

## **MORFOHISTOLOGÍA DEL DESARROLLO FOLICULAR EN HÍBRIDOS EXPERIMENTALES ENTRE *Triatoma infestans* (KLUG) Y *Triatoma platensis* NEIVA (HEMIPTERA: REDUVIIDAE)**

**Federico Fiad Barbery<sup>1</sup>, Fernando Carezzano Costa<sup>2</sup>, Ana López Loyola<sup>1</sup>,  
Miriam Cardozo Rodríguez<sup>1-3</sup>, Claudia Rodríguez Ardini<sup>2-3</sup>**

<sup>1</sup> Cátedra de Introducción a la Biología, Departamento de Fisiología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup> Cátedra de Morfología Animal, Departamento de Diversidad Biológica y Ecológica, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

<sup>3</sup> Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

e-mail: fedefiad49@gmail.com

### **RESUMEN**

**Introducción:** La enfermedad de Chagas es uno de los problemas sanitarios de mayor importancia epidemiológica en Latinoamérica. El principal mecanismo de transmisión es a través de las heces de los triatominos.

**Objetivo:** El objetivo del presente trabajo es caracterizar histológicamente el patrón de desarrollo folicular de híbridos experimentales de *T. infestans* y *T. platensis*.

**Materiales y métodos:** Se trabajó con hembras híbridas fecundadas obtenidas a partir de una colonia fundadora constituida por hembras de *T. infestans* y machos de *T. platensis*. Se les ofreció alimento dos veces y luego se sacrificaron a fin de extraer los ovarios, los cuales se deshidrataron, aclararon y embebieron en parafina para ser cortados y coloreados con hematoxilina- eosina. Se describieron características morfohistológicas de los folículos basales en desarrollo.

**Resultados y Discusión:** Histológicamente los folículos basales en previtelogénesis temprana se presentaron rodeados de un epitelio simple cúbico con núcleos pequeños, redondeados y cromatina densa, mientras que los ovocitos presentaron un ooplasma fibroso y pequeño sin presencia de vitelo. Al comenzar la fase de vitelogénesis temprana, el epitelio folicular se volvió cilíndrico, binucleado con cromatina laxa, en la haplocélula se registró un ooplasma con presencia de gránulos de vitelo en su periferia acompañada de un aumento del volumen. En vitelogénesis tardía el epitelio se aplanaba manteniendo el carácter binucleado con núcleos pequeños mientras que el citoplasma del ovocito se observó repleto de gránulos de vitelo.

**Conclusiones:** Histológicamente los folículos basales del híbrido entre *T. infestans* y *T. platensis* presentaron las mismas características que las citadas para otros triatomíneos.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es una afección parasitaria causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi* Chagas 1909. Esta se encuentra ampliamente distribuida en el continente americano (DUQUE *et al.*, 2011; ZINGALES *et al.*, 2012), siendo uno de los problemas sanitarios de mayor importancia epidemiológica en Latinoamérica. El principal mecanismo de transmisión de *T. cruzi* en la naturaleza y en las áreas rurales, es a través de las heces de los triatomíneos (GUHL, 2007). Actualmente se conocen 140 especies ampliamente distribuidas en América continental e insular (SCHOFIELD & GALVÃO, 2009), consideradas todas como vectores potenciales de la enfermedad de Chagas (JURBERG & GALVÃO, 2006). Entre las especies exitosamente adaptadas al domicilio humano se encuentra *Triatoma infestans* Klug 1834. Esta se distribuye en gran parte del cono sur de América y es la especie de mayor importancia epidemiológica ya que se encuentra colonizando, en altas densidades, el domicilio y los anexos peridomiciliarios de las viviendas humanas (BREWER *et al.*, 1983; NOERIEAU *et al.*, 1997; 2005; WALECKX *et al.*, 2012). Es una especie claramente antropofílica que además presenta índices significativos de infección natural por *T. cruzi* (WHO, 2007).

*Triatoma platensis* Neiva 1913 es una especie ornitófila, considerada una especie silvestre que invade y coloniza el peridomicilio. Su distribución geográfica comprende numerosas provincias argentinas (CANALE, 2005). Además, ha sido citada para la región sur de Bolivia, Paraguay y el área oeste de Uruguay y Brasil (GALVÃO *et al.*, 2003). En los ambientes silvestres se la encuentra asociada a nidos de aves de los distintos géneros de las familias Furnariidae y, más raramente, Psittacidae (BREWER *et al.*, 1983), en los cuales BAR *et al.* (1986) y MARTÍ *et al.* (2014) registraron además la presencia secundaria de *Didelphis albiventris* Lund 1840, principal reservorio silvestre de *T. cruzi*. En el peridomicilio se han reportado colonias en gallineros, donde llega a establecer profusas poblaciones coexistiendo, en algunos casos, con *T. infestans* (SALVATELLA, 1991).

En la naturaleza varios autores citan que ambas especies no solo comparten el hábitat peridomiciliario, encontrándose en gallineros la presencia de ejemplares híbridos (SALVATELLA, 1987), sino que además coexisten en el ambiente silvestre. Al respecto MARTÍ *et al.* (2014) realizaron el primer reporte de ambas especies conviviendo en nidos de aves en la localidad del Palmar (Chaco, Argentina), con el hallazgo de ninfas de 5to estadio aparentemente híbridos. En relación al proceso de colonización del domicilio, la alimentación y la reproducción cobran especial importancia para las especies que se encuentran en los peridomicilios, ya que el éxito para invadir y colonizar un nuevo ambiente va a depender no sólo de la disponibilidad de alimento en el mismo, sino también de la capacidad reproductiva de cada especie (DAFLON- TEIXEIRA *et al.*, 2009). Es por ello que estudiar aspectos relacionados con la reproducción contribuyen al conocimiento de la dinámica poblacional, de dispersión y la potencial adaptación a diferentes hábitats (GUREVITZ *et al.*, 2006).

El desarrollo folicular es un proceso que se encuentra altamente regulado por el estado nutricional del insecto y factores hormonales. Consiste en una serie de cambios morfológicos, morfométricos, histológicos y bioquímicos que sufren los ovocitos hasta alcanzar la madurez, pudiéndose dividir en tres fases: previtelogénesis, vitelogénesis y coriogénesis. La previtelogénesis se caracteriza por el aumento y evolución de orgánulos citoplasmáticos (ASÍN & AYERBE, 1989), es un proceso de lento crecimiento en el que se acumulan organelas producidas en el germario y que son transmitidas al ovocito a través de los cordones tróficos (RAABE, 1986) una vez que la célula haploide alcanza un tamaño crítico, el canal nutricio degenera y comienza la fase conocida como vitelogénesis (STOKA & SALOMÓN, 1987).

Durante la segunda fase del proceso, se genera el vitelo dentro del ovocito. El vitelo tiene como función alimentar al embrión en desarrollo y está formado por una fosfolipoglicoproteína que TELFER (1954) llamó vitelogenina sintetizada en órganos extraováricos tanto en insectos como en otros organismos ovíparos invertebrados y vertebrados. En triatominos esta proteína junto con lipoforinas

(lipoproteínas ricas en fosfolípidos) son producidas en los cuerpos grasos y vertidas a la hemolinfa para luego ser transferidas a ovocitos que hayan finalizado la fase previtelogénica, también se almacenan enzimas como peptidasas y carboxilasas ácidas que las degradan liberando los nutrientes que el embrión necesita para crecer (FRUTTERO, 2010). El proceso por el cual los nutrientes ingresan al ovocito en desarrollo es la pinocitosis, la hormona juvenil actúa sobre receptores del epitelio folicular que se contrae creando canales (patencia) que permiten el paso de hemolinfa cargada de sustancias de reserva llegando a la superficie del ovocito para que ingresen hacia el citoplasma del mismos (DAVEY, 1974). Una vez dentro, los endosomas se unen entre sí para formar los gránulos de vitelo, dentro del mismo las vitelogeninas son modificadas y transformadas en vitelinas que se almacena para su posterior uso durante la embriogénesis (TUFAIL, 2008).

La entrada de material vitelogénico se prolonga hasta que el ovocito alcanza su longitud máxima. Cuando finaliza la vitelogénesis la membrana vitelina se condensa y las células foliculares depositan las distintas capas del corion dando inicio a la etapa conocida como coriogénesis (STOKA & SALOMÓN, 1987). Al finalizar la última fase de desarrollo el huevo, éste está listo para ser ovulado, el tapón epitelial degenera y se produce la apertura del canal que comunica con el oviducto lateral por donde será transportado pasando por el oviducto común, una vez que llega a la *bursa copulatrix* se produce la fecundación. En este momento el huevo ya fecundado está totalmente desarrollado y listo para ser ovipuesto, nutrir y permitir el crecimiento del embrión finalizando el evento reproductivo.

## **OBJETIVO**

Caracterizar aspectos morfohistológicos de la biología reproductiva de híbridos experimentales de *T. infestans* y *T. platensis* enfocados en el desarrollo folicular.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para obtener los triatomos híbridos se formó una colonia fundadora de 20 hembras adultas de *T. infestans* provenientes de campo y 20 machos adultos de *T. platensis* de primera generación obtenidas en laboratorio, todos como ninfas quinto estadio. Los triatomos híbridos obtenidos fueron mantenidos hasta el cuarto estadio en el laboratorio de cría del Centro de Referencia de Vectores (CEREVE, Ministerio de Salud, Santa María de Punilla, Córdoba, Argentina). A partir del quinto estadio ninfal los insectos fueron sexados (BREWER *et al.*, 1983) y trasladados al Laboratorio de Cría de la Facultad Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba en el cual se mantuvieron hasta la muda al estado adulto.

En ambos laboratorios los insectos fueron mantenidos en frascos de vidrio cilíndricos (500 cc), cubiertos por una red de plástico y provistos de un papel en posición vertical, bajo condiciones controladas de temperatura ( $27 \pm 1^\circ\text{C}$ ), humedad relativa ( $60 \pm 10\%$ ) y fotoperíodo (12:12 luz-oscuridad). Cada 15 días se les ofreció alimento sobre paloma (*Columba livia* Gmelin 1789) con movimiento restringido y sin anestesiarse.

Para determinar el desarrollo folicular de los híbridos, se analizaron los cambios histológicos que ocurrieron en los folículos basales. Para ello se emplearon hembras alimentadas a repleción al séptimo día posterior a la muda y emparejadas con un macho híbrido bien alimentado. Una vez comprobada al menos una cópula, a través de la presencia del espermátforo, el macho fue retirado. Luego de la primera alimentación y transcurridos 40 días de ayuno, a los fines de asegurar el vaciamiento del promesenterón y llevar los ovarios a un estado basal, las hembras fueron nuevamente alimentadas (CATALÁ DE MONTENEGRO 1983; 1989).

A partir de la segunda alimentación las hembras se sacrificaron. De cada ejemplar se extrajeron los ovarios y se fijaron en buffer fosfato salino (PBS) a pH=7. Para describir las características morfohistológicas, los ovarios de un ejemplar por grupo se deshidrataron en soluciones de alcohol de graduación

creciente, se aclararon en xilol e incluyeron en parafina. Posteriormente se realizaron cortes a 7  $\mu$ m y se colorearon con hematoxilina-eosina (TOLOSA *et al.*, 2003). A partir de los mismos se obtuvieron fotografías empelando una cámara digital AxioCam Erc 5s Carl Zeiss adosada a un microscopio Primo Star Carl Zeiss. A partir de las fotografías se ordenaron las distintas fases del desarrollo folicular.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El proceso de desarrollo folicular comenzó con los ovocitos de los folículos basales en previtelogénesis temprana, fase caracterizada por presentar un ooplasma de estructura fibrosa y homogénea, y un volumen muy reducido, además de carecer de gránulos de vitelo en su interior (Fig. 1A). Nutriendo a la gameta en ésta fase se encontró el cordón trófico que conecta a la célula en desarrollo con el estroma del germario, el mismo manifestó características histológicas similares a las observadas para el ooplasma (Fig. 1B). Luego los ovocitos mostraron un importante crecimiento en volumen, el citoplasma aumentó mucho de tamaño debido a la acumulación de nutrientes provenientes del germario conservando la estructura fibrosa, finalizando la fase de previtelogénesis (Fig. 1C). Cuando los ovocitos crecieron lo suficiente, entraron en fase de vitelogénesis temprana y los cordones tróficos degeneraron. A medida que se almacenaron los gránulos de vitelo desde la periferia, el ooplasma se fue recluyendo hacia el centro (Fig. 1D). Una vez finalizado el proceso de acumulación de vitelo, el interior de la gameta se encontró completamente lleno de gránulos y sustancias de reserva que aumentaron rápidamente su volumen en vitelogénesis tardía (Fig. 1E). En este momento el ovocito está listo para la producción de corion secretado por el epitelio finalizando el proceso de desarrollo folicular.

En relación al desarrollo del epitelio folicular se pudieron observar cambios en las diferentes fases de desarrollo. En previtelogénesis temprana, el folículo basal presentó un epitelio simple de células pequeñas y fusiformes,

mononucleadas con núcleo también fusiforme y pequeño con cromatina condensada denotando poca actividad (Fig. 2A). Una vez que comenzó el desarrollo, las células del tejido se volvieron cilíndricas altas con núcleos redondeados en posición central y cromatina laxa encontrándose en fase de previtelogénesis tardía (Fig. 2B). Posteriormente, el ovocito comenzó a almacenar gránulos de vitelo en la vitelogénesis temprana, a nivel del epitelio ocurrió división mitótica, de modo que todas las células se observan como binucleadas, voluminosas y cilíndricas con límites nítidos, presentando su extremo basal en contacto estrecho con el espacio perioocítico y el extremo apical en contacto con la membrana peritoneal que separa al ovocito de la hemolinfa, además el volumen de ambos núcleos también aumentó observándose una cromatina aún más laxa que en la fase anterior (Fig. 2C). En la fase de vitelogénesis tardía, se produjo un estiramiento del epitelio folicular producto del aumento rápido de volumen que sufrió la gameta por el ingreso de sustancias de reserva y agua generando un achatamiento del tejido, en esta situación las células se volvieron cúbicas, de menor tamaño manteniendo el carácter binucleado con núcleos pequeños y redondeados (Fig. 2D).

## CONCLUSIONES

Los cambios ocurridos a nivel histológico en los folículos basales se asemejaron a otros triatominos así, al igual que *Triatoma infestans* (BARTH, 1973) y *Rhodnius prolixus* Stål, 1859 (VANDERBERG, 1963; HUEBNER *et al* 1972), las fases de desarrollo folicular se encontraron bien definidas presentando una fase inicial de previtelogénesis en la cual el ovocito mostró un citoplasma filamentoso de volumen reducido, al igual que lo reportado por BARTH (1973) para *T. infestans* y HUEBNER *et al.* (1972) para *R. prolixus*, además fue clara la presencia de un cordón trófico que nutrió al ovocito durante esta primera fase característico de un ovario telotrófico. Durante la fase de vitelogénesis, los núcleos del epitelio folicular experimentaron una mitosis sin citocinesis que produjo un tejido con células binucleadas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

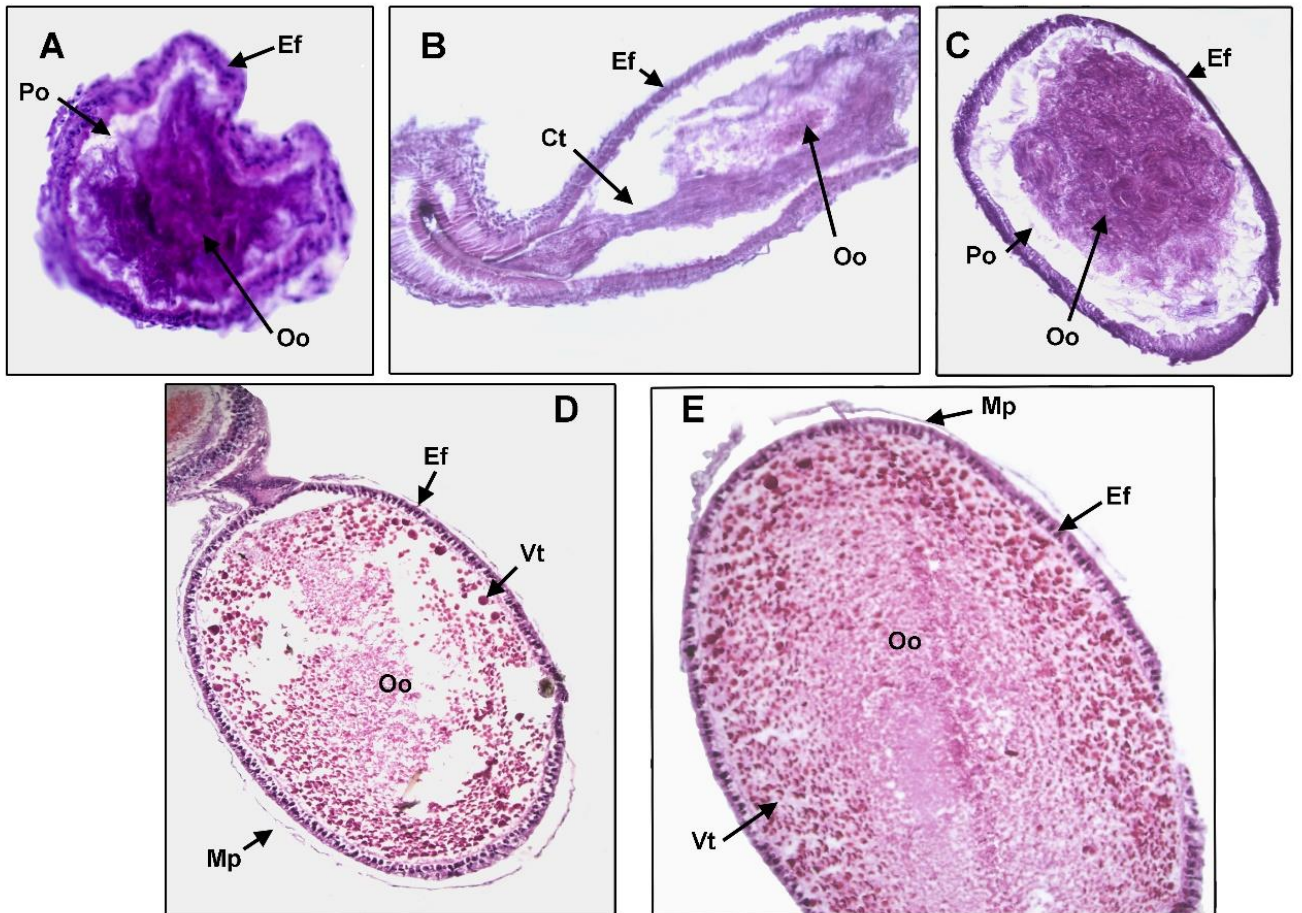
- ASÍN, S. & CROCCO DE AYERBE, L. B. 1989. Crecimiento postemergencia de los folículos ováricos de *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). **Physis** **747**: 7- 14.
- BAR, M. E.; OSCHEROV, E. B. & DAMBROSKY, M. P. 1986. Ciclo biológico de *Triatoma platensis* Neiva, 1913 (Reduviidae: Triatominae) bajo condiciones controladas de laboratorio. II parte. Comportamiento alimentario. **Historia Natural** **6**: 101-104.
- BARTH, R. 1973. Estudios anatomicos e histológicos sobre a subfamília triatominae (Heteroptera, Reduviidae). Parte XXIII: O ovário de *Triatoma infestans*. **Memoria do Instituto Oswaldo Cruz** **71** (1/2) 123-137.
- BREWER, M.; GARAY, M.; GORLA, D.; MURUA, F. & FAVOT, R. 1983. Caracterización de los estadios ninfales del género *Triatoma* Laporte 1833. II. *Triatoma platensis* Neiva 1913, *Triatoma delpontei* Romaña y Abalos 1947, *Triatoma sordida* Stål 1859, (Hemiptera, Reduviidae). **Revista de la Sociedad Entomológica de Argentina** **42**: 219-241.
- CANALE, D. M. 2005. Triatominae: Vinchucas. En OD SALOMÓN (ed.), *Artrópodos de Interés Médico en Argentina*, Serie Enfermedades Transmisibles, Fundación Mundo Sano, p. 31-37.
- CATALÁ, S. S. & PASINA, L. 1984. Consumo y utilización del alimento en adultos de *Triatoma infestans* Klug, 1834 (Hemiptera, Reduviidae). **Physis** **42** (103): 127-133.
- CATALÁ DE MONTENEGRO, S. S. 1989. Relaciones entre consumo de sangre y ovogénesis en *Triatoma infestans* Klug 1834 (Hemiptera: Reduviidae). **Chagas** **5**: 3-10.
- DAFLON-TEIXEIRA, N. F.; CARVALHO-COSTA, F. A.; CHIANG, R. G. & LIMA, M. M. 2009. Influence of blood meal and mating in reproduction patterns of *Triatoma brasiliensis* females (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions. **Memoria do Instituto Oswaldo Cruz** **104**: 1031-1034.

- DAVEY, K. G. & HUEBNER, E. 1974. The response of follicle cells of *Rhodnius prolixus* to juvenile hormone antigonadotropin in vitro. **Canadian Journal of Zoology** **52** (11):1407-12.
- DUQUE, M.; RAMÍREZ, J. D.; RENDÓN, L. & GUHL, F. 2011. Evaluación de la variabilidad genética de aislamientos colombianos de *Trypanosoma cruzi* I mediante marcadores microsatélites. **Infection** **15**: 4.
- FRUTTERO, L. L.; FREDE, S.; RUBIOLO, E. R. & CANAVOSO, L. E. 2010. The storage nutritional resources during vitellogenesis in *Panstrongylus megistus* (Hemiptera: Reduviidae): The pathways of lipophorin in lipid delivery to developing oocyte. **Journal of Insect Physiology** **57** (2011) 475-486.
- GALVÃO, C.; CARCAVALLO, R.; SILVA ROCHA, D. & JURBERG, J. 2003. A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. **Zootaxa** **202**: 1-36.
- GUHL, F. 2007. Chagas disease in Andean countries. **Memoria do Instituto Oswaldo Cruz** **102**: 29-38.
- GUREVITZ, J. M.; CEBALLOS, L. A.; KITRON, U. & GÜRTLER, E. 2006. Flight initiation of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) under natural climatic conditions. **Journal of Medical Entomology** **43**:143- 150.
- HUEBNER, E. & ANDERSON, E. 1972. A cytological study of the ovary of *Rhodnius prolixus*. I. The ontogeny of the follicular epithelium. **Journal of morphology** **136**: 459- 493
- JURBERG, J. & GALVÃO, C. 2006. Biology, ecology and systematics of Triatominae (Heteroptera - Reduviidae) vectors of Chagas disease and implications for human health. **Denisia** **19**:1096-1116.
- MARTI, G. A.; ECHEVERRIA, M. G.; WALECKX, E.; SUSEVICH, M. L.; BALSALOBRE, A. & GORLA D. E. 2014. Triatominae in furnariid nests of the Argentine Gran Chaco. **Journal of Vector Ecology** **39** (1): 66-71.

- NOIREAU, F.; FLORES, R.; GUTIERREZ, T. & DUJARDIN, J. P. 1997. Detection of wild dark morphs of *Triatoma infestans* in the Bolivian Chaco. **Memoria do Instituto Oswaldo Cruz** **92**: 583-584.
- NOIREAU, F.; CARBAJAL DE LA FUENTE, A. L.; LOPES, C. M. & DIOTAIUTI, L. 2005. Some considerations about the ecology of Triatominae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **77**: 431-436.
- RAABE, M. 1986. Insect reproduction: Regulation of successive steps. **Advances of Insect Physiology** **19**: 29-154.
- SALVATELLA, R. 1987. Distribución de *Triatoma platensis* Neiva, 1913 (Hemiptera, Triatominae) en Uruguay. **Revista de la Sociedad Uruguaya de Parasitología** **1**(1):51-56.
- SALVATELLA, R.; BASMADJIAN, Y.; ROSA, R.; MARTÍNEZ, M.; MEDRANO, G. & CIVILA, E. 1991. *Triatoma platensis*. Hallazgo de *Triatoma platensis* Neiva, 1913 (Hemiptera, Triatominae) en el estado brasileño de Río Grande do Sul. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo** **33**: 1-5
- SCHOFIELD, C. J. & GALVÃO, C. 2009. Classification, evolution and species group within the Triatominae. **Acta Tropica** **110**: 88-100.
- STOKA, A. M.; SALOMÓN, O. D. & NORIEGA, F. G. 1987. Physiology of Triatominae's reproduction. En RB Brenner, AM Stoka (eds.), **Chagas' disease vectors, vol. 2**, CRC Press, Florida, p. 109-129.
- TELFER, W. H. 1954. Immunological studies of insect metamorphosis. II. The role of a sex limited blood protein in egg by the Cecropia silkworm. **The Journal of General Physiology** **37** (4): 539-558.
- TOLOSA, E. M. C.; RODRIGUES, C. J.; BEHMER, O. A. & NETO, A. G. F. 2003. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica. São Paulo. Manole.** p. 34-41.
- TUFAIL, M. & TAKEDA, M. 2008. Molecular characteristics of insect vitellogenins. **Journal of Insect Physiology** **54**: 1447-1458

- VANDERBERG, J. P. 1963. Synthesis and transfer of DNA, RNA, and protein during vitellogenesis in *Rhodnius prolixus* (Hemiptera). **The biological bulletin** **125**: 556-575.
- WALECKX, E.; SALAS, R.; HUAMÁN, N.; BUITRAGO, R.; BOSSENO, M. F.; ALIAGA, C.; BARNABÉ, C.; RODRIGUEZ, R.; ZOVEDA, F.; MONJE, M.; BAUNE, M.; QUISBERTH, S.; VILLENA, E.; KENGNE, P.; NOIREAU, F. & BRENIERE, S. F. 2011. New insights on the Chagas disease main vector *Triatoma infestans* (Reduviidae, Triatominae) brought by the genetic analysis of Bolivian sylvatic populations. **Infections, Genetics and Evolution** **11**: 1045-1057.
- WHO. 2007. **World Health Organization**. Grupo de Trabajo Científico sobre la enfermedad de Chagas. TDR/ GTC/ 09, Geneva.
- ZINGALES, B.; MILES, M. A.; CAMPBELL, D. A.; TIBAYREC, M.; MACEDO, A. M.; TEIXEIRA, M. M.; SCHIJMAN, A. G.; LLEWELYN, M. S.; LAGES- SILVA, E.; MACHADO, C. R.; ANDRADE, S. G. & STURM, N. R. 2012. The revised *Trypanosoma cruzi* subspecific nomenclature: Rationale, epidemiological relevance and research applications. **Infections, Genetics and Evolution** **12**: 240-253.

**Figura 1:** Secuencia de desarrollo folicular en ovarios de hembras híbridas de *T. infestans* y *T. platensis* (A-E). A: ovocito en previtelogénesis temprana (corte transversal) (10X HE). B: ovocito en previtelogénesis temprana (corte longitudinal) (20X HE). C: ovocito en previtelogénesis tardía (20X HE). D: ovocito en vitelogénesis temprana (10 X HE). E: ovocito en vitelogénesis tardía (10X HE). Mp: membrana peritoneal; Ef: Epitelio Folicular; Po: espacio perioocítico; Oo: ooplasma; Ct: cordón Trófico.



**Figura 2:** Secuencia de desarrollo de las células del epitelio del folículo basal en ovarios de hembras híbridas de *T. infestans* y *T. platensis* (A-D). F: epitelio folicular de ovocito en previtelogénesis temprana (80X HE). B: epitelio folicular de ovocito en previtelogénesis tardía (80X HE). C: epitelio folicular binucleado de ovocito en vitelogénesis temprana (80X HE). D: epitelio folicular de ovocito en vitelogénesis tardía (80X HE). N: núcleo; Po: espacio perioocítico; Oo: ooplasma; Vt: vitelo.

