

VARIACIONES ESTACIONALES EN OVARIO DE INAMBU CHICO COMUN (*Nothura maculosa*)*

ADRIANA ARRIAGA, OLGA T. de NICORA y NORA IBÁÑEZ**

ABSTRACT: Seasonal variations of the structure of the Spotted Tinamou (*Nothura maculosa*).

Morphological data obtained by means of observation under optic microscope in ovaries of the Spotted Tinamou, (*Nothura maculosa*), are presented. The characteristics of the ovaries in winter recess and in time of breeding activity are compared. In the first period it is noticed the very reduced size of the organ; small follicles; numerous masses of follicle atresia and groups of vacuolated cells (full of lipids). In the second period the ovaries are well developed, the rate of follicle growth has increased, and active vitellogenesis takes place a minor number of atresic follicles and of masses of cells full of lipids are, observed. These characteristics and some less relevant ones are described and its significance is briefly discussed.

De acuerdo a las observaciones de varios investigadores (Marshall, A. J., 1961; Farner, D.S. and J.R. King, 1971), el funcionamiento del sistema reproductor de aves es básicamente análogo al descripto en mamíferos. Las variaciones estacionales observadas en los órganos sexuales de los mismos son, en parte, una respuesta a las influencias ambientales, las cuales actuarían sobre el sistema nervioso central y éste sobre la hipófisis (Farner, D.S. and J.R. King, 1972).

Los conocimientos generales sobre el aparato reproductor de las aves, tanto hembras como machos, han sido obtenidos en su gran mayoría estudiando especies domésticas, como Gallinas y Codorniz Japonesa (Marshall, A.J. 1961), las cuales presentan ciclos reproductores prolongados, entre los que se intercalan cortos períodos de reposo. Poco se sabe, en cambio, sobre las especies silvestres, que presentan ciclos discontinuos con largos intervalos de receso invernal, lo cual motiva una gran variación anual en el peso y la actividad funcional de los órganos genitales principales y accesorios, ya que, durante el receso, éstos sufren involución parcial (Marshall, A.J. and C. Coombs, 1957; King, J.R. *et al*, 1966).

Para este trabajo se ha elegido una especie silvestre de la provincia de Córdoba, el Inambú Chico Común (o Perdiz Chica Común), *Nothura maculosa* (Bump, G. and J.N. Bump, 1969), con el objeto de realizar un estudio morfológico comparativo de los ovarios en época de receso invernal y en período reproductivo. Las conclusiones que este trabajo y otros similares proporcionen serán un precedente necesario para la aplicación de técnicas histofisiológicas más elaboradas, que permitirán la mejor integración de nuestros conocimientos sobre los mecanismos hormonales y ambientales que rigen la compleja función reproductora en aves.

* Trabajo presentado en el 1er. Encuentro Iberoamericano de Ornitología y Mundial sobre Ecología y Comportamiento de las Aves (1er. Congreso Iberoamericano de Ornitología.) Buenos Aires 25-XI al 1-XII de 1979.

** Cátedra de Histología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, 5.800 Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

MATERIAL Y METODOS

Material de estudio: Ovarios de Inambú Chico Común (*Nothura maculosa*). Los ejemplares (20 hembras en total) fueron capturados por medio de trampas en zonas cercanas a la ciudad de Río Cuarto. Diez fueron obtenidos en la primera semana del mes de julio. Los restantes ejemplares se cazaron en la primera semana del mes de octubre; éstos ya se encontraban en época de actividad reproductora; las aves fueron sacrificadas por decapitación poco después de su captura.

Microscopía óptica: Los ovarios fueron fijados en Bouin durante 20 horas, y posteriormente lavados, deshidratados e incluidos en parafina. Se cortaron secciones de 3 micras de espesor con micrótopo tipo Minot. Se tiñeron con hematoxilina-eosina y con PAS-hematoxilina. Las observaciones se llevaron a cabo en el microscopio óptico.

RESULTADOS Y DISCUSION

MUESTRAS CORRESPONDIENTES A LA PRIMERA SEMANA DEL MES DE JULIO
(EPOCA DE RECESO INVERNAL).

Observaciones macroscópicas: Los ovarios presentan forma cilíndrica ligeramente aplanada dorsoventralmente; la longitud es de aproximadamente 1 cm y el diámetro 1/2 cm. El color es blanquecino y la superficie tiene aspecto granuloso, debido a los folículos que hacen prominencia, observables a simple vista. Los folículos mayores alcanzan hasta 1 mm de diámetro. Estas características corresponden a órganos con notable involución de su tamaño, ya que, como se describe más adelante, en la época de actividad reproductora el desarrollo es mucho mayor.

Observaciones semejantes corresponden a los oviductos, los cuales durante el período de receso se ven delgados, con paredes finas y translúcidas y con una longitud de pocos centímetros.

Observaciones microscópicas: La superficie del ovario, debido al crecimiento de los folículos más periféricos, presenta un aspecto muy irregular. Además, con relativa frecuencia se observan entre las estructuras foliculares, invaginaciones del epitelio ovárico. Este es cúbico simple.

La zona medular es difícilmente delimitable, en tanto que en la región cortical, más extendida, hay numerosos folículos en distintos grados de desarrollo (Fig. 1).

En el estroma, constituido por tejido conectivo muy celular, las células se disponen en forma arremolinada. Este estroma es muy vascularizado, observándose grandes venas de amplia luz y arterias con gruesa pared muscular. Además se destacan numerosos grupos de células claras, vacuoladas (Fig. 2), con frecuencia dispuestos periféricamente a las formaciones que, como se describe luego, derivan de folículos atrésicos. Algunos de estos grupos están formados por células con citoplasma finamente vacuolado y núcleo grande, irregular, de cromatina laxa (fig. 3).

Los folículos están formados por un ovocito rodeado de células foliculares; los distintos grados de desarrollo que presentan estos folículos permiten observar que, mientras el ovocito aumenta su tamaño a expensas del volumen de su citoplasma, las células foliculares lo hacen aumentando su altura. Los folículos de menor tamaño son siempre periféricos, aunque rodeados por una delgada capa de tejido conectivo que los separa del epitelio ovárico, y sólo excepcionalmente adheridos a él. El estrato granuloso de estos folículos es

ta' constituido por una capa continua y simple de células foliculares bajas, con núcleos grandes de cromatina laxa. (Fig. 4). En los folículos de mayor tamaño, las células foliculares proliferan y crecen, convirtiéndose en cúbicas y posteriormente en cilíndricas, notándose una mayor proximidad entre sus núcleos, los que ocasionalmente aparecen a distintas alturas (Fig. 5). La capa granulosa se ve en todos los casos constituida por un estrato de células; la tinción de PAS permite observar la zona pelúcida y la membrana basal.

Estos folículos no presentan antro ni líquido folicular. Las tecas se observan desde los primeros estadios de desarrollo folicular, llegando a tener, en los folículos de aproximadamente 1 mm de diámetro, 3 a 4 estratos de células alargadas, semejantes a fibroblastos. Se observan células tecales en etapa secretora (Fig. 6).

La mayoría de los folículos presenta signos de involución en el citoplasma del ovocito, el cual se ve vacuulado (Fig. 7). En ocasiones la cromatina nuclear se ve alterada, en forma de grumos, o semejante a parches relacionados con la membrana interna de la carioteca. En algunos folículos también las células foliculares se encuentran vacuoladas. Estas características corresponderían a la iniciación de la degeneración o a la atresia folicular (Zuckerman, Sir Solly, 1962).

Algunos folículos semejantes presentan signos de destrucción más avanzada (Fig. 8 y 9), el citoplasma del ovocito se observa intensamente coloreado, con forma irregular, e invadido por algunas células foliculares y sanguíneas. Está rodeado por una capa de varias células de espesor; son células grandes, que contienen gránulos de igual tinción que el citoplasma del ovocito y sus núcleos son semejantes a los de las células foliculares. Probablemente se han originado por proliferación de células del estrato granuloso que adquirieron capacidad fagocítica.

En general, las características observadas en los ovarios de *N. maculosa* en esta época (receso invernal) pueden compararse con las descripciones hechas en otras especies. Así Marshall, A.J. and C. Combs, en su trabajo sobre *Corvus f. frugilegus* (especie que presenta variaciones estacionales), destacan que el ovario en el mes final de receso invernal, se encuentra literalmente lleno de células estromáticas cargadas de lípidos. Estas corresponden a los grupos de células claras, vacuoladas, halladas en ovario de *N. maculosa*, en las cuales el aspecto y la íntima relación con capilares sanguíneos, ponen en evidencia su función secretora endócrina. Es también coincidente la observación en ovario de *N. maculosa* de células cargadas de lípidos en la teca interna de los folículos mayores, característica muy frecuente en *Corvus*, según los citados autores (Fig. 10).

En cuanto a la atresia folicular, distintos investigadores destacan este fenómeno como uno de los aspectos más notables del ovario de aves en toda época del año (Marshall A.J., 1961; Farner, D.S. and J.R. King, 1972; Zuckerman, Sir Solly, 1962).

Los datos obtenidos en *N. maculosa* muestran mayor proporción de figuras atrésicas en los ovarios correspondientes al receso invernal.

MUESTRAS CORRESPONDIENTES A LA PRIMERA SEMANA DEL MES DE OCTUBRE (EPOCA DE ACTIVIDAD REPRODUCTORA)

Observaciones macroscópicas: Los ovarios presentan aspecto racimosos; la longitud alcanza 3,5 cm y el ancho es un poco menor. El aspecto racimoso se debe a que los folículos mayores, muy distendidos, se separan del cuerpo del ovario por medio de un istmo, que puede ser bastante angosto. Estos folículos llegan a medir entre 1 y 1,5 cm de diámetro; cada ovario presenta 2 ó 3 de ellos. Los ovarios están fuertemente coloreados de amarillo, pues los folículos mayores se encuentran en vitelogénesis.

Los oviductos correspondientes presentan gruesas paredes musculares y la longitud excede los 20 cm; tienen por lo tanto un desarrollo mucho mayor que los observados en invierno.

Observaciones microscópicas: La forma del ovario es muy irregular, con un cuerpo central grande del cual se desprenden los folículos mayores. La zona correspondiente a la corteza es angosta, ocupada por un estroma de tejido conectivo muy celular y folículos en distintos grados de crecimiento. En cuanto a la zona medular, más amplia que en el ovario en receso, presenta un estroma con trabéculas de tejido conectivo fibroso, denso, conteniendo grandes y numerosos vasos sanguíneos. Estas trabéculas quedan separadas por amplias áreas ocupadas por vitelo.

El vitelo se presenta granuloso, fuertemente teñido; en parte se observa hialinización de este material (Fig. 11 y 12).

Existe una notable cantidad de macrófagos en la periferia de las trabéculas del estroma, o libres en el vitelo; ellos tienen gránulos de vitelo fagocitados y algunos contienen gránulos de hemosiderina (Fig. 11 y 12). Las características más notables del estroma de los ovarios en esta época del año, a diferencia de los correspondientes en invierno, son: una estructura sumamente distendida; zona medular extensa; gran cantidad de vitelo ocupando los espacios de esta médula y también áreas vecinas a los folículos.

Los grupos de células claras, vacuoladas, no son tan abundantes como en los ovarios de invierno. Los istmos que unen los folículos mayores con el cuerpo ovárico son simplemente zonas adelgazadas del órgano. Periféricamente puede haber folículos en crecimiento. El estroma que rodea al folículo mayor, especialmente en la zona proximal, presenta la disposición de trabéculas y vitelo ya descripta.

Los folículos se ubican periféricamente. Existen folículos en distintos grados de crecimiento, cuya evolución corresponde a la descripción hecha en el ovario de invierno (Fig. 4, 5 y 6). Algunos folículos alcanzan un desarrollo mucho mayor: llegan a medir 1 a 1,5 cm de diámetro y se encuentran en vitelogénesis. El citoplasma del ovocito presenta en ellos gránulos de vitelo de distinto tamaño. Las células foliculares correspondientes no son cilíndricas sino cúbicas y están íntimamente adheridas al ovocito en un solo estrato (Fig. 13). Las tinciones realizadas con PAS permiten distinguir una gruesa membrana pelúcida; nunca se forma antro ni líquido folicular. Las tecas están constituidas por células alargadas semejantes a fibroblastos; son muy vascularizadas; en los folículos de menor tamaño son apenas distinguibles, pero en los mayores alcanzan un notable grosor. Algunos folículos de desarrollo avanzado poseen tecas cuyas células presentan características de actividad secretora (núcleo grande, cromatina laxa, prominente y abundante citoplasma) (Fig. 13 y 14).

Con respecto a la presencia de tan notable cantidad de vitelo en el estroma, puede ser explicada basándose en una forma de atresia folicular descripta para grandes folículos: la yema es extruída a través de las células foliculares en el tejido conectivo que las rodea y es reabsorbida por fagocitosis (Farner, D.S. and J.R. King, 1972) (Fig. 15).

Por otra parte, el hecho de haber encontrado menor cantidad de grupos de células claras, vacuoladas, en época de actividad reproductora, con respecto a la época de receso, apoyaría la hipótesis de que el material lipídico que contienen estas células es una importante reserva de colesterol, utilizado en el período de ovulación para la síntesis de hormonas (Farner, D.S. and J.R. King, 1972; Boucek, R.J. and K. Savard, 1969).

En uno de los ovarios aparece una formación con características particulares (Fig.

16 y 17): es aproximadamente semilunar y está situada periféricamente en una proyección del órgano; allí el epitelio ovárico está interrumpido. Las paredes de esta formación contienen una capa de tejido conectivo fibroso hacia el exterior y una faja de células más grandes y claras, con mayor cantidad de fibras, internamente. La parte central está ocupada por vitelo. Estas características corresponderían a un folículo post-ovulatorio, en el cual, después de la expulsión del ovocito, han proliferado y adquirido aspecto secretor las células granulosas (zona interna) y se han hipertrofiado las tecas (zona externa). Observaciones coincidentes han sido hechas en *Passer domesticus* por Curaya, S.S. and R.K. Chalana, 1975.

RESUMEN

Se presentan los datos morfológicos obtenidos mediante observaciones al microscopio óptico en ovarios de Inambú Chico Común (*Nothura maculosa*). Se comparan las características de los ovarios en período de receso invernal y en época de actividad reproductora. En el primer período se observa el tamaño del órgano muy reducido; folículos pequeños, muchos en crecimiento; numerosas masas de atresia folicular y grupos de células vacuoladas (cargadas de lípidos). En la segunda época los ovarios están bien desarrollados, el grado de crecimiento folicular es mayor, hay vitelogénesis y menor número de folículos atrésicos y de grupos de células cargadas de lípidos. Estas características y otras de menor relevancia, son descriptas y su significación se discute brevemente.

BIBLIOGRAFIA

- BOUCECK, R.J. and K.SAVARD, 1969. Steroid formation by the avian ovary in vitro (*Gallus domesticus*). *Gen. Comp. Endocrinol.*, 15: 6-11 (1970).
- BRENNEMAN, W.R., 1955. Reproductions in birds: the female. *Mem. Soc. Endocrinol.* 4, 94-110.
- BUMP, G. and J.W. BUMP, 1969. A study of the Spotted Tinamous and the Pale Spotted Tinamous of Argentina, Special Scientific Report. Wildlife Nº 120. Washington D.C.
- FARNER D.S. and J.R. KING, 1972. Avian biology, chapter III, reproduction in birds. Academic Press Inc. New York and England.
- GURAYA, S.S. and R.K. CHALANA, 1975. Histochemical observations on the corpus luteum of the House Sparrow (*Passer domesticus*) ovary. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 27:271-275.
- KANNANKERIL, J.V. and L.V. DOMM, 1968. Development of the gonads in the female Japanese Quail. *Amer. J. Anat.*, 123: 131-146.
- KING, J.R.; B.K. FOLLET et al., 1966. Annual gonadal cycles and pituitary gonadotropins in *Zonotrichis leucophrys*. *Condor*, 68: 476-487.
- MARSHALL, A.J., 1961. Reproductions. In. "Biology and Comparative Physiology of birds". A.J. Marshall, Ed. Vol. II, 169-213. Academic Press New York.
- MARSHALL, A.J. and C.J. COOMBS, 1957. The interaction of enviromental internal and behavioral factor in the Roock (*Corvus f. frugilegus*). *Proc. Zool. Soc. London*, 128: 545-589.
- ZUCKERMAN, SIR SOLLY., 1962. The ovary. Vol I. Academic Press In. England.



Fig. 1: Ovario en receso invernal. Folículos de distintos tamaños.
Epitelio ovárico (50x).

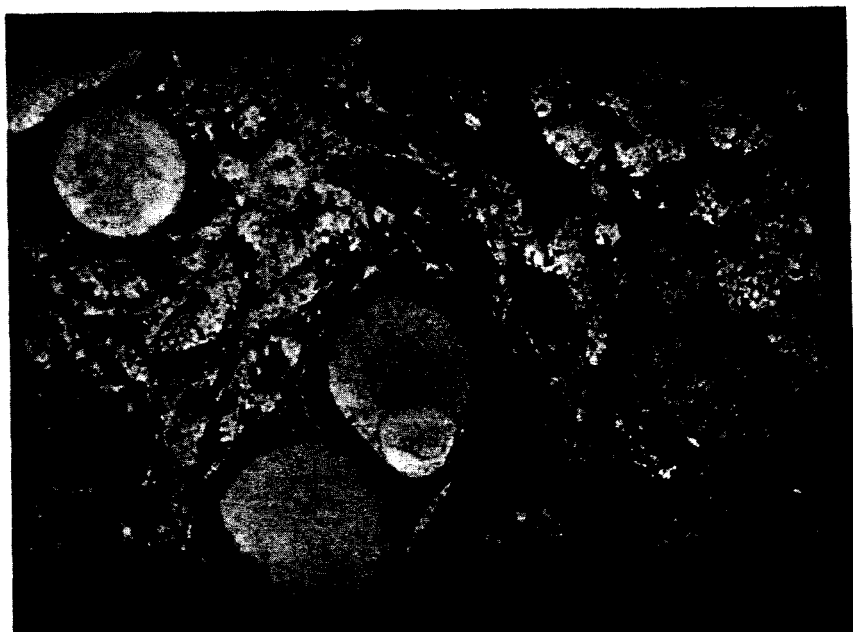


Fig. 2: Ovario en receso invernal: estroma con grupos de células vacuoladas.
Folículos (50x).

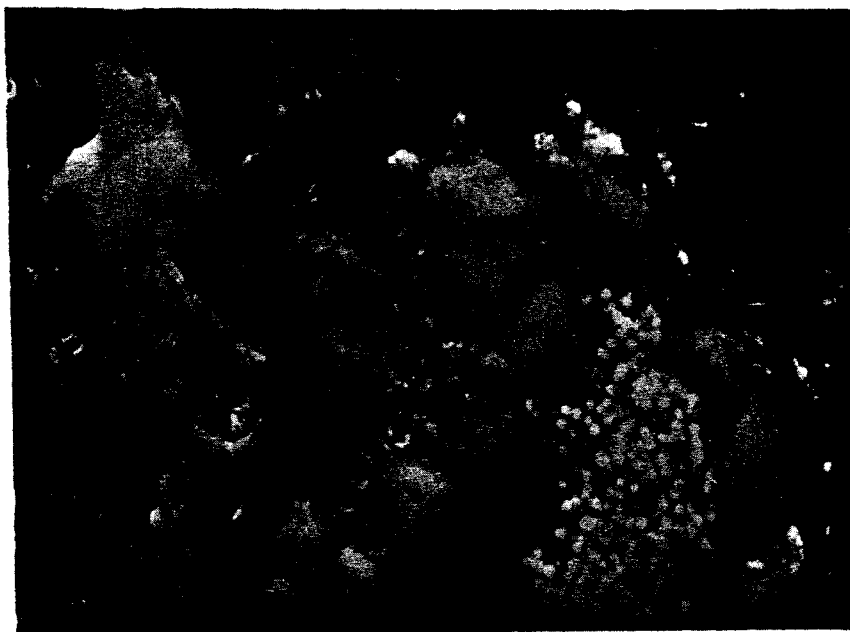


Fig. 3: Grupos de células estromáticas cargadas de lípidos (x725).

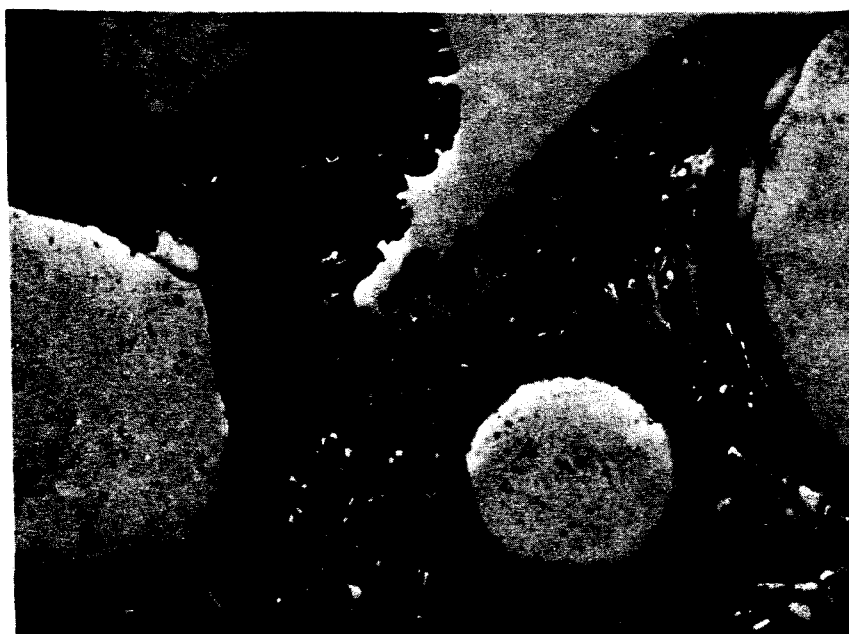


Fig. 4: Folículo de pequeño tamaño: estrato granuloso formado por células foliculares bajas. Epitelio ovárico (x125).

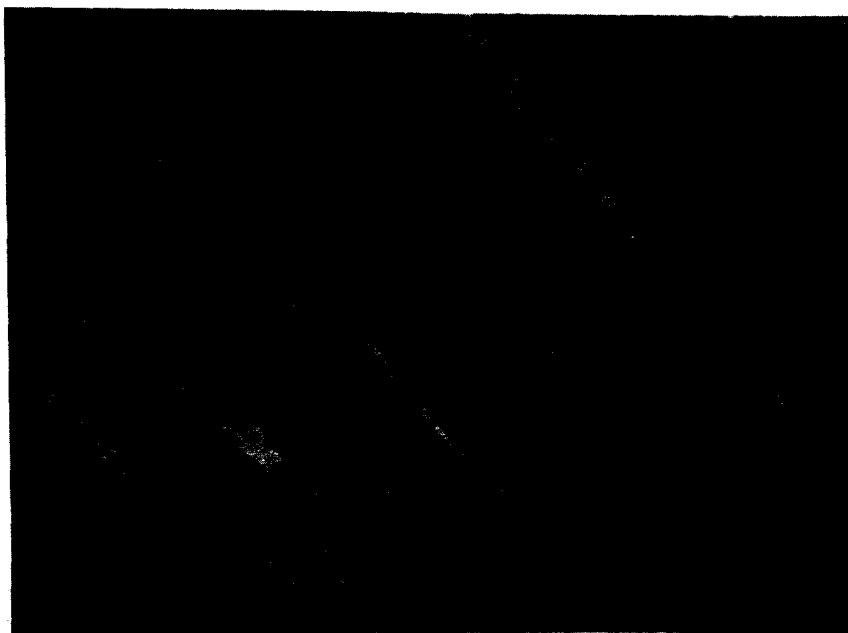


Fig 5: Células foliculares cilíndricas. Tecas interna y externa correspondientes a un folículo de mediano tamaño (x725).

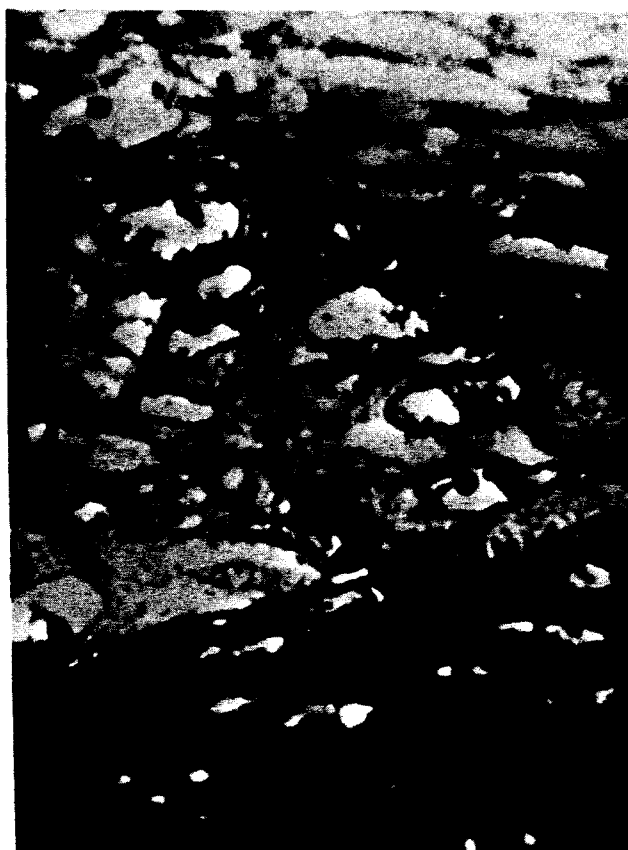


Fig. 6: Células de origen tecal en etapa secretora (x900).

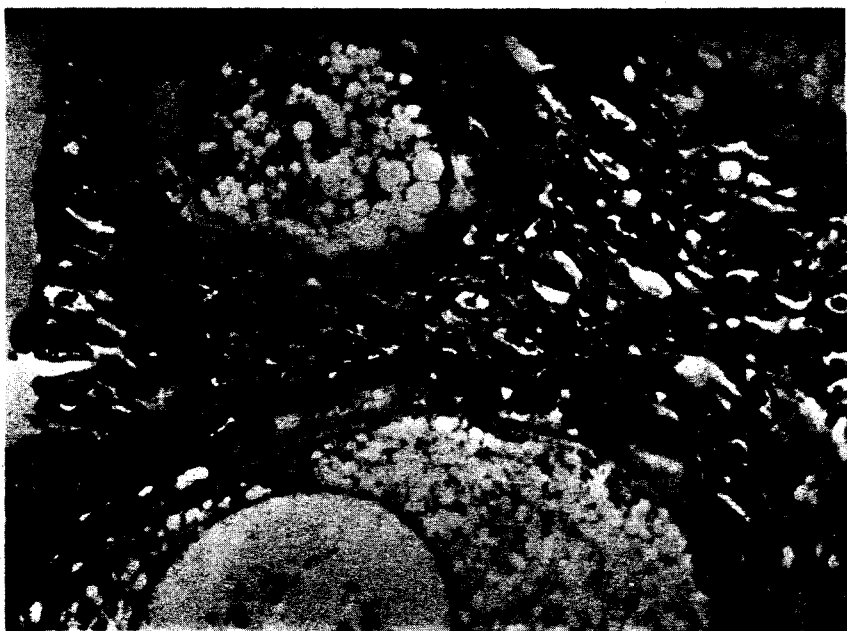


Fig. 7: Folículos pequeños mostrando los primeros signos de atresia. (lisis citoplasmática del ovocito) (x725).

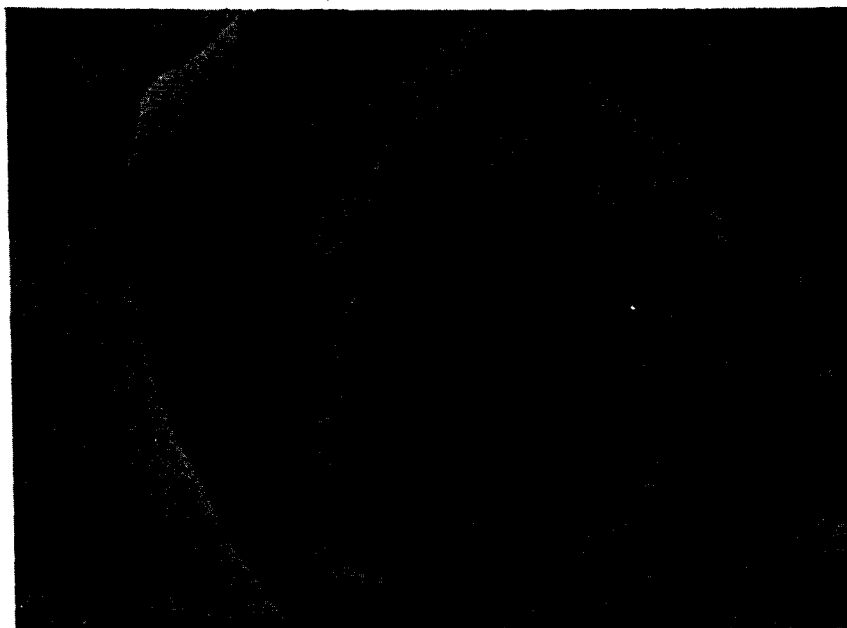


Fig. 8: Folículo mostrando signos de atresia avanzada. Proliferación de las células foliculares. Invasión de citoplasma del ovocito por células foliculares y sanguíneas (x125).



Fig. 9: Folículo mostrando signos de atresia avanzada. Proliferación de las células foliculares. Invasión de citoplasma del ovocito por células foliculares y sanguíneas (x125).



Fig. 10: Células cargadas de lípidos en las tecas de los folículos mayores (x125).

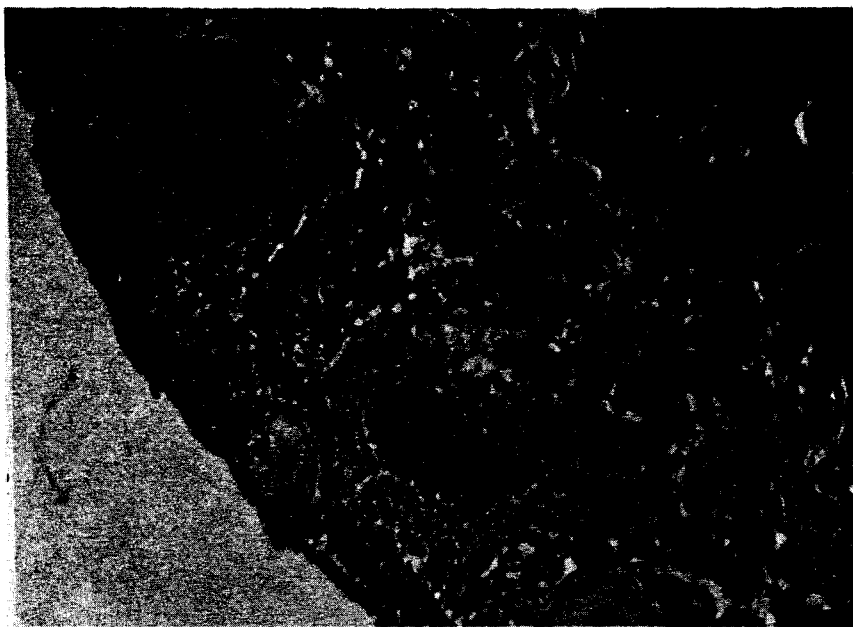


Fig. 11: Ovario en época de actividad reproductora. Corteza y médula (x50).

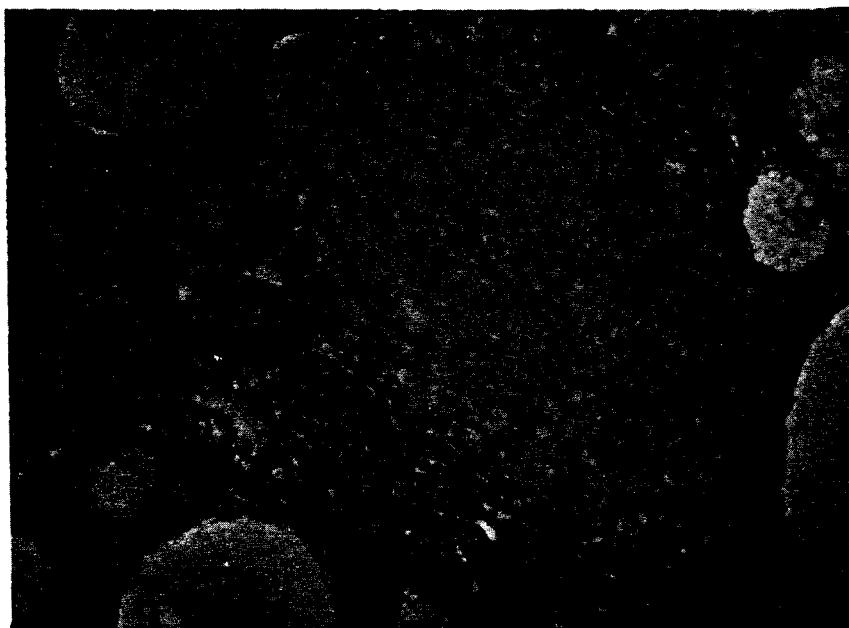


Fig. 12 Folículo con zonas de hialinización, macrófagos y pigmentos de hemosiderina (x50).

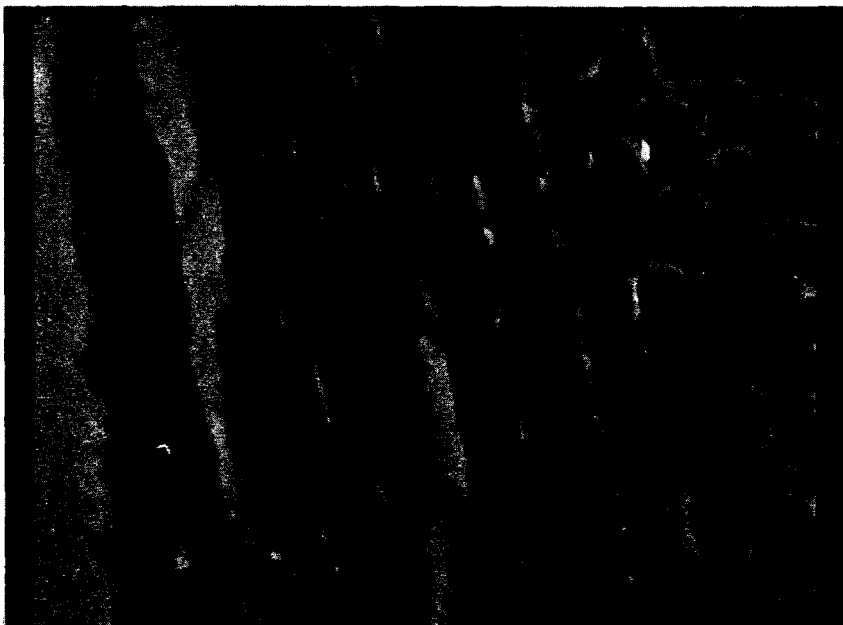


Fig. 13: Folículo en vitelogénesis: gránulos de vitelo en el citoplasma. Tecas (x725).



Fig. 14: Folículo en vitelogénesis, tecas mostrando células de actividad secretora (x725).



Fig. 15: Folículo en vitelogénesis mostrando la extrusión del vitelo hacia el tejido conectivo adyacente (x 50).

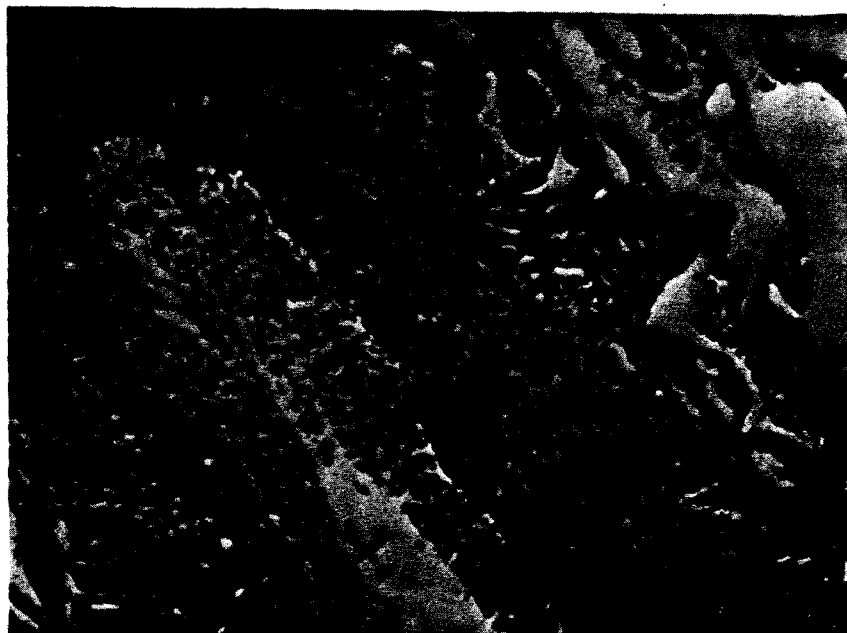


Fig. 16: Folículo post-ovulatorio (x50).

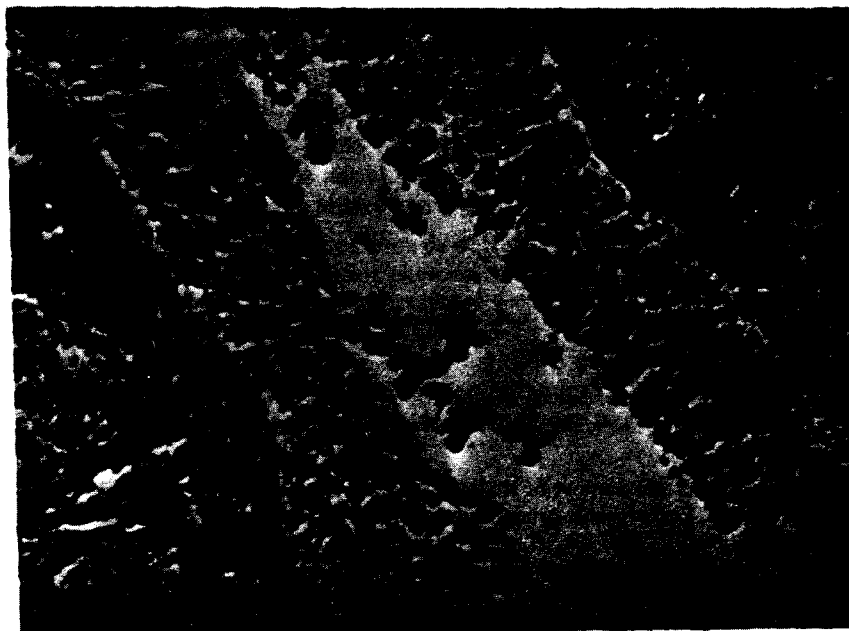


Fig. 17: Folículo post-ovulatorio (x125).