



## Parasitoides de la cigarrita marrón *Tagosodes orizicolus* Muir (Hemiptera: Delphacidae), insecto plaga del cultivo de arroz

### Parasitoids of the brown planthopper *Tagosodes orizicolus* Muir (Hemiptera: Delphacidae), insect pest of rice crops

Pedro S. Castillo-Carrillo<sup>1</sup>; Irvin Nole-Vargas<sup>1</sup>; Pedro G. Calle-Ulfe<sup>1</sup>; Jean C. Silva-Alvarez<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Tumbes. Ciudad Universitaria, Av. Universitaria S/N, Tumbes. Perú.

<sup>2</sup> Inca' Biotec S.A.C., Tumbes, 24000. Perú.

\* Autor correspondiente: [jcsa.jean@gmail.com](mailto:jcsa.jean@gmail.com) (J. C. Silva-Alvarez).

P. S. Castillo-Carrillo: <https://orcid.org/0000-0002-0255-1047>

I. Nole-Vargas: <https://orcid.org/0000-0003-0315-9255>

J. C. Silva-Alvarez: <https://orcid.org/0000-0002-7026-4955>

#### RESUMEN

Las poblaciones de *Tagosodes orizicolus* Muir, insecto plaga clave del cultivo de arroz en el valle de Tumbes, son reguladas por enemigos naturales predadores y parasitoides. El objetivo del estudio fue identificar especies de parasitoides. Durante noviembre 2018 a junio 2019, se recolectaron semanalmente hojas de arroz conteniendo huevos; adultos y ninfas recolectadas con red entomológica y llevadas al Museo de Entomología de la Universidad Nacional de Tumbes, en las hojas se realizaron disecciones, se retiró la parte conteniendo los huevos, se depositaron en tubos de ensayo para esperar la emergencia de cigarritas o parasitoides para su identificación y preservación. Los adultos y ninfas fueron revisados para detectar presencia de ectoparasitoides. Se utilizaron las claves para especies de himenópteros neotropicales y subtropicales de Huber y Pinto. Se recuperaron dos especies, una perteneciente al género *Anagrus* (Mymaridae) y la otra al género *Paracentrobia* (Trichogrammatidae). El mayor porcentaje de parasitismo fue de 16,7% al 47,7% para *Anagrus* y 2,1% al 39,3% para *Paracentrobia*. No se recuperaron parasitoides de los otros estados de desarrollo. Se concluye que existen especies de parasitoides de huevos en el valle de Tumbes y para su multiplicación y protección natural hay que brindarles corredores biológicos.

**Palabras clave:** huevo; *Anagrus*, *Paracentrobia*; Mymaridae; Trichogrammatidae; Ectoparasitoides.

#### ABSTRACT

The populations of *Tagosodes orizicolus* Muir, a key insect pest of rice cultivation in the Tumbes Valley, are regulated by natural enemies, predators and parasitoids. The objective of the study was to identify species of parasitoids. During November 2018 to June 2019, rice leaves containing eggs were collected weekly; Adults and nymphs collected with an entomological net and taken to the Museum of Entomology of the National University of Tumbes, the leaves were dissected, the part containing the eggs was removed, they were deposited in test tubes to wait for the emergence of planthopper or parasitoids to their identification and preservation. Adults and nymphs were checked for the presence of ectoparasitoids. The keys for the neotropical and subtropical hymenopteran species of Huber and Pinto were used. Two species were recovered, one belonging to the genus *Anagrus* (Mymaridae) and the other to the genus *Paracentrobia* (Trichogrammatidae). The highest percentage of parasitism was 16.7% to 47.7% for *Anagrus* and 2.1% to 39.3% for *Paracentrobia*. Parasitoids were not recovered from the other stages of development. It is concluded that there are species of egg parasitoids in the Tumbes valley and for their multiplication and protection, biological corridors must be provided.

**Keywords:** egg; *Anagrus*; *Paracentrobia*; Mymaridae; Trichogrammatidae; Ectoparasitoid.

Recibido: 25-03-2021.

Aceptado: 05-06-2021.



Esta obra está publicada bajo la licencia [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es el alimento básico más importante del mundo y seguirá siéndolo en las próximas décadas (CGIAR, 2016). Este cultivo es consumido diariamente por más de la mitad de la población mundial, además de proporcionar calorías, es una buena fuente de Mg, P, Mn, Se, Fe, ácido fólico, tiamina y niacina; pero es bajo en fibra y grasa (Fukagawa & Ziska, 2019); además sus derivados son ampliamente aprovechados en la alimentación ganadera.

En el Perú, el arroz es uno de los principales cultivos en la dieta básica alimenticia y es una de las principales fuentes de empleo para la población. Este cultivo tiene una gran participación en el valor bruto de producción con casi 394,0 mil ha de superficie sembrada (MINAGRI, 2020). En la región de Tumbes, es uno de los cultivos más importantes de la canasta diaria familiar, sembrándose aproximadamente 8000 has por campaña, con una producción promedio por hectárea de 7 mil kilos, siendo fuente de trabajo para un gran sector de la población (SENASA, 2018).

Actualmente este cultivo se enfrenta a una diversidad de problemas fitosanitarios, provocados por efecto del cambio climático que se viene produciendo y por las labores de manejo inadecuadas que realiza el agricultor como son las aplicaciones indiscriminadas de plaguicidas generando que las poblaciones de los enemigos naturales de insectos entomófagos (predadores y parasitoides) que permiten la regulación natural de las poblaciones de insectos plagas se vean diezgadas drásticamente y provoque que las mismas se incrementen explosivamente y así mismo se vuelvan más resistentes a los plaguicidas aplicados dificultando su control. Uno de los insectos plagas claves del cultivo a nivel de América Latina y de nuestra región es la "cigarrita marrón" o "sogata" *Tagosodes orizicolus* Muir, que ocasiona daños directos al alimentarse de la savia de la planta y ovipositar en ella produciendo un síntoma denominado quemado o hopperburn (Morales & Jennings, 2010; Backus et al., 2005; Kraus et al., 2020) y daños indirectos por la formación de la fumagina sobre las hojas producto de las excretas que elimina este insecto disminuyendo la actividad fotosintética de las plantas y esencialmente por que es vector del

virus de la hoja blanca "VHBA o RHBV" (Familia *Phenuiviridae*, género *Tenuivirus*) de manera persistente y propagativa. Este patosistema puede ocasionar en algunos casos pérdidas de hasta el 100% (Martin et al., 2019, Liu et al., 2018).

Considerando que el control del insecto plaga citado, actualmente solamente se basa en aplicaciones de insecticidas, se hace necesario buscar nuevas estrategias en el manejo integrado de plagas en el cultivo de arroz, como es la incorporación del control biológico natural, que actúa sobre *T. orizicolus* que incluyen depredadores, entomopatógenos y varios parasitoides constituidos principalmente por insectos de los órdenes Hymenoptera y Díptera (Romero et al., 2014; Morales & Jennings, 2010) y que están presentes en el agro ecosistema arrocero.

Los principales parasitoides son los micro himenópteros, que tienen preferencia por poner sus masas de huevos en el cuerpo de orugas y áfidos (Freitas et al., 2010) y otros sobre huevos. Por ejemplo, el control natural esporádico y reducido de los huevos de *T. orizicolus* por avispietas del género *Anagrus* sp. (Mymaridae) es reportado por Zachrisson y Aranda (2008) en áreas cultivadas con arroz de la variedad "Costa Rica-1113", en la región oriental de Panamá. Del mismo modo, para el caso de los estados de ninfas y adultos Echeverry et al. (2000) para Colombia reportan a *Elenchus* sp. (Elenchidae-Stresiptera), *Haplogonatopus* sp. (Dryniidae-Hymenoptera) y *Atrichopogon* sp. (Ceratopogonidae-Diptera).

Para la región Neotropical y específicamente para Tumbes, Olmi & Virla (2014), en un listado de especies de Dryniidae reportan a *Gonatopus chilensis* colectadas en el fundo la Canela en noviembre del 2001 y *Haplogonatopus hernandezae* colectada en el fundo La Cruz en octubre del 2001. Esta misma especie es reportada también para Colombia, Costa Rica y Ecuador, e igualmente se reporta a *Gonatopus morenoi* para Colombia parasitando al mismo hospedero. Así, el conocimiento sobre las especies de parasitoides es muy importante y ha sido uno de los objetivos de realizar el trabajo de investigación, así como evaluar sus fluctuaciones poblacionales en el cultivo de arroz en el valle de Tumbes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

El proyecto de Investigación se ejecutó en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, Perú (Sur 3°35'18,95" y Oeste: 80°30'16,54") en un campo con una extensión de una hectárea. El 1er periodo de evaluación se realizó durante octubre a enero 2019 en un cultivo de arroz sembrado en la modalidad de trasplante y el 2do de abril a junio de 2019 bajo la modalidad de siembra directa.

### Recolecta de huevos de *T. orizicolus*

Para el caso de los insectos parasitoides de huevos, se ubicaron posturas (conjunto de varios huevos) de *T. orizicolus* en hojas del cultivo de arroz (Figs.

1a, 1b y 1c), las cuales fueron recolectadas y llevadas al laboratorio donde se acondicionaron en tubos de ensayo adicionándoles un algodón húmedo en los extremos de la porción de hoja cortada para que esta conserve la humedad hasta la emergencia de las ninfas de *T. orizicolus* o de los posibles parasitoides. Los parasitoides emergidos se conservaron en frascos conteniendo alcohol al 70% para su posterior identificación.

### Insectos parasitoides de ninfas y adultos de *T. orizicolus*

En el caso de los adultos y ninfas colectados con red entomológica, estos fueron llevados al laboratorio

donde se revisó ejemplar por ejemplar para determinar la presencia de parasitoides sobre o al interior del cuerpo del insecto evaluado (estilopizados).

#### Identificación de los parasitoides

Se utilizaron las llaves de clasificación de Huber (2006), Triapitzyn (2000) y otras fuentes bibliográficas.

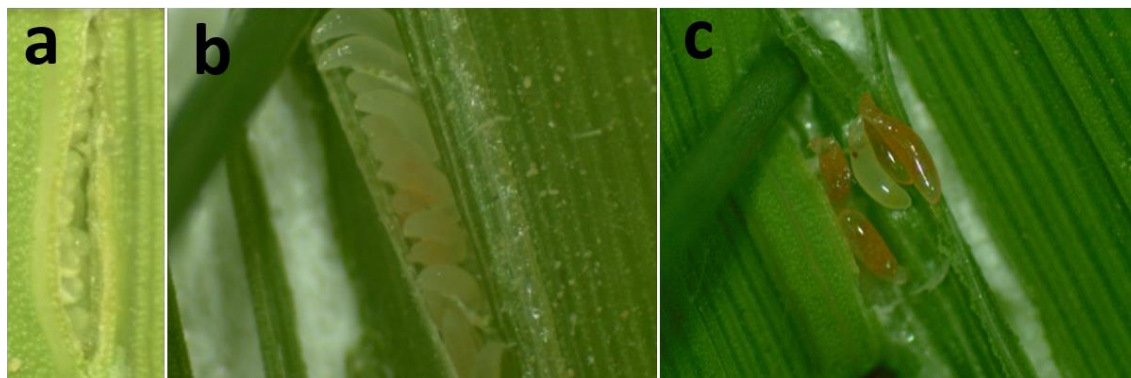


Figura 1. Huevos de *Tagosodes orizicolus*: (a) Huevos en interior de mesófilo, (b) Vista ampliada de huevos y (c) Huevos en proceso de incubación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Fluctuación de huevos sanos y parasitados de *T. orizicolus* Muir, durante octubre 2018 - enero 2019.

En la tabla 1 se presenta la fluctuación poblacional de los huevos sanos y parasitados recolectados durante el periodo noviembre 2018 - enero de 2019, el número total de huevos fluctuó entre 60 y 97, los huevos sanos entre 40 y 90, los parasitados entre 3 y 10, el porcentaje total de parasitismo entre 4,4% y 16,7%. La tabla 2 muestra el porcentaje de parasitismo de los huevos de *T. orizicolus*, para el periodo indicado por especie.

Para el caso de *Paracentrobia* sp. se presentó parasitismo solamente en una fecha de evaluación con un porcentaje de 2,1%, en cambio para *Anagrus* sp. se presentó parasitismo durante todas las fechas en que se colectaron huevos y fluctuó entre 4,4% y 16,7%. Para el primer periodo de evaluación (siembra a trasplante), en la Figura 2 se grafica la fluctuación poblacional de los huevos sanos y parasitados, donde la correlación lineal entre la temperatura y el porcentaje de parasitismo fue significativa ( $r = 0,7603$ ) y en menor grado con la humedad relativa ( $r = 0,572$ ).

Tabla 1

Fluctuación poblacional de huevos sanos y parasitados de *T. orizicolus* por fecha de evaluación durante noviembre 2018- enero 2019

Fecha de Evaluación	Huevos			Porcentaje de parasitismo (%)	Temperatura promedio °C	Humedad Relativa Promedio (%)
	Nº Total de huevos	Huevos sanos	Huevos parasitados			
13/11/2018	60,0	50,0	10,0	16,7	27,8	71,0
20/11/2018	82,0	77,0	5,0	6,1	30,3	64,0
27/11/2018	43,0	40,0	3,0	7,0	30,8	66,0
04/12/2018	80,0	74,0	6,0	7,5	28,2	67,0
11/12/2018	90,0	86,0	4,0	4,4	31,7	58,0
18/12/2018	88,0	83,0	5,0	5,7	32,0	69,0
25/12/2018	97,0	90,0	7,0	7,2	31,2	71,0
01/01/2019	77,0	71,0	6,0	7,8	29,6	68,0
08/01/2019	80,0	72,0	8,0	10,0	29,3	75,0
15/01/2019	79,0	74,0	6,0	7,6	30,1	63,0

Tabla 2

Porcentaje de parasitismo de los huevos de *T. orizicolus* por especie y fecha de evaluación durante noviembre 2018-enero 2019

Fecha de Evaluación	Nº total de huevos	Nº total de huevos parasitados	Géneros				Porcentaje de parasitismo total (%)
			<i>Paracentrobia</i>		<i>Anagrus</i>		
			Nº de ejemplares	% de parasitismo	Nº de ejemplares	% de parasitismo	
13/11/2018	60,0	10,0	0,0	0,0	10,0	16,7	16,7
20/11/2018	82,0	5,0	0,0	0,0	5,0	6,1	6,1
27/11/2018	43,0	3,0	0,0	0,0	3,0	7,0	7,0
04/12/2018	80,0	6,0	0,0	0,0	6,0	7,5	7,5
11/12/2018	90,0	4,0	0,0	0,0	4,0	4,4	4,4
18/12/2018	88,0	5,0	0,0	0,0	5,0	5,7	5,7
25/12/2018	97,0	7,0	2,0	2,1	5,0	5,2	7,3
01/01/2019	77,0	6,0	0,0	0,0	6,0	7,8	7,8
08/01/2019	80,0	8,0	0,0	0,0	8,0	10,0	10,0
15/01/2019	79,0	6,0	0,0	0,0	6,0	7,6	7,6

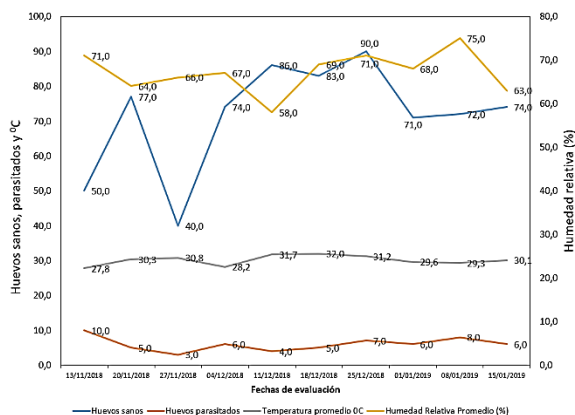


Figura 2. Fluctuación poblacional de huevos sanos y parasitados de *Tagosodes orizicolus* Muir, durante noviembre 2018 - junio 2019.

**Fluctuación de huevos sanos y parasitados de *T. orizicolus* Muir, durante abril - junio 2019**

En la Tabla 3 se presenta la fluctuación poblacional de huevos sanos y parasitados durante el periodo abril- junio de 2019, el número total de huevos fluctuó entre 36 y 88, los sanos entre 15 y 43, los parasitados entre 16 y 67 y el porcentaje de parasitismo en este caso fue mayor, alcanzando valores entre 31,8 y 76,1% (Tabla 3). En lo que corresponde a *Paracentrobia* sp. se observa que hubo parasitismo de hasta 39,3% en tanto que para *Anagrus* sp hasta 50%, estos valores se muestran en la Tabla 4. Para el segundo periodo de evaluación (siembra a directa), en la Figura 3 se grafica la fluctuación poblacional de los huevos sanos y parasitados, donde la correlación lineal entre la temperatura y el porcentaje de parasitismo

fue ligeramente significativa ( $r = 0,589$ ) y no significativa con la humedad relativa ( $r = 0,15$ ).

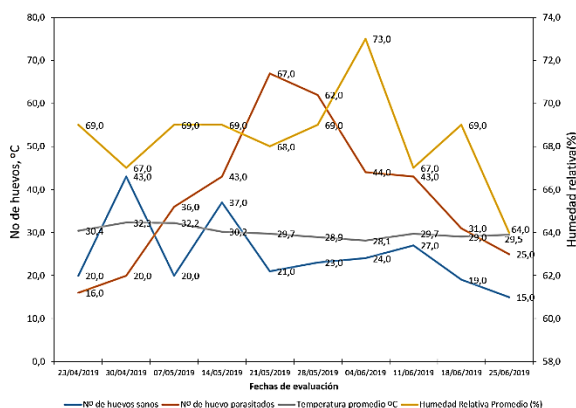


Figura 3. Fluctuación poblacional de huevos sanos y parasitados de *Tagosodes orizicolus* Muir, durante el periodo de evaluación abril - junio 2019.

**Breve descripción de las familias y especies de parasitoides de huevos de *T. orizicolus* Muir**

De los huevos de *T. orizicolus* recolectados, se recuperaron solamente dos especies de himenópteros parasitoides, uno perteneciente a la familia Mymaridae y al género *Anagrus* y el otro a la familia Trichogrammatidae y al género *Paracentrobia*. Se proporciona una breve descripción de las familias y géneros.

**Mymaridae**

Esta familia incluye a los insectos más pequeños; las especies sudamericanas varían en tamaño desde 0,18 a 4,6 mm, aunque la mayoría está entre 0,5 - 1,5 mm de longitud.

Tabla 3

Fluctuación poblacional de huevos sanos y parasitados por fecha de evaluación durante abril - junio 2019

Fecha de Evaluación	Huevos			Porcentaje de parasitismo (%)	Temperatura promedio °C	Humedad Relativa Promedio (%)
	Nº Total de huevos	Nº de huevos sanos	Nº de huevo parasitados			
23/04/2019	36	20	16	44,5	30,4	69
30/04/2019	63	43	20	31,8	32,3	67
07/05/2019	56	20	36	64,3	32,2	69
14/05/2019	80	37	43	53,8	30,2	69
21/05/2019	88	21	67	76,1	29,7	68
28/05/2019	85	23	62	72,9	28,9	69
04/06/2019	68	24	44	64,7	28,1	73
11/06/2019	70	27	43	61,4	29,7	67
18/06/2019	50	19	31	62,0	29,0	69
25/06/2019	40	15	25	62,5	29,5	64

Tabla 4

Porcentaje de parasitismo por géneros por fecha de evaluación durante abril - junio 2019

Fecha de Evaluación	Nº de huevos totales	Nº de huevos parasitados	Géneros				Porcentaje de parasitismo total (%)
			<i>Paracentrobia</i>		<i>Anagrus</i>		
			Nº de ejemplares	% de parasitismo	Nº de ejemplares	% de parasitismo	
23/04/2019	36	16	6	16,7	10	27,8	44,5
30/04/2019	63	20	8	12,7	12	19,1	31,8
07/05/2019	56	36	22	39,3	14	25,0	64,3
14/05/2019	80	43	25	31,3	18	22,5	53,8
21/05/2019	88	67	25	28,4	42	47,7	76,1
28/05/2019	85	62	28	32,9	34	40,0	72,9
04/06/2019	68	44	20	29,4	24	35,3	64,7
11/06/2019	70	43	11	15,7	32	45,7	61,4
18/06/2019	50	31	15	30,0	16	32,0	62,0
25/06/2019	40	25	5	12,5	20	50,0	62,5

Su distribución mundial es amplia con cerca de 1 400 especies descritas, ubicadas actualmente en casi 100 géneros que son relativamente diversos morfológicamente. Todos los mimáridos son parasitoides idiobiontes de huevos de insectos, colocados en su mayoría en situaciones protegidas (Huber, 2006).

#### **Anagrus sp. (Fig. 4a)**

Los ejemplares recolectados a partir de los huevos de *T. orizicolus* se caracterizan por presentar tarsos con 4 segmentos; gáster variable, escutelo longitudinalmente dividido en dos lóbulos distintivos, con cada lóbulo casi tan ancho como largo; cuerpo usualmente amarillo o marrón pálido y relativamente pequeño (menos de 0,7 mm de largo) (Huber, 2006).

#### **Trichogrammatidae**

Esta familia también incluye insectos muy pequeños y varían en tamaño desde 0,2 hasta 1,5 mm, presenta tarsos de tres segmentos, cuerpo con forma compacta, menos comúnmente alargado, pero siempre sin una constricción distinguible entre mesosoma y metasoma; cuerpo de color amarillo claro a marrón oscuro, frecuentemente una combinación de ambos, menos comúnmente naranja o rojo, casi nunca metálico; cutícula lisa, rara vez moderadamente esculpada; flagelo con 2 a 9 (usualmente 3 a 7) segmentos incluyendo 1 o 2 anillos (rara vez 3), 0-2 segmentos funiculares, y maza de 1 a 5 segmentos (Pinto, 2006).

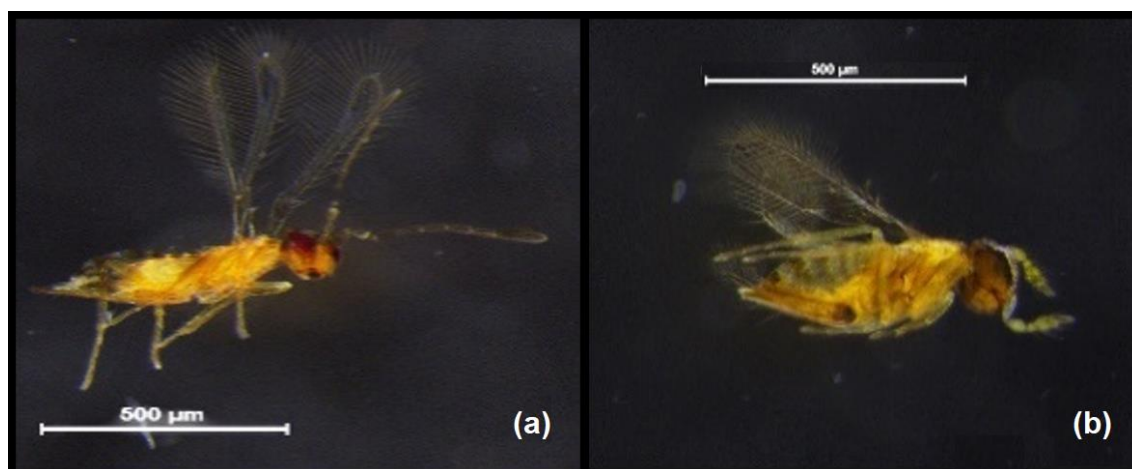
#### **Paracentrobia sp. (Fig. 4b)**

Los ejemplares recolectados presentan una longitud corporal de unos 0,7 mm; fronto vértice y occipucio naranja, ojos y ocelos rojizos, cara amarilla a marrón claro, antena pálida con algo de marrón, mesosoma mayormente marrón, jaspeado y patas mayormente amarillas; antenas amarillentas, alas anteriores hialinas excepto por una pequeña mancha oscura detrás de la vena del estigma, seta marginal muy corta; alas posteriores con tres filas de seta.

#### **Parasitoides de huevos de *T. orizicolus***

Con relación a las familias de parasitoides de huevos que se reportan como parasitoides oófagos de *T. orizicolus* y otras cigarritas destacan las familias Mymaridae, Trichogrammatidae y otras del orden Hymenoptera, así tenemos que Simões-Pires et al. (2016) en estudios realizados en cultivos de arroz orgánico en Porto Alegre, Brasil, empleando como mecanismos de colecta trampas Malaise por 24 horas y dos veces por mes encontraron que Mymaridae fue la familia más abundante (28,7%), seguida de las familias Platygasteridae (17,2%), Encyrtidae (10,4%), y en menores porcentajes Eulophidae y Trichogrammatidae. Por otro lado, Bambaradeniya & Edirisinghe (2004) en cultivos de arroz irrigado en Sri Lanka, encontraron que Mymaridae fue la familia más abundante (39%) y cuyos miembros están asociados a huevos de las cigarritas, *Nilaparvata lugens* (Stål, 1854) y *Sogatella furcifera* (Horvath, 1899) (Hemiptera: Delphacidae), los cuales son importantes plagas de arroz en esa región. Las especies no identificadas de parasitoides oófagos de *T. orizicolus* recuperados de huevos en el presente estudio son *Anagrus* sp. y *Paracentrobia* sp. Muchas especies de *Anagrus* son importantes agentes de control biológico y algunas de ellas se han utilizado en programas de Manejo Integrado de Plagas; sin duda, también son reguladores naturales muy importantes de muchos otros insectos fitófagos que, por tanto, no se consideran plagas (Triapitsyn, 2015, 2020).

La información en Perú sobre estos dos géneros es incipiente y peor aún de las especies que parasitan huevos de *T. orizicolus*. En otros países sí se registra información al respecto, en Panamá (Zachrisson & Aranda, 2008) reportan al parasitoides oófago *Anagrus* (*Anagrus*) *breviphragma* e indican que el porcentaje de parasitismo alcanzado fue de 83%; Para Cuba (Meneses et al., 2008) citan a *Paranagrus perforator* e indican que de un total de 4027 huevos de *T. orizicolus* analizados en un periodo de 20 meses, alcanzaron porcentajes de parasitismo de 34,6%.



**Figura 4.** Parasitoides de huevos de *Tagosodes orizicolus* Muir; (a) *Anagrus* sp. y (b) *Paracentrobia* sp.

Así mismo manifiestan que el mayor porcentaje de parasitismo se registró en la etapa de germinación a ahijamiento activo de la planta de arroz, disminuyendo con la edad de la planta. De forma similar ocurrió con el número de huevos de *T. orizicolus*, que decrece en relación a la preferencia de este insecto con la edad del cultivo; estos últimos resultados se encuentran dentro de los rangos que se presentaron en nuestro caso para el segundo periodo de evaluación (abril-junio), ya que se obtuvieron valores que fluctuaron entre 19,1 y 50%. Existen reportes de especies de este género parasitando cicadélidos, así tenemos que *Anagrus dimetrievi* parasita huevos de *Zyginedia eremita*, una plaga importante del cultivo de maíz en Xinjiang, China (Li et al., 2018). Becerra-Chiron et al., 2020 reportan en México a *Anagrus columbi* y *A. virlai* parasitando huevos de *Dalbulus maidis*, una plaga muy importante en el cultivo de maíz, del mismo modo *Anagrus nigriventris* es reportado también para dicho país (Moya-Raygoza et al., 2017).

Respecto a *Paracentrobia*, para el Perú, no existe información, pero para otros países existe mucha información sobre varias especies de este género, pero parasitando huevos de cicadélidos como es el caso de *Dalbulus maidis* (Ávila-Rodríguez et al. 2009). Virla et al. (2009) para Argentina reporta a *Paracentrobia tapajosae* parasitando huevos de los

cicadélidos *Agalliana ensigera* Oman y *Tapajosa rubromarginata* (Signoret) y que en condiciones de laboratorio alcanzaron tasa de parasitismo del orden del 67% y según los datos de laboratorio manifiestan que la especie tiene un buen potencial como agente de control biológico.

#### Parasitoides de ninfas y adultos de *T. orizicolus*

Pese a las altas poblaciones de *T. orizicolus* que se presentaron en el cultivo especialmente durante el primer periodo de siembra (octubre 2018 –enero 2019), no fue posible recuperar parasitoides de ninfas ni de adultos, como si se presentaban en campañas anteriores como era el caso de avispa de la familia Dryniidae perteneciente al orden Hymenoptera reportadas por Olmi & Virla (2014), ni parasitoides de la familia Elenchidae del orden Strepsiptera observados por el primero de los autores en ejemplares de *T. orizicolus* recolectados en parcelas experimentales de arroz en diciembre del 2016. En el caso de los Dryniidae que son ectoparasitoides y los Elenchidae estilopizados están más expuestos a la presión de insecticidas que los parasitoides oofagos recuperados ya que los huevos ovipositados por su hospedero *T. orizicolus* son endófitos, es decir son introducido en el tejido vegetal, y eso hace posible que de alguna manera puedan evadir en algo el efecto detrimental de los insecticidas.

### CONCLUSIONES

De los huevos de *T. orizicolus* se recuperaron dos especies no identificadas de los géneros *Anagrus* y *Paracentrobia*. En el estudio realizado la especie no identificada de *Paracentrobia* tuvo una presencia escasa durante el primer periodo de evaluación, pero se incrementó en el segundo periodo de evaluación, y que asociada a *Anagrus* sp. alcanzaron porcentajes de parasitismo del orden de 76,1%, considerándoseles como reguladores naturales importantes de la población del insecto plaga si es que no se realizaran aplicaciones indiscriminadas

de plaguicidas. No se recuperaron parasitoides de adultos y ninfas. Es necesario continuar con la búsqueda de los parasitoides de adultos y ninfas en otras áreas diferentes a las del estudio y así mismo realizar estudios para la multiplicación de los parasitoides oofagos en laboratorio e igualmente en condiciones de campo establecer que especies vegetales serían las más importantes multiplicar en los corredores biológicos para favorecer el control biológico por conservación.

### AGRADECIMIENTOS

A las ingenieras agrónomas Rosa Emelda Cornejo Hidalgo y Patricia Cruz Córdova, por su apoyo en las tareas de campo y laboratorio. A la Universidad Nacional de Tumbes por el financiamiento del

trabajo de investigación con recursos del canon y sobre canon en la modalidad de Proyectos de investigación en ciencias aplicadas (nivel inicial).

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila-Rodríguez, V., Alvarado-Gómez, O., & Nava-Camberos, U. (2009). Determinación de géneros de Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) con énfasis en cultivos agrícolas de México. *Soc. Mex. Entomol.* 987-992.
- Backus, E. A., Serrano, M. S., & Ranger, C. M. (2005). Mechanisms of hopperburn: an overview of insect taxonomy, behavior, and physiology. *Annu. Rev. Entomol.* 50, 125-151.
- Bambaradeniya, C.N.B., Edirisinghe, J.P., Hendrickx, De Silva, D.N., Gunatilleke, C.V.S., Ranawana, K.B., & Wijekoon, S. (2004). Biodiversity associated with an irrigated rice agro-ecosystem in Sri Lanka. *Biodiversity and Conservation*, 13, 1715-1753.
- Becerra-Chiron, I.M., Moya-Raygoza, G., & Muñoz-Urri, A. (2020). Effect of the oviposition period and age of the females of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) in the emergence of egg parasitoids. *Florida entomologist.*, 103(2), 210-214.
- Echeverry, C., Rodríguez, P., Pérez R., & Lobaton, V. (2000). Population dynamics and natural enemies. *Arroz*, 49, 36-43.
- Freitas, T. F. S., Oliveira, J. V., & Fiuza, L. 2010. Inimigos naturais em arroz irrigado. *Lavoura Arrozreira*, 58, 20-22.
- Fukagawa, N. K., & Ziska, L. H. (2019). Arroz: importancia para la nutrición mundial. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 65, (Supplement), S2-S3.
- Huber, J.T. (2006). Familia Mymaridae, en *Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical*: Editores. F. Fernandez & M.J. Sharkey. Editora Guadalupe, Bogotá. 765-767.

- Kraus, E. C., Guerra, R., & Stout, M. J. (2020). "Evaluation of South American Rice Varieties for Resistance to Rice Delphacid: Potential Sources for Breeding Programs". *Southwestern Entomologist*, 45(1), 79-88.
- Liu, W., Hajano, J. U., Wang, X. (2018). New insights on the transmission mechanism of tenuiviruses by their vector insects. *Curr. Opin. Virol.*, 33, 13-17.
- Li, Q., Hu, H., Triapitsyn, S.V., Yi, L., & Lu, J. (2018). *Anagrus dmitrievi* sp. n. (Hymenoptera, Mymaridae), an egg parasitoid of *Zyginidia eremita* (Hemiptera, Cicadellidae), a pest of maize in Xinjiang, China. *ZooKeys*, 736, 43-57.
- Martin, J. E., Bernal, E. K., Cruz, M. G., Zhu-Salzman K., Way, M. O., & Badillo-Vargas, I. E. (2019). Assessing the Potential Infection of *Tagosodes orizicolus* (Hemiptera: Delphacidae) by Rice Hoja Blanca Virus in Texas. *Journal of Economic Entomology*, 113(2), 1018-1022.
- Meneses, R., Calvert, L., Gutiérrez, A., Gómez, J., & Hernández, J. (2008). Manejo integrado de los principales insectos y ácaros del arroz. Instituto de Investigación del Arroz. Cuba. 116 pp.
- Ministerio de Agricultura & Riego-MINAGRI. (2020). Marco Orientador de Cultivos (MOC). Recuperado Mayo, 2020. Lima.
- Morales, F. J., & Jennings, P. R. (2010). Rice Hoja Blanca: a complex plant- virus-vector pathosystem. *CAB Rev.*, 5, 1-15.
- Moya-Raygoza, G., Torres-Moreno, R., & Triapitsyn, S.V. (2017). Two new records of egg parasitoids for *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae): *Ufens niger* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Anagrus nigriventris* (Hymenoptera: Mymaridae). *Zootaxa*, 100(4), 807-808.
- Olmi, M. & Virla E. (2014). Dryiniidae of the Neotropical region (Hymenoptera: Chrysidoidea). *Zootaxa*, 3792(1), 001-534.
- Pinto, J. (2006). Familia Trichogrammatidae. Capítulo 82. En Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Editores. F. Fernández & M.J. Sharkey. Editora Guadalupe, Bogotá. 761-763.
- Research Program on Rice (CGIAR). (2016). Importance of rice. Recuperado de <http://ricecrp.org/importance-of-rice/>
- Romero, L. E., Lozano, I., Garavito, A., Carabali, S. J., Triana, M., Villareal, N., Reyes, L., Duque, M. C., Martínez, C. P., & Calvert, L. (2014). Major QTLs control resistance to Rice Hoja Blanca virus and its vector *Tagosodes orizicolus*. G3-Genes Genom. *Genet.*, 4, 133-142.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA). (2018). MINAGRI inicia formación de evaluadores de plagas en Tumbes. Sitio web: <http://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/plagas-minagri-inicia-formacion-de-evaluadores-de-plaga-en-tumbes/>
- Simões-Pires, P.R. Jahnke, S.M., & Redaelli, L.R. (2016). Influence of the vegetation management of the leaves in irrigated rice organic in diversity of Hymenoptera parasitoids. *Braz. J. Biol.*, 76(3), 774-781.
- Triapitsyn, S. V. (2015). Taxonomy of the genus *Anagrus* Haliday (Hymenoptera: Mymaridae) of the world: an annotated key to the described species, discussion of the remaining problems, and a checklist. *Acta zoologica lilloana*, 59(1-2), 3-50.
- Triapitsyn, S. V. (2000). The identities of *Anagrus* (Hymenoptera: Mymaridae) from the New World tropics and subtropics. *Entomotropica*, 17(3), 213-223.
- Virla, E., Albarracín, E., & Triapitsyn, S. (2009). Description and biological traits of a new species of *Paracentrobia* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), an egg parasitoid of the sharpshooter *Tapajosa rubromarginata* (Hemiptera: Cicadellidae) in Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 44(1), 47-53.
- Zachrisson, B. & Aranda G. (2008). Primer reporte de *Anagrus* (*Anagrus*) *breviphragma* (Hymenoptera Mymaridae), parasitoides oofagos de *Tagosodes orizicolus* (Auchenorrhyncha: Delphacidae) en Panamá. IDIAP.