

CARACTERIZACION DEL OVARIO DE LA "RANA CHILENA"
CAUDIVERBERA CAUDIVERBERA (LINNE, 1758)
(ANURA LEPTODACTYLIDAE)

Characterization of the ovary of the Chilean Frog
Caudiverbera caudiverbera (Linné, 1758)
(Anura, Leptodactylidae)

IVONNE HERMOSILLA B., LUIS COLOMA S., GISELIND WEIGERT TH.,
EUGENIA REYES T., VICTOR GOMEZ O.*

RESUMEN

Al inicio del período de actividad sexual de *Caudiverbera caudiverbera*, los ovarios pueden contribuir con el 10% al peso total del cuerpo. Las poblaciones foliculares están constituidas por ovocitos en distintos estados de maduración, a saber: previtelogénicos transparentes con un diámetro de 80 a 320 μm ; ovocitos de 320-470 μm con inicio de vitelogénesis, de color blanco; ovocitos de 470-2100 μm en activa vitelogénesis, de color negro, y postvitelogénicos de 2100-2800 μm , con hemisferios diferenciados.

Cuerpos lúteos y foliculos atrésicos constituyen estructuras comunes y similares a las observadas en otros anuros ovíparos.

Los datos morfométricos del ovario de *C. caudiverbera* son discutidos con respecto a la posible interrelación fisiológica durante la actividad de esta especie.

INTRODUCCION

Caudiverbera caudiverbera es un anuro endémico de amplia distribución en Chile. En estado adulto alcanza un tamaño promedio de 20 cm (hocico-ano) y un peso que sobrepasa los 1000 g. Actualmente representa un recurso renovable de gran demanda potencial en el mercado interno del país dado su excelente palatabilidad, la talla alcanzada y su distribución en

ABSTRACT

At onset of the breeding season of *Caudiverbera caudiverbera* the ovaries contribute up to 10% of the total body weight. The oocyte populations are constituted by follicles in different stages of maturation: colorless previtellogenic oocytes, 80-320 μm in diameter; white oocytes with initial vitellogenesis, 320-470 μm ; black actively vitellogenic oocytes, 470-2100 μm , and postvitellogenic oocytes with differentiated hemispheres, 2100-2800 μm in diameter.

Corpora lutea and atretic follicles are common and similar to those structures found in other oviparous anura. The ovarian morphometric data of *C. caudiverbera* are discussed with regard to the possible physiological interactions during the reproductive activity of this species.

KEYWORDS: Anura. Leptodactylidae. Ovary. Histomorphology.

gran parte del territorio chileno. (29 Lat. S - 41 Lat. S), (Cej, 1962).

C. caudiverbera, al igual que la mayoría de los anfibios, tiende a acoplarse en primavera-verano. Considerando que la actividad reproductiva en los anuros es

* Proyecto 20.31.03. Dirección de Investigación. Universidad de Concepción. Laboratorio Biología del Desarrollo. Depto. de Biología Molecular, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407. Universidad de Concepción, Chile.

característicamente cíclica y que las gónadas presentan cuadros morfológicos dependientes de la fase anual en que se encuentra el animal (Lofts, 1974), parece lógico que para deducir antecedentes de conducta sexual se conozca en primer lugar la gónada en su máxima expresión, esto es, en la época del año en que ocurre la oviposición. La información que puede aportar la conformación ovárica es altamente necesaria para establecer relaciones de su funcionamiento tanto en ese momento como a través de la actividad reproductiva cíclica de la hembra.

Estudios sobre la actividad y madurez en *C. caudiverbera* son escasos (Hermosilla et al., 1983). Ellos están actualmente realizándose en nuestro laboratorio, lo que permitirá acumular información no sólo para personas interesadas en la crianza de este recurso chileno, sino también para definir las perspectivas que ofrece esta especie como substrato de investigación en la biología de los anfibios de nuestro país.

El presente trabajo pretende entregar la morfohistología preliminar de la gónada en la hembra adulta *C. caudiverbera* para intentar comprender la actividad reproductiva en anuros chilenos.

MATERIALES Y METODOS

76 hembras adultas de *C. caudiverbera* de talla 15.5 cm o superior se recolectaron en los alrededores de Concepción, Chile (Lat. 36° 45' S, Long. 72° 25' W), durante la primavera de 1982. Los ejemplares se mantuvieron en piletas al aire libre bajo condiciones muy similares al medio en cuanto a temperatura, fotoperíodo y alimentación hasta el momento de su autopsia. Para obtener las gónadas las hembras fueron sometidas a hipotermia y anestesiadas ligeramente con éter durante la disección. Extraídos los ovarios, éstos fueron pesados y colocados en solución Ringer (Rough, 1965) para determinar su volumen.

Trozos de ovarios fijados en Bouin y Zenker fueron teñidos con Hematoxilina-Eritrosina, Pas y Giemsa, en cortes de 7

µm. Para microscopía electrónica de transmisión (TEM) se fijó en glutaraldehído al 2.5% en tampón fosfato 0.025 M (pH 7.4) y luego en tetraóxido de Osmio al 1% en tampón 0.1 M (pH 7.4), incluyendo posteriormente en medio Spurr. Los cortes fueron doblemente teñidos en acetato de uranilo y citrato de plomo. Posteriormente, las muestras fueron observadas en un microscopio electrónico Philips EM 200. Para microscopía de barrido (SEM) se utilizó la metodología anterior, continuada con un tratamiento en tiocarbhidrazida y una postfijación en OsO₄ al 2%.

Las muestras sometidas a secado en punto crítico con CO₂ y cubiertas con vapores de oro (espesor 250 Å) en un metalizador Edwards S 150, se observaron en un microscopio electrónico de barrido Siemen Etec Autoscan U-1.

RESULTADOS

Morfohistología del ovario

Los ovarios de *C. caudiverbera* sexualmente madura se localizan en relación con los riñones. Son masas pareadas izquierda y derecha, característicamente multilobuladas y saculares. Los ovocitos en varios estados de desarrollo son perfectamente visibles a través de su pared externa. En su región cefálica los ovarios se hayan conectados a los cuerpos grasos, masas amarillentas, multilobuladas y muy conspicuas en las hembras próximas a la ovulación.

El peso de las hembras analizadas varía entre 392 y 620 g. La masa ovárica en estos ejemplares fluctuó entre 36 y 69.5 g., aportando así aproximadamente con 10% al peso total del cuerpo; ello permite establecer una relación directa entre ambos parámetros (Fig. 1). Se reveló escasa diferencia de peso entre el ovario izquierdo y el derecho, aun cuando hubo fluctuación en el número de lóbulos. (Tabla I).

En estados de madurez avanzada los ovarios ocupan gran parte de la cavidad abdominal (Fig. 2). Su volumen varía en

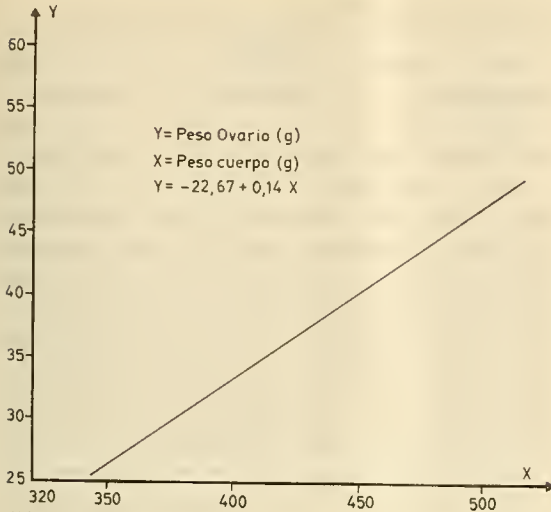


Fig. 1.- Relación entre Peso Ovario y Peso Cuerpo en *C. caudiverbera*.

un rango de 33 a 68 cc, correspondiendo los valores más bajos a hembras recién ovuladas (Tabla I).

Los ovarios están delimitados por una membrana delgada y transparente que permite visualizar los folículos en diferentes estados de desarrollo. Esta membrana se repliega constituyendo el mesovario, el cual sujeta las gónadas por su porción dorsal a la pared anterior del mesonefros. Externamente, la pared sacular del ovario se repliega varias veces constituyendo verdaderas lamelas ovígeras (Matthews, 1938), las cuales definen los lóbulos ováricos dispuestos en abanico desde el mesovario (Fig. 3). El tamaño de los lóbulos difiere entre sí y su número varía de un individuo a otro incluso entre los ovarios de un mismo individuo (Tabla I).

En la observación *in situ* de los folículos, mediante el microscopio estereoscópico es posible apreciar diferencias en cuanto a su grado de madurez (Fig. 4). En general es posible distinguir folículos de 80-320 μm de diámetro conteniendo ovocitos con citoplasma y núcleo transparentes; folículos de 320-470 μm con ovocitos de color blanco opaco debido al inicio de la vitelogénesis; folículos mayores donde las células germinales ya con diámetro de 470-2000 μm presentan pigmentación debido al acúmulo de melani-

na. Los folículos de mayor tamaño, entre 2000 a 2800 μm , presentan una clara polarización de pigmento melánico en el hemisferio animal.

La cubierta membranosa del ovario aparece a la microscopía de luz constituida por un epitelio plano simple que corresponde al epitelio ovárico externo y su membrana basal; más profundamente existe una delgada capa de tejido conjuntivo o teca externa abundante en vasos sanguíneos, fibras colágenas y fibroblastos ubicados paralelamente a la capa epitelial. Bajo el tejido conjuntivo otro epitelio plano simple reviste el ovario constituyendo el epitelio ovárico interno que limita el lumen del ovario (Figs. 5 y 6).

La teca externa antes mencionada forma el estroma en el cual se ubican las células germinales más pequeñas. Los ovocitos que superan los 80 μm son impulsados durante su crecimiento hacia el lumen ovárico arrastrando tejido conjuntivo. Este tejido, con fibras de colágeno, fibroblastos y vasos sanguíneos que rodea a la célula germinal, pasa a constituir la teca interna la cual se limita por el lado luminal del ovario con el epitelio ovárico interno. Entre la teca interna y la superficie del ovocito se disponen las células foliculares en una sola capa constituyendo el folículo propiamente tal.

Ovocitos vitelogénicos con hemisferios animal y vegetativo bien diferenciados conforman folículos cuyos componentes desde el centro a la periferia son: el ovocito en desarrollo rodeado por una envoltura vitelina acelular, que se rodea a su vez por una sola capa de células foliculares aplanadas (Fig. 7). A través de la envoltura vitelina es posible distinguir un estrecho acercamiento entre macrovellosidades de la superficie folicular con microvellosidades del ovolema (Fig. 8). Sobre la capa folicular yace el tejido conjuntivo o teca interna muy vascularizado, rico en fibroblastos y fibras de colágeno. Este tipo de folículos está recubierto en su mayor parte por el epitelio ovárico interno. Aquella región del folículo no re-

TABLA I. Características Morfométricas del Ovario Adulto en *C. caudiverbera*.

Fecha autopsia	N° Ej.	Talla \bar{X} (cm)	Peso \bar{X} (g)	OVARIO								
				Volumen \bar{X} (cc)			Peso \bar{X} (g)			N° Lób. \bar{X}		
				Total	Izq.	Der.	Total	Izq.	Der.	Izq.	Der.	
4 Nov.	81	6	15.5	507.3	57.0	26.0	31.0	63.3	30.0	33.3	24	20
13 Ene.	82	6	19.0	620.0	52.5	28.5	24.0	56.0	31.0	25.0	23	19
15 Mar.	82	8	16.5	436.3	37.0	18.0	19.0	38.3	18.9	19.4	12	14
5 May.	82	8	16.0	392.5	36.0	18.0	18.0	38.2	19.4	18.8	24	20
8 Jun.	82	8	17.5	560.9	68.0	36.0	32.0	69.5	38.0	31.5	16	17
12 Jul.	82	8	15.5	491.1	33.0	17.0	16.0	36.3	18.1	18.2	25	22
16 Ago.	82	8	15.5	481.4	39.0	20.0	19.0	42.9	22.0	20.9	20	22
20 Sep.	82	8	16.5	466.9	46.0	23.6	20.4	51.0	26.0	25.0	27	24
18 Oct.	82	8	16.5	424.3	35.0	17.5	17.5	37.4	18.8	18.6	19	20
15 Nov.	82	8	16.5	443.7	35.5	18.0	17.5	37.2	18.9	18.3	24	18

vestida por el epitelio interno se adhiere a la teca externa, constituyendo así el área o lugar por el cual emerge el óvulo durante el proceso de ovulación (Fig. 9).

Ovocitos vitelogénicos de aproximadamente 2500 μm contienen una vesícula germinal, ubicada excéntricamente hacia el polo animal; su diámetro oscila entre 500 a 700 μm . Una envoltura nuclear sinuosa en el lado vegetativo limita al nucleoplasma; nucléolos de varios tamaños pueden encontrarse tanto en la periferia como en el centro del núcleo. El citoplasma está cargado de inclusiones vitelinas (Figs. 10 y 11), sobresaliendo la gran cantidad de plaquetas de vitelo cuyo tamaño oscila entre 2.5 a 5 μm , alcanzando mayor tamaño y densidad en el hemisferio vegetativo. Los gránulos corticales con diámetro entre 5 a 8 μm , en cortes finos aparecen homogéneos y limitados por una tenue membrana. Los melanosomas, mucho más pequeños que las plaquetas, se distribuyen periféricamente bajo los gránulos corticales, predominando notoriamente en el hemisferio animal.

Cuerpos lúteos y atrésicos

El examen de ovarios inmediatamente después de la ovulación permitió detectar gran cantidad de cuerpos blancos

translúcidos, un tanto colapsados; estos cuerpos pueden ser muy bien observados desde el lado luminal del ovario. Su forma corresponde a un saco irregular, con su abertura o área de emergencia ovular sobre la superficie ovárica externa y su fondo proyectado hacia el lumen (Fig. 12). Revestidos por el epitelio ovárico interno, retienen la vascularización de la teca interna y se recubren internamente por las células foliculares propias del folículo antes de la ovulación.

Las imágenes al SEM permiten detectar aparentes cambios sobre las células del epitelio ovárico interno que tapizan externamente al folículo vaciado. Muchas células son alargadas pero también muchas pequeñas y redondas; en general, las células están distribuidas en varios sentidos, aparentemente en condición de reubicación (Fig. 13).

En cuanto a los folículos atrésicos, éstos constituyen estructuras muy comunes de encontrar en los ovarios a partir de los meses de octubre, ya sea en hembras que no han realizado oviposición o en hembras que han descargado parcialmente sus óvulos maduros. Es fácil detectar a primera vista estos cuerpos dado que dan al ovario una apariencia granulosa de color negro azulado cuando la atresia está avanzada. Los ovocitos atrésicos

en *Caudiverbera* mostraron una evidente proliferación de la capa folicular y una subsecuente invasión de estas células al ovocito. Las células invasoras presentan grandes y numerosas vacuolas en su citoplasma, evidenciando una activa digestión en el vitelo del ovocito (Fig. 14). En estados más progresivos de la digestión, los ovocitos presentan una severa cromolisis nuclear y una notoria acumulación de pigmento. En estados más regresivos, comunes en hembras de marzo a junio, el cuerpo queda reducido a un acúmulo pequeño e irregular de pigmento negro perfectamente visible en la pared ovárica y que posteriormente será reabsorbido.

DISCUSION

Los ovarios de anfibios son estructuras saculares y lobuladas con un epitelio germinal que le confiere a la gónada una capacidad cíclica para proliferar y diferenciar grandes cantidades de gametos. (Franchi, 1962; Wischnitzeer, 1966; Lofts, 1974). Esta capacidad germinativa del ovario en *C. caudiverbera*, por su parte, queda también de manifiesto en esta especie chilena, durante los meses de primavera-verano desde agosto hasta enero (VIII Región, Chile). Las hembras próximas a la oviposición presentan ovarios oviplenos en los cuales es posible apreciar la intensa actividad vitelogénica de las células germinales. El ovocito y su envoltura folicular incrementan su tamaño, el que puede alcanzar los 3 mm de diámetro al momento de la ovulación.

Al considerar la relación entre la masa del ovario y la masa corporal en anfibios, Lofts (1974) y Redshaw (1972) señalan que la masa ovárica contribuye con un 15% al peso total. En *Caudiverbera* el peso del ovario representa un 10% del peso corporal de la hembra, cuando ésta se encuentra en su condición oviplena (Fig. 1), resultados que concuerdan con lo afirmado por Jørgensen (1981) para hembras de anuros que habitan zonas templadas, en las cuales la masa de los ovarios en

condición oviplena está correlacionada a la masa del cuerpo.

Dumont (1972) señala que en *Xenopus laevis*, los ovarios tienen aproximadamente 24 lóbulos, sin especificar diferencia de lobulación de un ovario al otro. El N° promedio de lóbulos en *C. caudiverbera* es de 20, con un mínimo de 12 y un máximo de 27 lóbulos en el ovario izquierdo y un mínimo de 14 y un máximo de 24 en el derecho (Tabla I). Esta diferencia de lobulación en los ovarios no representó en *C. caudiverbera* una diferencia significativa de peso entre el ovario derecho e izquierdo; es posible que la compartimentalización en unidades ovígeras o lóbulos saculares permita un mejor plegamiento y acondicionamiento del material ovular en la cavidad abdominal.

En los lóbulos ováricos y aun en un mismo lóbulo, los folículos encierran a ovocitos diferentes en tamaño y apariencia por la paulatina acumulación de vitelo y pigmento. La estructura sacular del ovario muestra los folículos desde sus estados tempranos de maduración, suspendidos hacia el lumen ovárico. Esto es ya evidente en folículos con ovocitos transparentes de aproximadamente 80 μm de diámetro. Este desplazamiento obliga aparentemente a los folículos a perder contacto con el epitelio y la teca externos, pero contribuye notoriamente a amplificar la superficie interna del ovario, es decir, el epitelio ovárico interno con su teca adyacente rica en vasos sanguíneos recubre a los ovocitos que, suspendidos hacia el lumen, maduran en forma asincrónica. En efecto, la amplificación vascular presente en la teca interna contribuye a los procesos vitelogénicos, pero también es posible que esta situación se haga necesaria para dar expresión funcional a las células foliculares cuyas interacciones con el ovocito inmediato son evidentes en los procesos de maduración folicular.

Durante el crecimiento folicular el ovocito se mantiene adherido a la teca externa por una zona de contacto que define el

futuro sitio de emergencia ovular. Cuando el tiempo de ovulación se acerca, el folículo maduro puede verse asomado a través de la pared ovárica, por la cual se producirá la extrusión ovular. (Fig. 9). En el momento de la ovulación es evidente en esta área un adelgazamiento por recogimiento radial del epitelio ovárico externo y tejido conectivo adyacente constituyendo un borde sobrelevantado en la futura área de ovulación.

Después de la ovulación, se produce un engrosamiento de la pared de los folículos vacíos, los que pierden su forma esférica y se observan colapsados. Las células de la superficie luminal de estas estructuras muestran una capacidad potencial a la migración celular, (Fig. 12). Similares cambios ocurren en los cuerpos lúteos de otros anfibios (Lofts, 1974) y en mamíferos (Pendergrass et al., 1981). En *Caudiverbera* el cuerpo blanco translúcido aparentemente es reabsorbido en pocas semanas. En ciertos anfibios no es necesario mantener los cuerpos lúteos después de la oviposición, sin embargo, su presencia es requerida por ser éstos productores de esteroides y reguladores de la actividad en anfibios que incuban embriones por semanas, meses o años, como es el caso de *Salamandra atra* (Vilter y Vilter, 1964) *Nectophrynoides occidentalis* (Xavier, 1970) y *Gastrotheca riobambae* (Del Pino y Sánchez, 1977). El hecho de que *Caudiverbera* mantenga cuerpos lúteos por un tiempo muy limitado, como ocurre en otros anuros, quizás implique cierto rol que cumplirían estas estructuras inmediatamente después de la ovulación. Existe cierta evidencia de que folículos postovulados de anfibios ovíparos que no incuban, sintetizan esteroides, (Botte y Cottino, 1964; Kassel y Panje, 1968). El desplazamiento de los óvulos a través del oviducto, donde se recubren con capas de gelatina secretada por las glándulas oviducuales (Thornton y Evannett, 1969, 1973; Redshaw, 1972; Jørgensen y Vijayakumar, 1970), sugiere una participación activa a los esteroides

en procesos postovulación. Sin embargo, la presencia de cuerpos lúteos en *C. caudiverbera* no permite aún concluir si son sintetizadores de esteroides.

En los vertebrados, la formación de cuerpos atrésicos ha sido descrita en gran cantidad de trabajos (para revisión ver Ingram, 1962). Las presentes observaciones concuerdan con lo señalado para otros anfibios en que son importantes tres procesos: proliferación a nivel de la capa de células foliculares, digestión del vitelo y acumulación de pigmento (Kessel y Panje, 1968; Lofts, 1974; Del Pino y Sánchez, 1977). Las causas que producen estos cambios en los vertebrados han merecido escasa atención; en efecto, los mecanismos que determinan si un folículo culmina su función o se atrofia no son aún comprendidos, siendo posible que estén influyendo muchos factores extrínsecos y/o intrínsecos a la célula ovular. (Erikson, 1982; Lefèvre, 1982).

La presente exposición en torno a la morfología ovárica de *C. caudiverbera* se suma a lo expuesto para otros anfibios y representa un estudio de valor al definir por primera vez en un anfibio chileno aspectos de la estructura ovárica adulta en una especie que merece atención dada su condición de recurso renovable. Por otro lado, permite destacar a *C. caudiverbera* como un substrato relevante para programas de investigación que propenden a explicar relaciones morfofisiológicas de procesos reproductivos en anfibios.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción a través del Proyecto 20.31.03.

Los autores agradecen al profesor M. Emilio Almonacid O. por la atenta revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- Botte, V. y E. Cottino. 1964. Ricerche istochimiche sulla distribuzione del colesterolo e di alcuni enzimi della steroidogenesis nei follicoli ovarici é postovulatori di *Rana esculenta* et *Triturus cristatus* Boll. Zool. 31: 491-500.
- Cei, J. M. 1962. Descripción de Géneros y Especies de Batracios Chilenos. En: Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile: 35 — 128.
- Del Pino E. y G. Sánchez. 1977. Ovarian structure of the marsupial frog *Gastrotheca riobambae* (Fowler). J. Morph 135: 153—162.
- Dumont, J. N. 1972. Oogenesis in *Xenopus laevis* (Daudin) I. Stages of oocyte development in laboratory maintained animals. J. Morph. 136: 153—180.
- Erickson, G. F. 1982. Follicular Maturation and Atresia. In: Sero Symposium N° 42. "The gonadotropins: Basic Science and Clinical Aspects in Females", edited by C. Flamigni and Y.R. Givens. Academic Press. London.
- Franchi, L. 1962. The structure of the ovaryvertebrates. In: The Ovary. Edit. S.S. Zuckerman. Academic Press. 1: 129-131.
- Hermosilla, I; A. Urbina y J.C. Cabrera. 1983. Espermátogénesis en la rana chilena *Caudiverbera caudiverbera* (Linne, 1778) Anura, Leptodactylidae). Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. 54: 103—115.
- Ingram, D.L. 1962. Atresia. In The Ovary, vol. I. Ed. S.S. Zuckerman. Academic Press. London. 1: 247—273.
- Jørgensen, C.B. 1981. Ovarian cycle in a temperature zone frog, *Rana temporaria* with special reference to factors determining numbers and size of eggs. J. Zool., Lond. 95: 449—458.
- Jørgensen, C.B. y S. Vijayakumar. 1970. Annual Oviduct cycle and its Control in the Toad, *Bufo bufo*. L. Gen. and Comp. Endoc. 14: 401—411.
- Kessel, R.G. y W.R. Panje. 1968. Organization and activity in the pre and postovulatory follicle of *Necturus maculosus* J. Cell. Biol. 39: 1—34.
- Lefevre, B. 1982. Les cybernines, "Microprocesseurs" de l'activité ovarienne. La Recherche N° 139: 1470—1472.
- Lofts, B. 1974. Reproduction. In: Physiology of the Amphibia. Vol. 2: 161—183. Academic Press. N. York.
- Matthews, S.A. 1938. The seasonal cycle in the gonad of *Fundulus*. Biol. Bull. 75: 66—74.
- Pendergrass, P.B.; R. Principato y M. Reber. 1981. Scanning Electron Microscopy of Corpus Luteum Formation in the Golden Hamster. J. Submicrosc. Cytol. 13: (4): 527—536.
- Redshaw, M.R. 1972. The Hormonal Control of the Amphibian Ovary. Am. Zoologist. 12: 289—306.
- Rough, R. 1965. Experimental Embryology. Techniques and Procedures. I — IX: 1—501. Burgess Publishing Company. Minneapolis 15 Minnesota.
- Thornton, V.F. and P.J. Evannett. 1973. Changes in the Fine structure of the Ovarian follicle of the Toad (*Bufo bufo*) prior to Induced Ovulation. Gen. and Comp. Endoc. 20: 413—432.
- Vilter, V., y A. Vilter. 1964. Sur L'évolution des corps jaunes ovariens chez *Salamandra atra* Laur. des Alpes vaudoises. C.R. Seances Soc. Biol. Filiales 158: 457—461.
- Wischnitzeer, S. 1966. The ultrastructure of the cytoplasm of the developing amphibian egg. In: Advances in Morphogenesis. Vol. 5: 131—179. M. Abencrombie and J. Brachet, eds. Academic Press, N. York.
- Xavier, F. 1970. Analyse du rôle des corpora lutea dans le maintien de la gestation chez *Nectophrynoides occidentalis*, Angel. C.R. Acad. Soc. Paris. 270: 2018—2020.

Fig. 2. Ovarios de *C. caudiverbera* en su condición oviplena, contribuyendo aproximadamente con 10% al peso total del cuerpo.

Fig. 3. Cada masa ovárica es sacular y multilobulada. La lobulación varía entre un mínimo de 12 a un máximo de 27. La membrana delgada y transparente permite la visualización de los folículos en diferentes estados de desarrollo. RCe: Región cefálica; Mo: Mesovario; RCa: Región Caudal.

Fig. 4. Adherida a la pared del saco ovárico se encuentra una población de ovocitos en proceso de maduración continua y asincrónica. LM 3,5 X.

Fig. 5. La cubierta membranosa del ovario es delgada. Está constituida por el Epitelio Ovárico Externo (EOE); la Teca Externa (TE) y el Epitelio Ovárico Interno (EOI). L: lumen del saco ovárico. LM 125 X.

Fig. 6. En su crecimiento los ovocitos mayores son impulsados hacia el lumen arrastrando tejido conjuntivo y epitelio ovárico interno de la teca externa. Este tejido conjuntivo y el epitelio ovárico interno que lo reviste conforma la Teca Interna (TI) del folículo en crecimiento. LM 40 X.

Fig. 7. Sección a través de la pared folicular ilustrando los componentes tecales. EOI: Epitelio Ovárico Interno; TI: Teca Interna; CF: Célula Folicular; EV: Envoltura Vitelina; MOP: Membrana Plasmática Ovocito; GC: Gránulos Corticales. TEM 6800 X.

Por efectos de reducción, los aumentos originales deben ser disminuidos en un 39%.

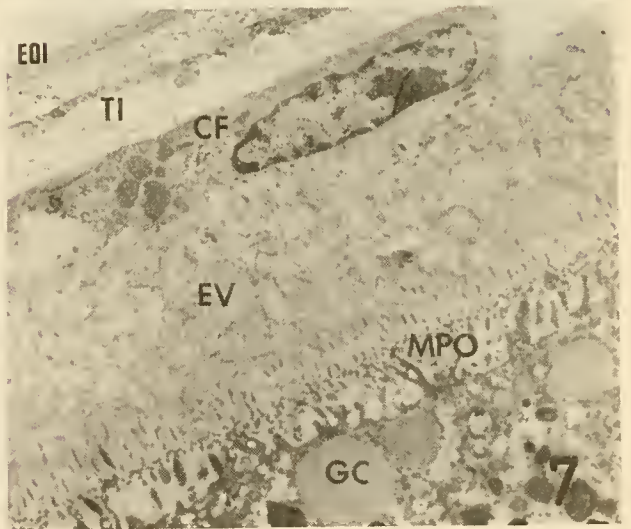
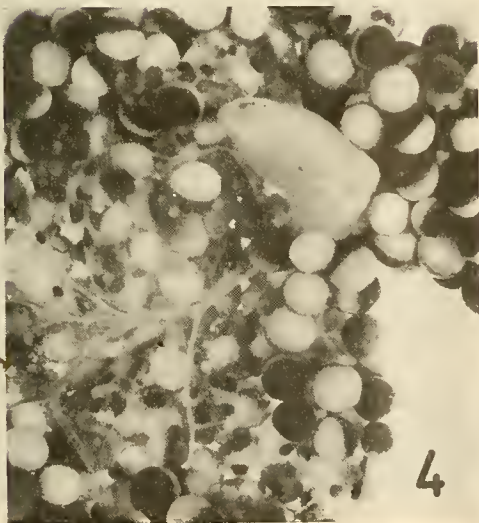
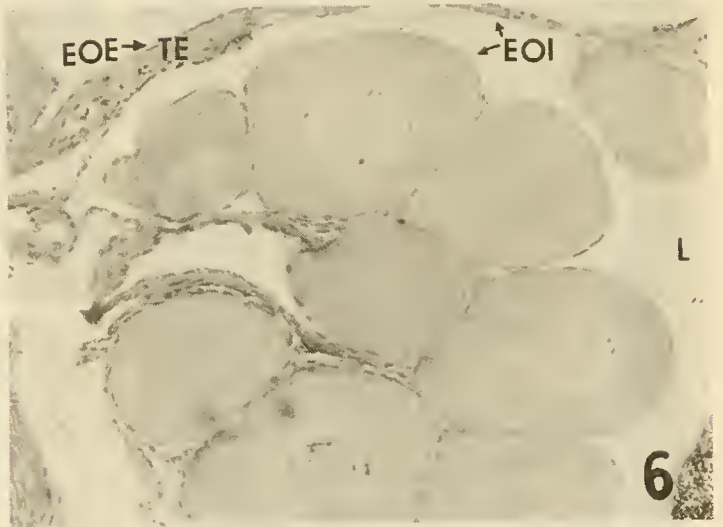
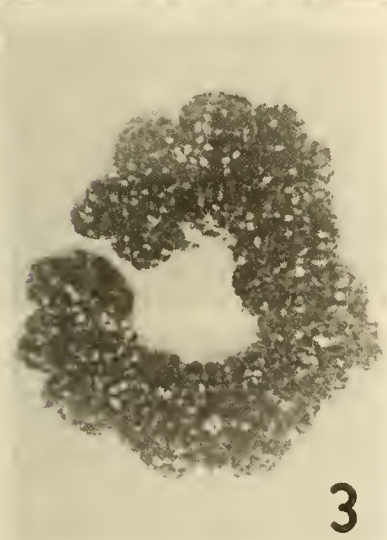
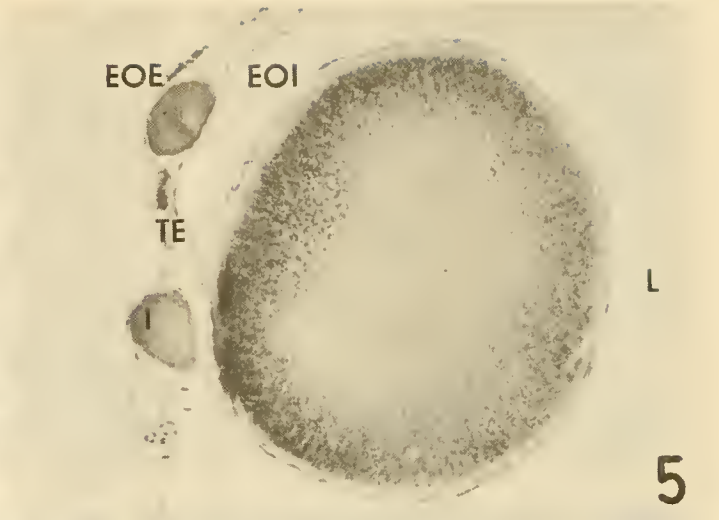


Fig. 8. Célula Folicular (CF) con Macrovellosidades (MV) que se proyectan hacia la Envoltura Vitelina (EV). TEM 12925 X.

Fig. 9. Vista externa mostrando áreas de adherencia a la teca externa por donde el ovocito será expulsado durante la ovulación. EOE: Epitelio Ovárico Externo; AE: Area de Expulsión del Ovocito Maduro. SEM 19X.

Fig. 10. Vista parcial del hemisferio animal de un ovocito maduro. Los Gránulos de Pigmento (GP) se distribuyen en el citoplasma cortical, siendo más abundantes en el hemisferio animal. Las Plaquetas de Vitelo (PV) se concentran en gran cantidad y son de mayor tamaño hacia el hemisferio vegetativo. VS: Vaso Sanguíneo. LM 500 X.

Fig. 11. Hemisferio Animal. Plaquetas Vitelinas (PV) y Granulaciones Citoplasmáticas (GC). SEM 1189 X.

Fig. 12. Cuerpo Lúteo (CL) visto desde el lado luminal del ovario. SEM 1486 X.

Fig. 13. Superficie del cuerpo lúteo mostrando las células del epitelio ovárico interno en reubicación. SEM 240 X.

Fig. 14. Folículo en regresión. Los diferentes componentes del ovocito comienzan a desintegrarse constituyendo el folículo atrésico. En su porción central se observan Células Foliculares Invasoras (CFI) y gran cantidad de Pigmento (P) acumuladas en la periferia del ovocito. LM 78,5 X.

Por efectos de reducción, los aumentos originales deben ser disminuidos en un 39%.

