

Revista de zoología
Universidad Nacional Autónoma de México
tizoc@correo.unam.mx
ISSN (Versión impresa): 0188-1884
MÉXICO

2006

H. Barrera Escorcía / H. Pérez Mendoza / A. Viedma Rodríguez / J. Franco López / C
Bedía Sánchez / A. Moran Silva / J. Sepulveda Sánchez

ESTRUCTURA MORFOLÓGICA DEL OVARIO DE CICHLASOMA UROPHTALMUS

Revista de zoología, número 017

Universidad Nacional Autónoma de México

Tlalnepantla, México

pp. 28-36

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



Estructura morfológica del ovario de *Cichlasoma urophthalmus*

***Barrera Escorcía H., * Pérez Mendoza H., *Viedma Rodríguez A.,
Franco Lopez J., **Bedia Sanchez C, **Moran Silva A., *Sepulveda
Sánchez J.**

*Laboratorio de Biología Celular. FES-I UNAM. ** Laboratorio de Ecología de Iztacala, Av. De los barrios #1 Apdo.314 Tlalnepantla Edo. De Méx. C. P. ***Instituto de fisiología celular UNAM.

RESUMEN

Se realizó un estudio de microscopía óptica y de ultraestructura del ovario de *Cichlasoma urophthalmus* provenientes de Alvarado Veracruz. Se removieron las gónadas femeninas fijándolas en glutaraldehído al 3 % para su tratamiento en técnica por inclusión en EPON para cortes semifinos, teñidos con azul de toluidina y posteriormente cortes finos para microscopía electrónica, Las muestras fueron contrastadas con acetato de uranilo y citrato de plomo. Morfológicamente los ovarios son de color blanco alargados, el análisis microscópico permitió reconocer la presencia de ovocitos de estadio III, donde se presenta una zona radiada bien diferenciada y un epitelio folicular. La microscopía electrónica de transmisión permitió observar a las células foliculares que presentan grandes microvellosidades en estrecho contacto con el ovocito, además de los canales de poro sobre su cubierta y mas externamente se observan las células tecales que se encargan de proteger al folículo, se observaron ovocitos maduros al final del estadio perinucleolar tardío, unidos a las lamelas ovígeras. Adicionalmente, se reconocieron etapas más avanzadas de maduración que posteriormente se desprenden y forman una capa de células foliculares. Se observan algunas estructuras proteicas con forma de resorte en la zona del corion. Dentro del ovocito se observa el vitelo citoplásmico, diferenciado en distintos tipos. Las células foliculares, son irregulares y presentan grandes núcleos, los ovocitos presentan una gran cantidad de gránulos corticales en la región periférica. Las células tecales son alargadas y aplanadas con núcleos más pequeños.

Palabras Clave: Histología, *Cichlasoma*, ovario

ABSTRACT

A study of optical microscopic and ultra structure of the ovary of *Cichlasoma urophthalmus* of Alvarado Veracruz was carried out. The female gonads were removed and fixing in glutaraldehyde to 3 % for their treatment in technique by inclusion in EPON semifine sections were stained with toluidine blue and fine section for electronic microscopic were contrasted with acetate of uranyl and lead citrate. Morphologically the ovaries are white color and extended, the microscopic analysis allowed to recognize the presence of oocytes in stage III, where it appears a well broadcast zone differentiated and epithelium follicular. The transmission electronic microscopic allowed to observe the follicular cells that present great microvilli in close contact with the oocyte in addition to the pore channels on its cover and externally the tecals cells to protect to the follicle were observed mature oocytes at the end of the stage to perinucleolar delayed, jointed to lamellas ovigerous. Additionally,

were recognized more advanced stages of maturation that forming a layer of follicular cells. Some proteinic structures with helicoidal form in the zone of corion were observed. Within the ovocyte yolk is present in different types. The follicular cells are irregular and present great nuclei. Ovocytes shows a great amount of cortical grains in the peripheral region. The tecals cells are extended and flattened with smaller nuclei.

Key Words: Histology, *Cichlasoma*, ovary

INTRODUCCION

La morfología de las gónadas de peces se ha descrito para muchas especies (Wallace, 1990, Neidig, 2000, a y b Taylor, 1998, Grier 2000, Brown-Peterson, 2001) por lo que se ha convertido en una buena manera de estudiar su biología reproductiva ya que nos permite asociar varios organismos dentro de una misma familia, ó emparentarlos genéticamente. Por lo que resulta de gran interés el estudio de dichos órganos para complementar los trabajos actuales, *C. urophthalmus* presenta dimorfismo sexual muy aparente, los machos son más delgados y más largos que las hembras. Se localiza en el Río Usumacinta, Península de Yucatán, Isla Mujeres y en la laguna de Alvarado en el Estado de Veracruz, con tallas de 5 a 15 cm. Su reproducción ocurre entre los meses de marzo a octubre. Por su gran abundancia y buena talla comercial tiene gran importancia, se le captura en bastantes lugares durante todo el año con redes de arrastre, agalleras, atarrayas, cordel y anzuelo. Esta especie es consumida localmente y tiene importancia comercial, se le conoce comúnmente como "Mojarra prieta".

Los análisis histológicos y ultraestructurales del desarrollo gonádico han sido considerados como el método mas exacto para determinar el patrón reproductivo de los teleósteos (Muñoz, 2002, Cruz-Landim, 2001), pero en muchos casos se prefiere a las hembras debido a que es más fácil estudiar los cambios celulares que en

las de los machos ya que en ellos se requieren mejores análisis microscópicos y con mayor detalle.

La meiosis y foliculogénesis a lo largo del ciclo reproductivo puede observarse en los ovocitos meióticos del epitelio germinal con una ciclicidad entre la maduración intermedia y avanzada durante cada evento de ovulación (Taylor, 1998). Pero no es posible determinar las etapas reproductivas por los cambios que ocurren en el epitelio germinal de los ovarios debido a que los gametos femeninos tienen un prolongado estadio diplóteno en la profase I meiótica a diferencia de lo que ocurre en los testículos, por lo que se trabaja principalmente en los cambios en las fases de desarrollo del ovocito y los eventos cíclicos reproductivos.

La foliculogénesis ocurre cuando el ovocito rodeado de las células de la granulosa se transforman en células foliculares que anteriormente se encuentran en el epitelio germinal y forman la zona pelúcida, que están rodeadas por una membrana basal y las tecas interna y externa.

Durante el estado perinucleolar el volumen de los ovocitos se incrementa súbitamente, el citoplasma gradualmente pierde su basofilia y se hace más granular acumulando material lipídico alrededor del núcleo antes de que empiecen a formar los alvéolos corticales (Muñoz, 2002) a medida que avanza la vitelogénesis aparecen gránulos de vitelo proteico y los alvéolos corticales se desplazan hacia la periferia al final de la maduración de ovocito, las cubiertas

foliculares se hacen mas delgadas como resultado de un incremento en el volumen de oocito (Goetz, 1997).

Considerando la relevancia del conocimiento sobre la estructura morfológica de *Cichlasoma urophthalmus*, en el presente trabajo se estudiaron los diferentes estadios de desarrollo en la ovogénesis de esta especie ya que permite analizar la capacidad de desove, duración y temporalidad y forma en que se realiza esta función de reproducción (Huaquin, 2002).

ÁREA DE ESTUDIO

Los organismos colectados, corresponden a un área localizada a 67 km al Sureste del Puerto de Veracruz, entre los paralelos 18° 46' 32" y 18° 47' 16" Latitud Norte y los meridianos 95° 44' 24" y 95° 44' 41" Longitud Oeste.

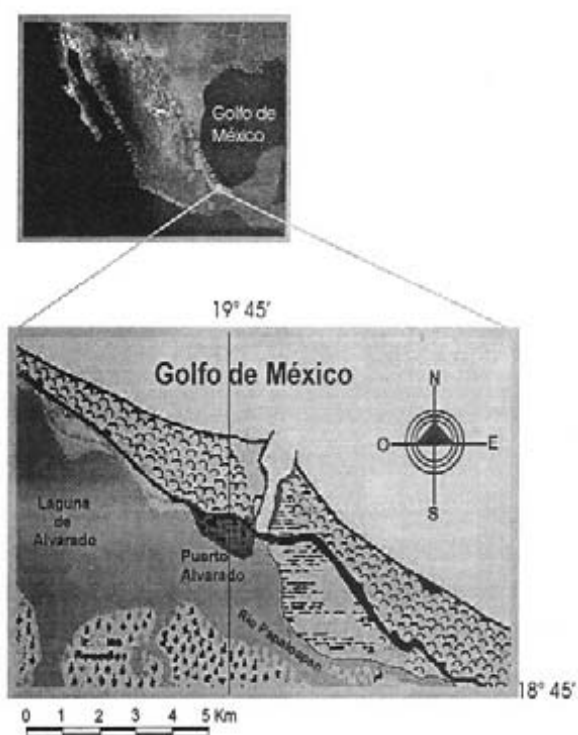


Figura 1. Localización del área de estudio.

El clima es Aw2" (i), que corresponde a cálido húmedo con lluvias en Verano, es el

más húmedo de los subhúmedos. Su temperatura promedio anual es de 25.6°C a 26.1°C con oscilación entre 5°C y 7°C. La precipitación anual es de 1914.7 mm, con temporada de sequía entre Enero y Mayo, siendo Septiembre el mes con mayor precipitación. El área de estudio, pertenece a la provincia fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo de México.

La hidrología de Alvarado, se encuentra compuesto por sistemas lagunares que poseen como principales aportes de agua dulce el río Papaloapan que es el más caudaloso, el río Acula, el Camarón y el río Blanco, secundados por lagunas menores como la laguna Camaronera, Tlalixcoyan y otras de menor importancia.

METODOLOGÍA

Se colectaron 40 ejemplares de *Cichlasoma urophthalmus* en la laguna del Municipio de Alvarado Veracruz por medio de una red tipo chinchorro de 40 m de largo y 1.5 m de alto y malla de 1.2 cm. de acuerdo con (Arceo-Carranza, 2004). Se les inyectó fijador y se trasladaron al laboratorio.

Microscopia óptica y electrónica

Fragmentos de las gónadas fueron fijadas en glutaraldehído al 3% amortiguado con buffer de fosfatos a pH 7.2 se colocaron en el refrigerados en frío por 24 hrs. a 4 °C los tejidos se lavaron en el mismo buffer y se postfijaron con tetróxido de osmio al 2 % y se deshidrataron en alcoholes graduales y se incluyeron en una mezcla de óxido de propileno-epon 1:1 y posteriormente en plástico epon las muestras se polimerizaron a 60° C durante 48 hrs. en un horno, en moldes de hule se obtuvieron cortes semifinos de 1400 angstroms, se tñieron con azul de toluidina y se calentaron en una parrilla hasta que se empezó a evaporar el colorante, los cortes se montaron sobre portaobjetos de vidrio y se les

colocó el cubreobjetos con entellan, se fotografiaron en un microscopio Nikon Eclipse mod. E-400 y con una cámara Sony EX wave HAD los cortes para el microscopio electrónico se realizaron al ultramicrotomo con un espesor de de 800 a 1200 Angstroms y se montaron sobre rejillas de cobre y se les realizó el segundo contraste con citrato de plomo y acetato de uranilo (Barrera, 2001), (Sjotrand, 1971) y se observaron en un microscopio Jeol mod. 1200 EX 2 y fotografiados a los aumentos que se indican en las fotografías.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ovarios de esta especie, son pareados de color blanco con forma de sacos alargados en la cavidad pleuroperitoneal, fusionados caudalmente en un oviducto que desemboca en un poro genital; los ovarios están revestidos por un mesovario y por donde penetran algunas vasos sanguíneos que lo irrigan, dentro de los ovarios se presentan algunas láminas ovígeras que se proyectan hacia el interior con tejido conectivo y dan soporte al sistema vascular, y dan origen a la formación de las células germinales constituidas por las ovogonias con un núcleo prominente de posición central, a veces algunos nucleolos en su interior; los ovocitos están en diferentes estadios de desarrollo, por lo que se consideran asincrónicos con células de dos tipos; germinales y somáticas con las ovogonias dispuestas en forma irregular; los ovocitos en diversos estadios de maduración previtelogénicos y vitelogénicos, En los ovocitos vitelogénicos (Fig. 1), se observan las capas de vitelo lipídico rodeando al núcleo y distribuidos hasta la periferia pero no se lograron observarlas fusionadas unas con otras como en el caso de Robalo blanco (Brown-Peterson, 2001, Grier, 2000).

Debajo de las células de la teca se observa una capa de células foliculares en contacto

con la zona radiada (Fig. 2), esta corresponde a la formación de microvellosidades, en el interior de estas células se observa el vitelo lipídico y proteico que acumula el ovocito en etapa de maduración, necesarios para la síntesis de biosíntesis de proteínas celulares, la presencia de los gránulos de vitelo y material electrodense, se debe a la abundante cantidad de proteínas y RNA (Muñoz, 2002).

Las estructuras reportadas son similares a las reportadas por (Cruz-Landim, 2001), en la Fig. 3, se observa a detalle las células foliculares en el microscopio electrónico de transmisión, con una gran cantidad de vesículas de secreción en su citoplasma y parte del retículo endoplasmático, el cual participa activamente en la formación de las glicoproteínas que formaran parte del vitelo proteico, con algunas proyecciones citoplásmicas orientada hacia el corion y en contacto con el plasmalema del ovocito. Los estudios realizados por Huaquin (2002) se comparan dos especies de peces, y en algunos siluriformes se presentan monocapas de células tecales como en el caso de nuestros resultados. En la Fig. 4, se observan algunos de las fibras proteicas a manera de resortes, que permiten la formación de los canales de poro por donde penetran las microvellosidades de ambas células. Se observa una comunicación e intercambio de materiales orgánicos entre las células de la teca y la granulosa con el ovocito.

La estructura gonadal de *C. urophthalmus*, muestra una distribución de las células ováricas similar a la parte de la gónada de *Trimma okinawae* (Kobayashi, 2005), para la zona del ovario en estado perinucleolar tardío sin que esto signifique algún signo de protándria para nuestro caso. Aparentemente los casos de regulación hormonal en peces dependen de las etapas de maduración relativa de las poblaciones de ovocitos

maduros en su conjunto y de las condiciones del medio y meses del año (Neidig, 2000). El patrón de vitelogénesis, es similar al de otros vertebrados que no son mamíferos en los cuales, el hígado sufre estímulos estrogénicos para realizar la síntesis de

vitelogeninas que posteriormente serán material transferible al oocito (Prisco M., 2004) e internalizados por endocitosis de acuerdo con técnicas inmunohistoquímicas en *Torpedo marmorata* (Prisco, 2002).

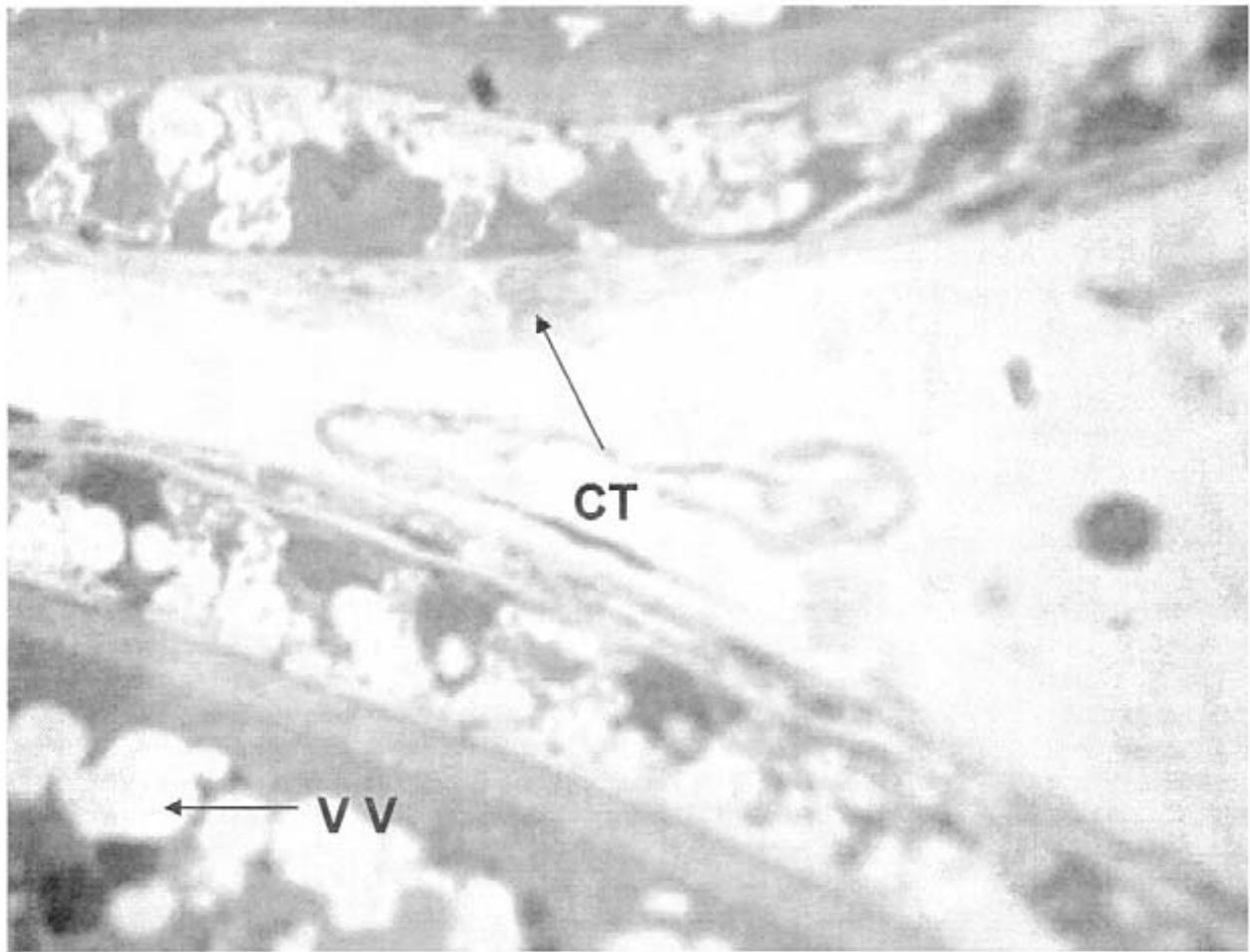


Figura 1. Corte de ovocitos semifinos incluidos en epon y teñidos con azul de toluidina, se observan dos ovocitos contiguos con la vesícula de vitelo (VV), y sobre ellos la capa de células foliculares con algunas células de la teca (CT) dispuestas en monocapa 400X

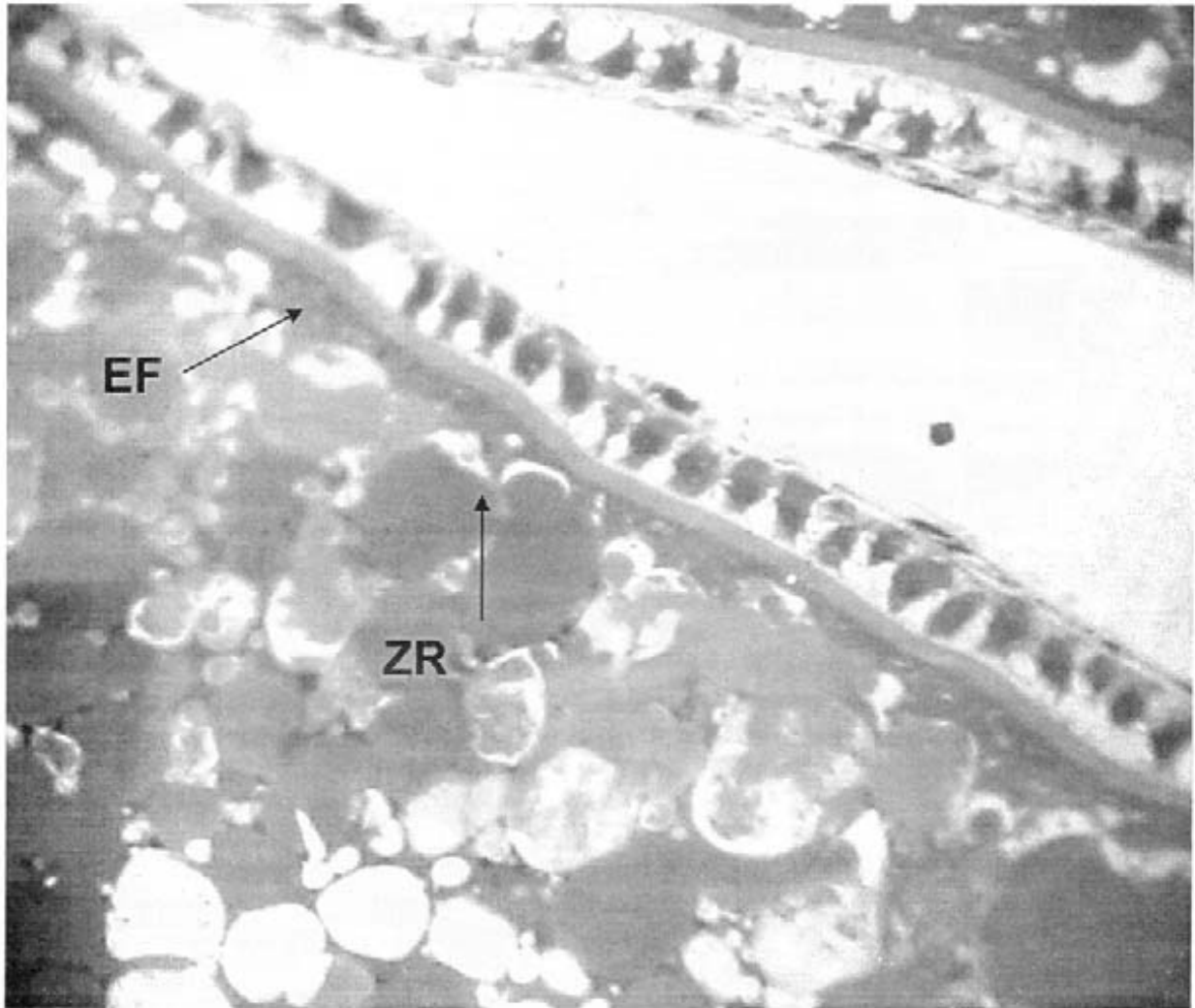


Figura 2. Ovocito maduro mostrando las vesículas de vitelo lipídico y proteico, en donde se distingue la zona radiada (ZR) y las células del folículo (EF), en las mismas condiciones que la figura 1.

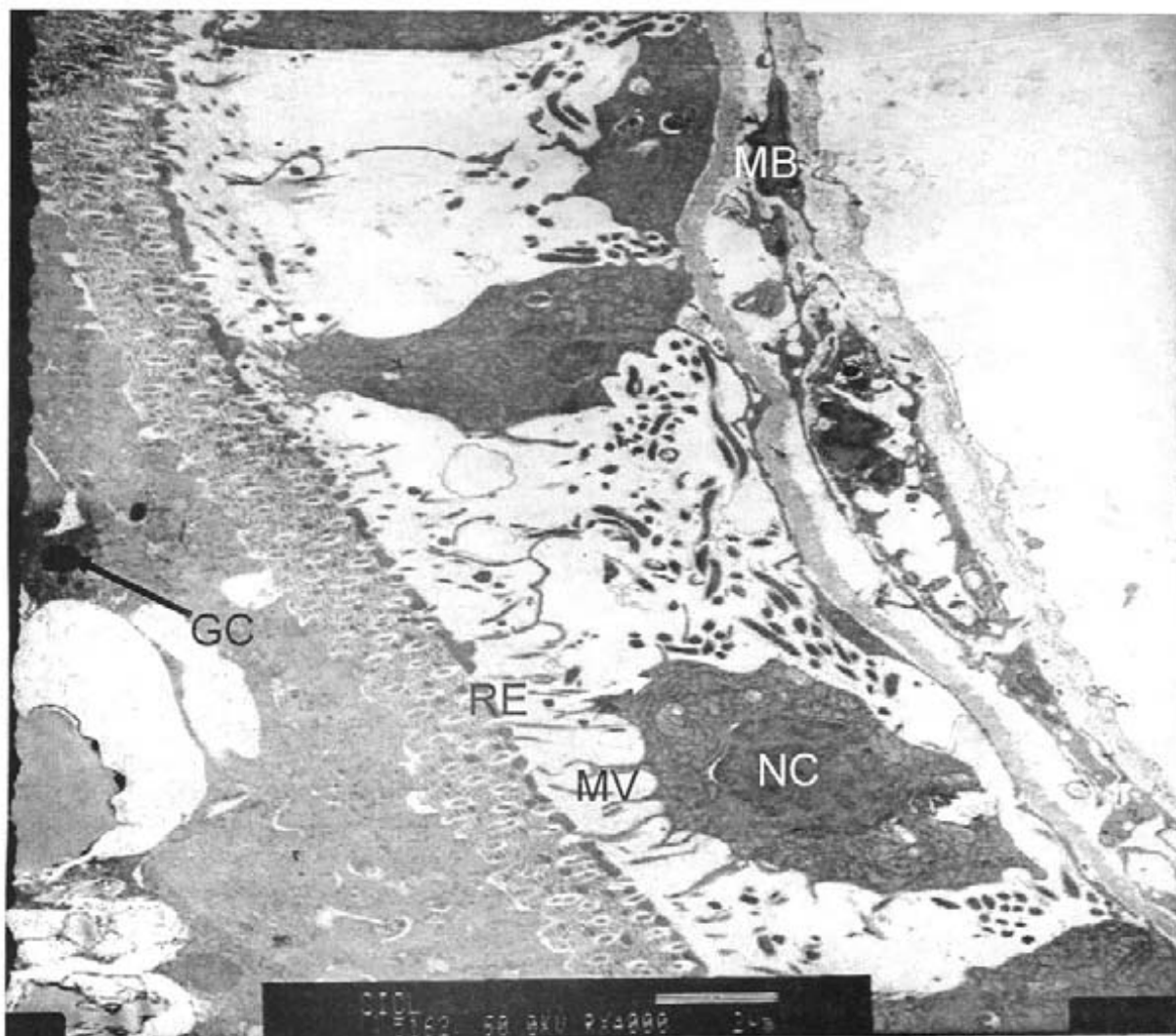


Figura 3. Ovocito en estado maduro que muestra las estructura del corion con una célula folicular con el núcleo (NC), las micro vellosidades (MV) y algunas vesículas de secreción en su interior, se observan también algunas mitocondrias (M) y el retículo endoplasmico (RE), del lado derecho se observa una célula de la teca y una membrana basal (MB) carente de células, al lado izquierdo se observan las vesículas vitelinas y gránulos corticales (GC) fotografía al microscopio electrónico de transmisión fijada con osmio y postfijada con citrato de plomo y acetato de uranilo.

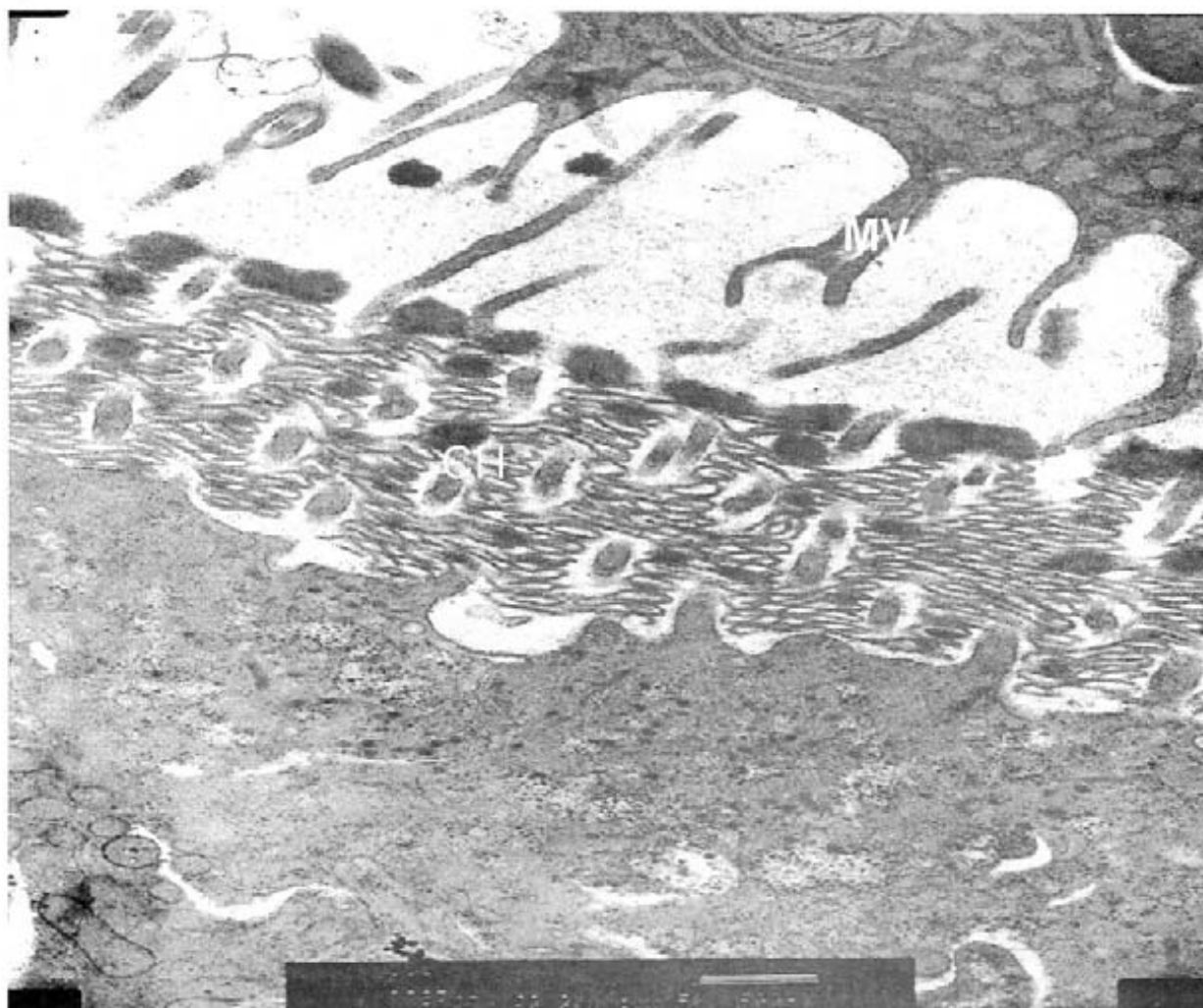


Figura 4. Canales de poro (CH), por los cuales, se conectan las microvellosidades (MV) de la célula folicular con la superficie de la membrana del ovocito, estas se encuentran rodeadas por fibras dispuestas a manera de resortes en la superficie del plasmalema del ovocito. Microscopía electrónica de transmisión en las mismas condiciones que la figura 3.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Adolfo García Sáenz, del Instituto de Fisiología Celular para el uso del microscopio electrónico de transmisión y la M. en C. Pilar Villeda Callejas por su apoyo y asesoría en el uso del microscopio óptico.

LITERATURA CITADA

Arceo Carranza D. Franco-López J
Gretchen L. W. y Chavez-Lopez R.

2004 Trophic comparison of two species of needlefish (Belonidae) in the Alvarado lagoonal system, Veracruz, México. Gulf and Caribbean Research 16: 81-88.

Barrera E.H. Sepúlveda S.J., Franco L.J. y Zamudio A.R. 2001. Descripción Histológica y Ultraestructural del Testículo de *Cynoscion nothus* Rev. Zool. 12:1-11.

Brown-Peterson N.J., Overstreet M.R., Lotz M.J., Franks S.J. y Burns M.K. 2001. Reproductive biology of cobia *Rachycentron canadum*, from coastal waters of southern United States. Fish. Bull. 99:15-28

Cruz-Landim C., Cruz-Höfling, M.A. 2001. Ultrastructure of ovarian follicular epithelium of the amazonian fish *Pseudotyllosurus microps* (Teleostei: Belontiidae): morphological and histochemical characterisation of the intercellular deposit. Rev. Brasil Biol. 61:133-140

Grier H.J. 2000. Ovarian germinal epithelium and folliculogenesis in the common Snook, *Centropomus undecimalis* (Teleostei: Centropomidae) Journal of Morphology 243: 265-281

Goetz F.W., Garcynski, M. 1997. The ovarian regulation of ovulation in teleost fish *physiol, and Biochem.* 17: 33-38.

Huaquín G.L., Veliz D. Y Arratia G. 2002. Estudio comparativo de ovarios y cubiertas ovocitarias en peces siluriformes de aguas continentales de Chile Rev. Gayana (Concepc.) Vol. 66 no.2.

Kobayashi Y., Sunobe T. Kobayashi T., Nagahama Y. Y Nakamura M. 2005. Gondola Structure of the serial-sex changing gobiid fish *Trimma okinawae*. Develop. Growth Differ 47: 7-13.

Muñoz M., Sabat M., Mallol S., Casadevall M. 2002 Gonadal Structure and Gametogenesis of *Trigla lyra* (Pisces: Triglidae) Zoological Studies 41(4): 412-420

Neidig, L.C. Skapura P.D. Grier J.H. y Dennis W.C. 2000. North American Journal of Aquaculture 62: 103-113,

Neidig C.L. y Skapura P.D. 2000. Techniques for Spawning Common Snook: Broodstock Handling, Oocyte Staging, and Egg Quality. North American Journal of Aquaculture 62:103-113.

Prisco M., Ricchiari L., Andreuccetti P. 2002. Ultrastructural studies on developing follicles spotted ray *Torpedo marmorata* Mol. Reprod. Dev. 61: 78-86

Prisco M., Valiant S., Romano M., Ricchiari L., Liguoro A., Laforgia V., Limatola E. y Andreucchetti P. 2004. Ovarian Follicle Cells in *Torpedo marmorata* Synthesis Vitellogenin. Mol. Reprod. Dev. 67: 424-429

Sjotrand F.S. 1967. Electron Microscopy of cells and tissues. Academic Press, New York.

Taylor R.G. Grier H.J. y Whittington J.A. 1998. Spawning rhythms of common snook in Florida . Journal of Fish Biology 53: 502-520

Wallace R.A. y Selman K. 1990 Ultrastructural aspects of oogenesis and oocyte growth in fish and amphibians. J. Electron Microsc. Tech. 16:175-201

Fecha de Recepción: 27 de Enero del 2006.
Fecha de Aceptación: 8 de Marzo del 2006.