de células en diferentes grados de crecimiento. En las zonas de crecimiento se observan ovocitos dispuestos columnarmente. La fotografía 21 muestra estas diferentes zonas.

Diciembre

Las gónadas, en general, presentaron un color amarillo pálido.

La característica fundamental es el intenso crecimiento de ovocitos en zonas restringidas de los lóbulos, aunque hay ejemplares que muestran óvulos reabsorbiéndose y otros con núcleos casi totalmente involucionados. Son escasos los ejemplares con cuerpos periféricos citoplasmáticos.

En la fotografía 22 se observa el tejido gonadal reabsorbiéndose en algunas zonas y en otras el crecimiento de ovocitos que invade al lóbulo.

5.2 Resumen del Ciclo Gonadal

Se establecen las siguientes etapas de desarrollo gonadal:

- a).- Primera etapa de crecimiento de ovocitos
- b).- Etapa de maduración de óvulos y desove
- c).- Segunda etapa de crecimiento de ovocitos
- d).- Etapa de degeneración de los óvulos

a).- Primera etapa de crecimiento de ovocitos.

Comprende los meses de febrero, marzo y abril.

Los ovarios son de color anaranjado, lo que no indica forzosamente madurez sexual, ya que la observación microscópica en el mes de abril mostró un incremento en el número de óvulos maduros.

El crecimiento de los ovocitos se realiza a partir de zonas del epitelio germinal, observándose que aunque éstos persisten durante todo el año, hay una etapa de desarrollo de ovocitos, lo cual es más notorio en lo que se refiere al incremento en tamaño y cambio de posición que experimentan.

b).- Etapa de Maduración de óvulos y desove.

Esta etapa comprende los meses de mayo, junio, julio y agosto.

Los ovarios son de color anaranjado, que luego pasa a blanco y después a amarillo.

Microscópicamente, en junio se observó un incremento en la proporción de hem-

bras desovadas, con recuperación notable de ovocitos en julio. Este período tiene su máximo en agosto.

Se refiere a la aparición de los cuerpos periféricos en el citoplasma de los óvulos.

En las preparaciones microscópicas observadas se encontraron ejemplares con óvulos maduros, así como zonas de proliferación, con epitelio germinal en diferentes etapas evolutivas.

c).- Segunda etapa de crecimiento de ovocitos.

Se registra durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Los ovarios son de color blanco amarillento que pasa a amarillo, lo que indica se encuentran en una fase de crecimiento.

Microscópicamente se observa un claro crecimiento de ovocitos, el cual ocurre gradualmente.

d).- Etapa de degeneración de los óvulos.

En los meses de diciembre y enero se observa un incremento de óvulos degenerados con núcleo involucionado, indicando que el tejido gonadal está reabsorbiéndose.

Sintetizando el proceso observado, se establece que a lo largo del año hay dos períodos claros de crecimiento de ovocitos, con otro marcado período de maduración; intermedios a estos dos se observan períodos de expulsión y de degeneración de los óvulos, haciéndose también notorio un período de recuperación celular, anterior al crecimiento de

los ovocitos.

Macroscópicamente se observa que en los períodos de crecimiento de ovocitos, - la gónada mantiene un color anaranjado; durante el período de maduración, la gónada presenta una variación de color que va del anaranjado intenso hasta el amarillo.



Fig. 7, 91X. Enero. Gónada gastada. Ovulos en reabsorción. Obsérvese la disposición columnar de los ovocitos en el centro del lóbulo del ovario.



Fig. 8, 91X. Febrero. Primera etapa de crecimiento de ovocitos. Nótese la organización de éstos, dentro del lóbulo del ovario.



Fig. 9, 91X. Marzo. Ovocitos dispuestos de una manera columnar característicos de esta etapa de crecimiento. - Los rodean óvulos en reabsorción que han sido empujados a la periferia del lóbulo del ovario.

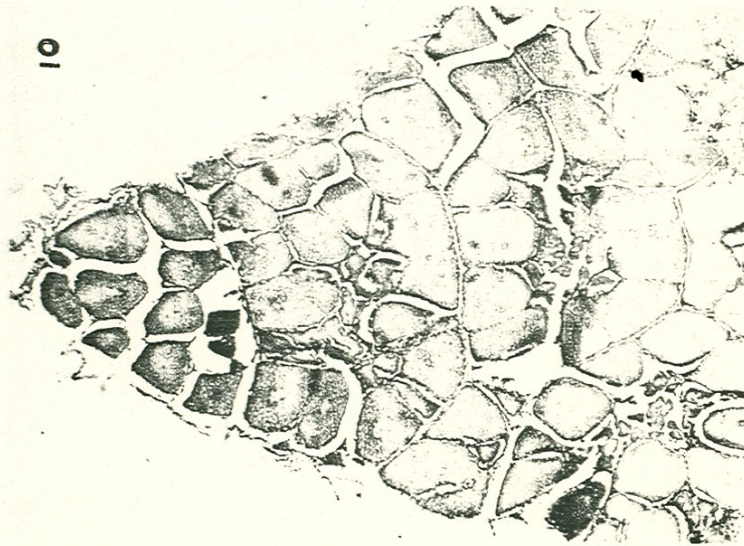


Fig. 10, 91X. Abril. Primera etapa de crecimiento de - ovocitos, aunque es notorio también el aumento de óvulos - maduros, como los que se aprecian en esta fotografía.



Fig. 11, 91X. Mayo. Corresponde al inicio de la etapa marcada como maduración de óvulos.

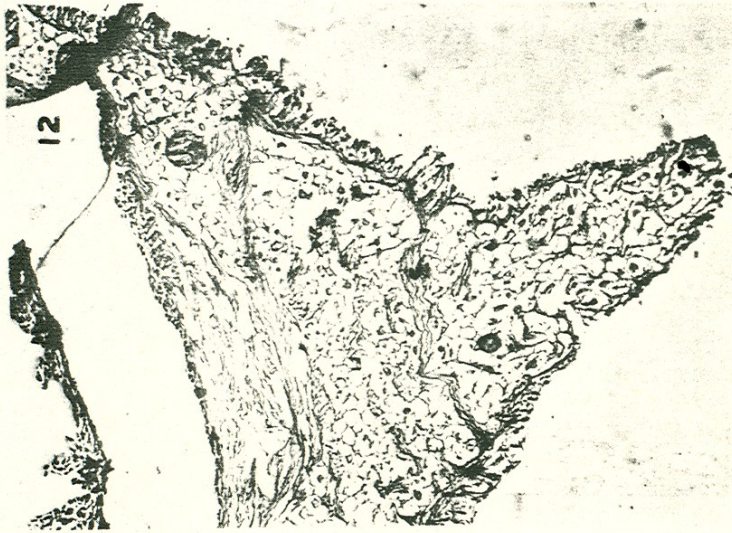


Fig. 12, 91X. Junio. Corte de ovario en la porción terminal mostrando una zona desovada.



Fig. 13, 91X. Julio. Aspecto típico de un ovario en crecimiento de ovocitos. Compárese con la Fig. 12, y nótese cómo se trata de dos diferentes generaciones, por lo menos.



Fig. 14, 226X. Julio. Detalle de la disposición que toman los ovocitos dentro de los folículos del ovario.

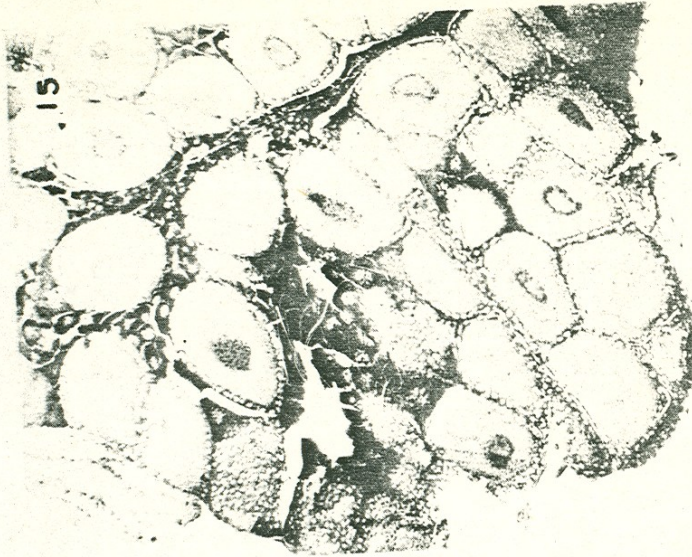


Fig. 15, 91X. Agosto. Preparación histológica que representa típicamente la etapa de maduración, con óvulos maduros llenando todo el lóbulo del ovario.

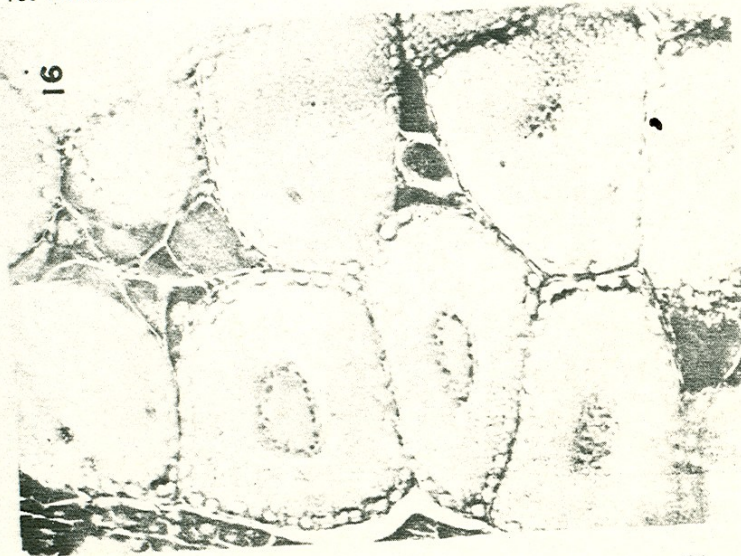


Fig. 16, 226X. Agosto. Detalle de la Fig. anterior. Obsérvanse los característicos cuerpos periféricos citoplasmáticos, índice de madurez de la gónada.

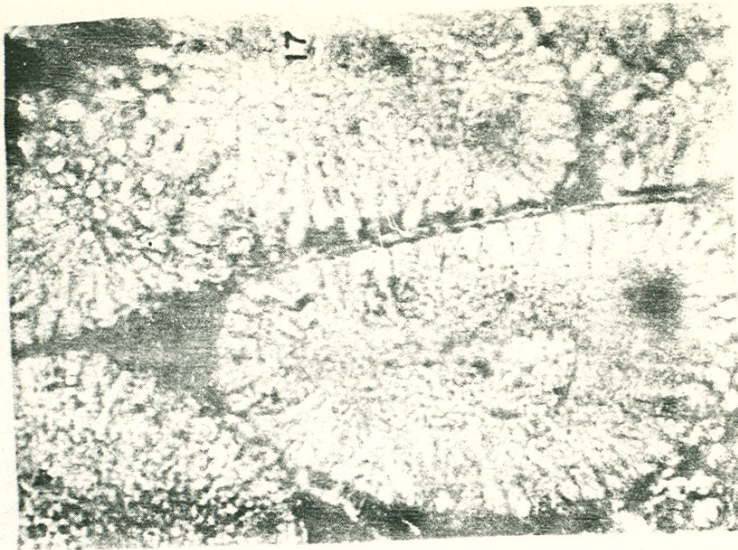


Fig. 17, 355X. Agosto. Detalle de un óvulo, mostrando sus cuerpos periféricos.

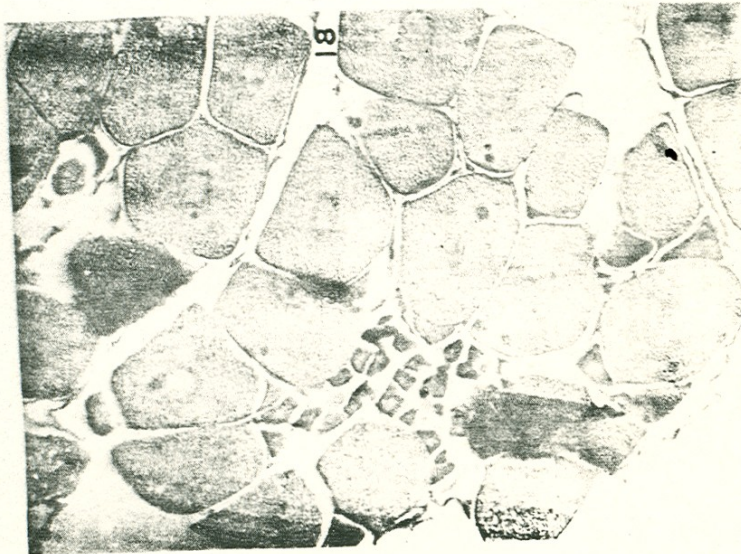


Fig. 18, 91X. Septiembre. Segunda etapa de crecimiento de los ovocitos. Nótese la presencia de núcleos involucrados en los óvulos en reabsorción.

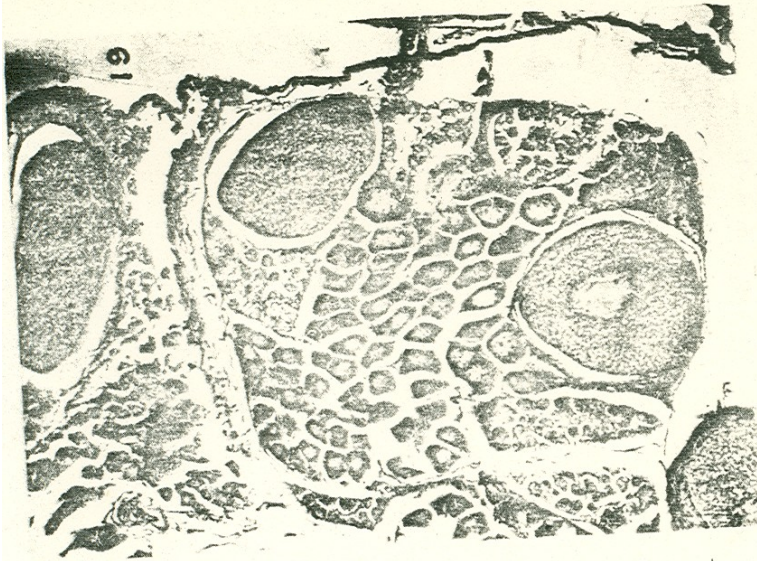


Fig. 19, 91X. Octubre. Estadío típico de crecimiento de ovocitos; obsérvense los escasos óvulos en reabsorción que se localizan en la periferia de lóbulo del ovario.

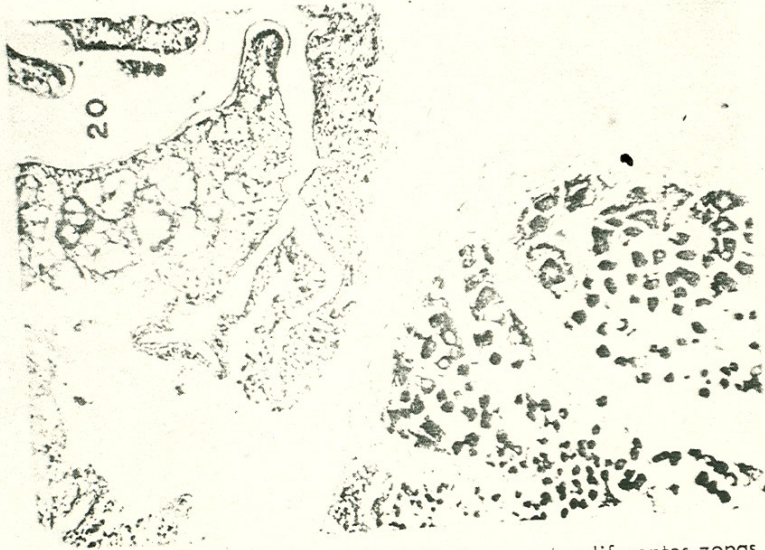


Fig. 20, 91X. Octubre. Obsérvense dos diferentes zonas en una misma preparación histológica, perteneciente a un -- mismo ejemplar mostrando una porción desovada, y otra zona de activo crecimiento de ovocitos.

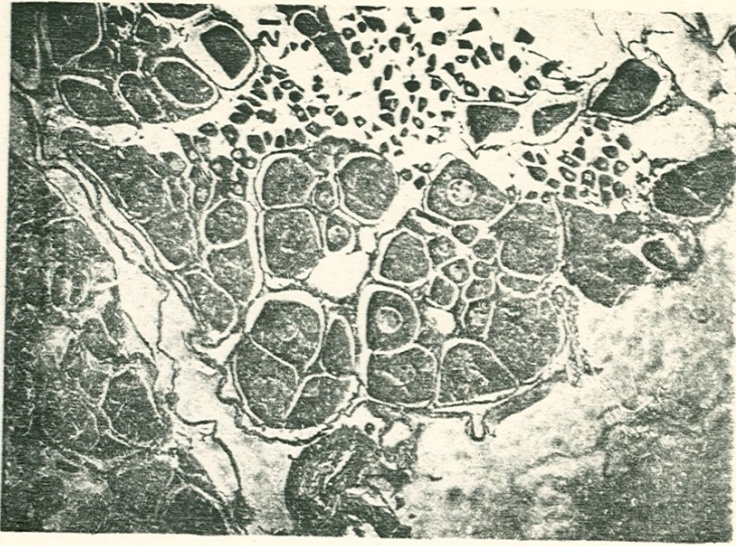


Fig. 21, 91X. Noviembre. Ovocitos en crecimiento, rodeados por óvulos en reabsorción.

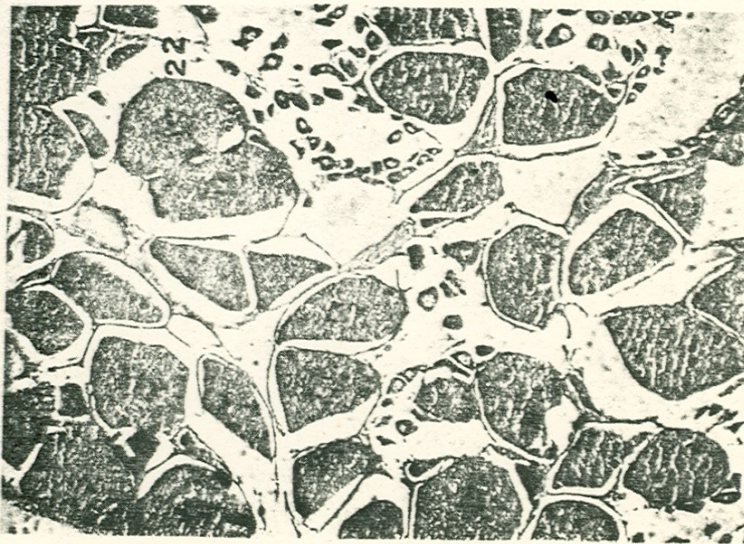


Fig. 22, 166X. Diciembre. Gónada gastada. Obsérvense el núcleo involucionado en los óvulos en reabsorción.

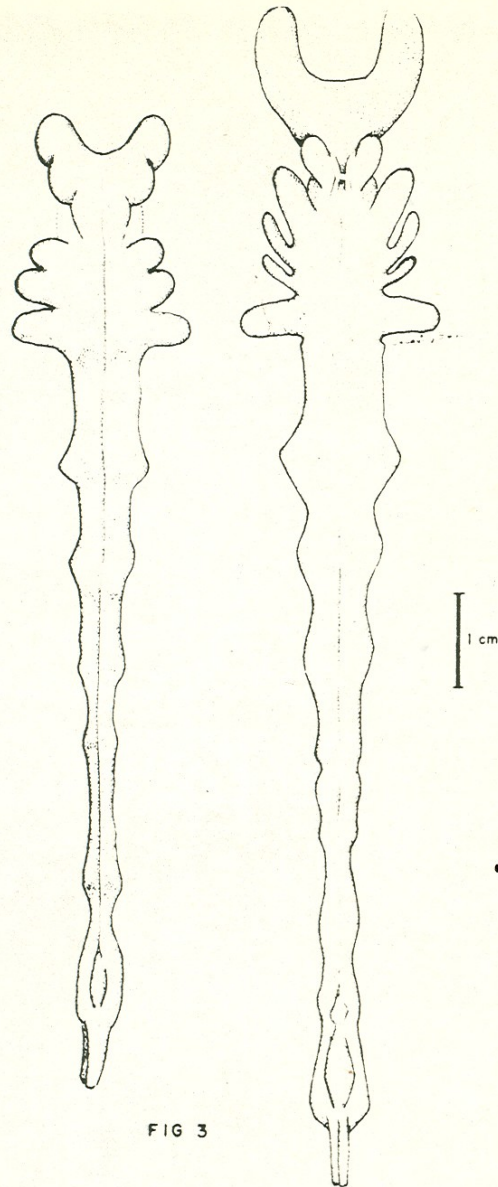


FIG 3

Fig. 3. Variación estacional en la anatomía macroscópica del ovario. Gónadas correspondientes al mes de marzo, en las que se observa un gran desarrollo de los lóbulos. En la Fig. 9 se observa el aspecto del ovario correspondiente a este mes.

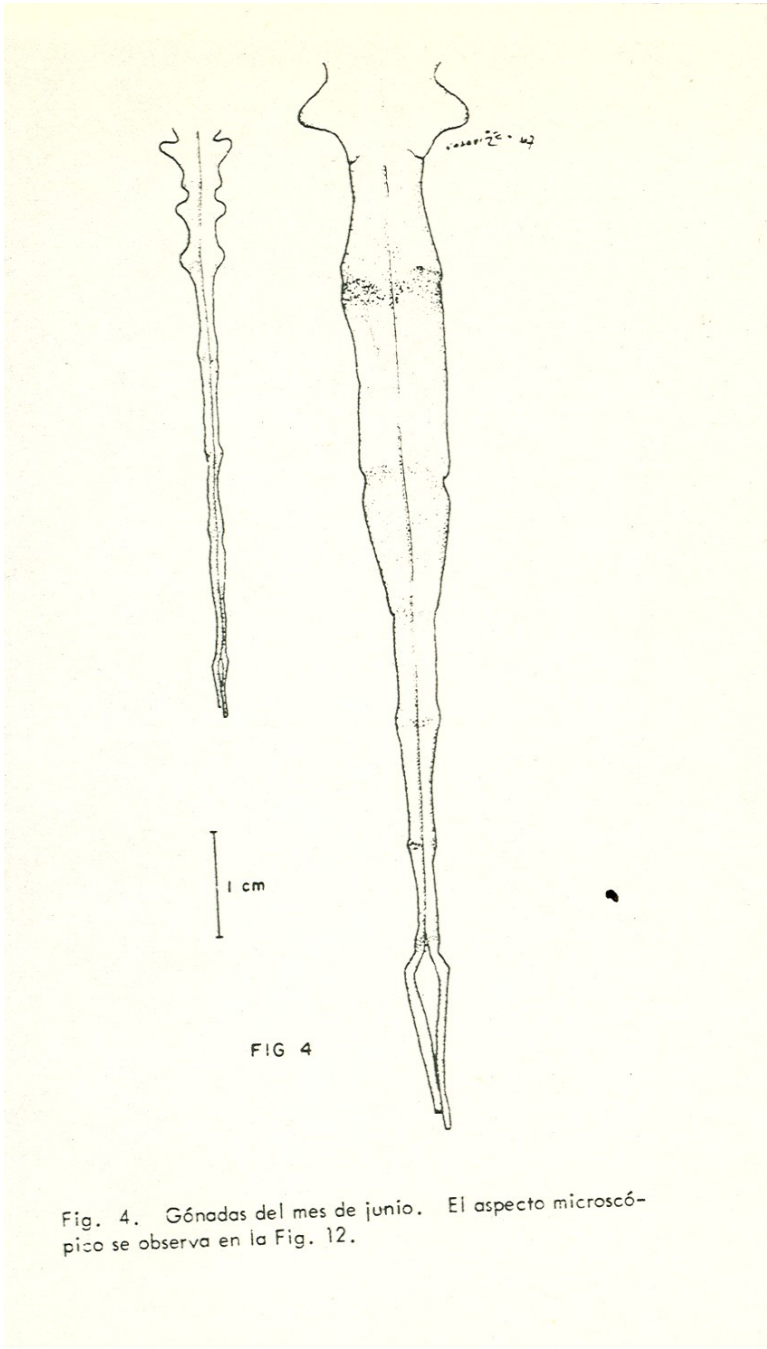


Fig. 4. Gónadas del mes de junio. El aspecto microscópico se observa en la Fig. 12.

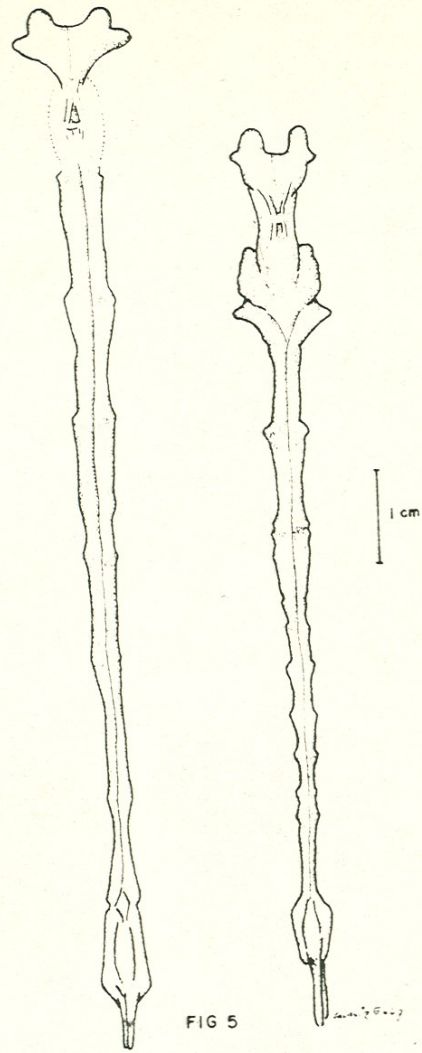


Fig. 5. Gónadas correspondientes al mes de septiembre. -
Obsérvese el detalle microscópico en la Fig. 18.

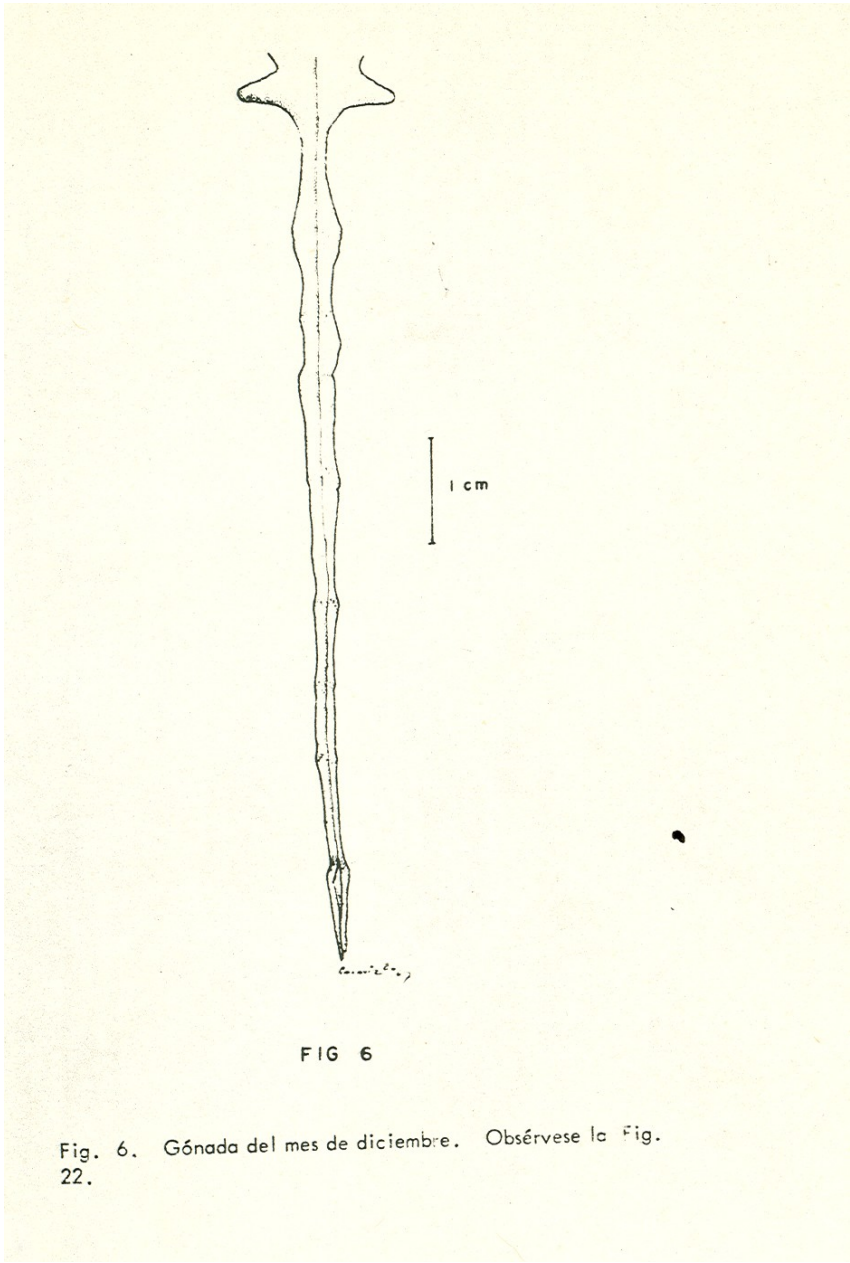


FIG 6

Fig. 6. Gónada del mes de diciembre. Obsérvese la Fig. 22.