



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS**



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA
Y VETERINARIA**

CARRERA DE AGRONOMIA

Trabajo de Integración curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Biodiversidad de parasitoides en huevos de *Tibraca limbativentris* Stal,
1860 en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en el cantón Babahoyo, Los
Ríos

AUTOR:

Jhony Joan Latacela Ramos

TUTOR:

Ing. Agr. Pedro Cedeño Loja, *D.Sc.*

BABAHOYO – LOS RIOS – ECUADOR

2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contextualización de la situación problemática	1
1.1.1. Contexto Internacional	1
1.1.2. Contexto Nacional.....	1
1.1.3. Contexto Local.....	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Hipótesis de la investigación.....	3
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases teóricas	5
2.2.1. Generalidades del cultivo de arroz.....	5
2.2.2. Clasificación taxonómica	6
2.2.3. Origen.....	6
2.2.4. Características morfológicas.....	7
2.2.4.1. Raíces	7
2.2.4.2. Tallo	7
2.2.4.3. Hojas.....	7
2.2.4.4. Espiguillas.....	8
2.2.4.5. Semillas	8
2.2.5. Generalidades de <i>T. limbativentris</i>	8

2.2.6.	Taxonomía de <i>T. limbativentris</i>	9
2.2.7.	Ciclo biológico de <i>T. limbativentris</i>	9
2.2.8.	Características morfológicas de <i>T. limbativentris</i> (Stal, 1860).....	10
2.2.8.1.	Huevo	10
2.2.8.2.	Ninfa.....	11
2.2.8.3.	Ninfa primer instar	11
2.2.8.4.	Ninfa segundo instar.....	11
2.2.8.5.	Ninfa tercer instar.....	12
2.2.8.6.	Ninfa cuarto instar.....	12
2.2.8.7.	Ninfa quinto instar.....	13
2.2.8.8.	Adulto	13
2.2.9.	Biología y hábitos de <i>T. limbativentris</i>	15
2.2.10.	Daños causados por <i>T. limbativentris</i>	16
2.2.11.	Parasitismo en huevos de <i>T. limbativentris</i>	17
CAPITULO III. METODOLOGÍA.		20
3.1.	Tipo y diseño de investigación	20
3.1.1.	Tipo de investigación	20
3.1.2.	Líneas de investigación	20
3.1.3.	Diseño de investigación.....	20
3.2.	Operacionalización de las variables.....	20
3.3.	Población y muestra de la investigación	21
3.4.	Técnicas e instrumentos de medición	21
3.4.1.	Recolección de masas de huevos de <i>T. limbativentris</i> (Stal, 1860).....	21
3.4.2.	Proceso de identificación de parasitoides	22
3.5.	Procesamiento de datos	22
3.6.	Aspectos éticos	22
CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		24

4.1. Resultados	24
4.1.1. Principales parasitoides de huevos de <i>T. limbativentri</i>	24
4.1.1.1. <i>Telenomus</i> sp. (Haliday, 1833).....	24
4.1.1.1.1. Distribución geográfica	24
4.1.1.1.2. Características morfológicas	24
4.1.1.1.3. Ciclo de vida.....	25
4.1.1.1.4. Parasitismo	25
4.1.1.2. <i>Trissolcus</i> sp. (Ashmead, 1893)	26
4.1.1.2.1. Distribución geográfica.....	26
4.1.1.2.2. Características morfológicas	26
4.1.1.2.3. Ciclo de vida.....	27
4.1.1.2.4. Parasitismo	28
4.1.1.3. <i>Oencyrtus</i> sp. (Ashmead, 1990)	28
4.1.1.3.1. Distribución geográfica	28
4.1.1.3.2. Características morfológicas	29
4.1.1.3.3. Ciclo de vida.....	29
4.1.1.3.4. Parasitismo	29
4.1.1.4. <i>Neorileya</i> sp. (Ashmead, 1904).....	30
4.1.1.4.1. Distribución geográfica.....	30
4.1.1.4.2. Características morfológicas	30
4.1.1.4.3. Ciclo de vida.....	31
4.1.1.4.4. Parasitismo	31
4.1.2. Descripción de los principales parasitoides en huevos de <i>T. limbativentris</i> en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo	32
4.1.2.1.2. Parasitismo en huevos de <i>T. limbativentri</i>	33
4.1.2.2. <i>Trissolcus</i> sp. (Ashmead, 1893)	33
4.1.2.2.1. Descripción taxonómica.....	33
4.1.2.2.2. Parasitismo en huevos de <i>T. limbativentri</i>	34

4.1.2.3. Eulophidae (Westwood, 1829)	34
4.1.2.3.1. Descripción taxonómica.....	34
4.1.2.3.2. Parasitismo en huevos de <i>T. limbativentris</i>	36
4.1.3. Porcentaje de parasitismo en huevos de <i>T. limbativentris</i> en las zonas arrocera: Los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo.	36
4.1.3.1. Porcentaje de parasitismo en huevos de <i>T. limbativentris</i> en la zona arrocera Los Silos del cantón Babahoyo	37
4.1.3.2. Porcentaje de parasitismo en huevos de <i>T. limbativentris</i> en la zona arrocera Palmar del cantón Babahoyo	39
4.1.3.3. Porcentaje de parasitismo en huevos de <i>T. limbativentris</i> en la zona arrocera San Vicente del cantón Babahoyo	40
4.2. Discusión	42
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	44
5.1. Conclusiones	44
5.2. Recomendaciones.....	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de las variables.....	20
Tabla 2.	Recolección de posturas de huevos de <i>Tibraca limbativentri</i> (Stal,1860) de las zonas arrocera de los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo.....	36
Tabla 3.	Recolección de posturas de huevos de <i>Tibraca limbativentri</i> (Stal,1860) en la zona arrocera Silos del cantón Babahoyo.....	38
Tabla 4.	Recolección de posturas de huevos de <i>T. limbativentri</i> de la zona arrocera Palmar del cantón Babahoyo.....	39
Tabla 5.	Recolección de posturas de huevos de <i>Tibraca limbativentri</i> (Stal,1860) de la zona San Vicente del cantón Babahoyo.....	41
Tabla 6.	Cronograma de actividades del ensayo.....	63
Tabla 7.	Presupuesto requerido en el ensayo.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ciclo biológico de <i>Tibraca limbativentris</i> (Stal, 1860). Huevos (7 días), Ninfa I-II (11 días), Ninfa III – IV (29 días), Ninfa V (24 días), Adulto (20 días), Rodríguez <i>et al.</i> (2019).....	10
Figura 2.	Chinche marrón del tallo del arroz, <i>Tibraca. limbativentris</i> (Stal, 1860). Estado de Huevo: a) Huevos recién puestos, b) huevos después de una semana de la postura y c) restos de huevos sin la ninfa, Rodríguez <i>et al.</i> (2018).....	10
Figura 3.	Chinche marrón del tallo de arroz, <i>Tibraca limbativentris</i> (Stal, 1860). Estado Ninfal: a) Ninfa de primer estadio, b) Ninfa de segundo estadio, c) Ninfa de tercer estadio y d) Ninfa de quinto estadio, Costa y Link (2019).....	13
Figura 4.	Chinche marrón del tallo del arroz, <i>Tibraca limbativentris</i> (Stal, 1860). a) Adulto joven, b) adulto viejo, c) hembra (izquierda) y macho (derecha), Fruger <i>et al.</i> (2019).....	14
Figura 5.	Chinche marrón del tallo del arroz, <i>Tibraca limbativentris</i> (Stal, 1860). a) Adultos y ninfas alimentándose de macollos de arroz, b) Daños en la fase vegetativa “Corazón muerto”; c) Daños en la fase reproductiva temprana “Panoja blanca” y d) Daños en la fase reproductiva tardía, Kruger <i>et al.</i> (2019).....	17
Figura 6.	Hembras de <i>Telenomus</i> sp. (Haliday, 1833), La Porta y Crouzel (2019). Consultado el 27 de Abril del 2023.....	25
Figura 7.	Hembras de <i>Trissolcus</i> sp. (Ashmead, 1893), Johnson (2020). Consultado el 27 de Abril del 2023.....	27
Figura 8.	<i>Oencyrtus</i> sp. (Ashmead, 1990), Santis (2019). Consultado el 27 de Abril del 2023.....	29
Figura 9.	<i>Neorileya</i> sp. (Ashmead, 1904), Ribeiro y Castiglioni (2017). Consultado el 27 de Abril del 2023.	31
Figura 10.	<i>Telenomus</i> (Haliday, 1833), Silva (2019). Consultado el 27 de Abril del 2023.....	33
Figura 11.	<i>Trissolcus</i> (Ashmead, 1893), Sánchez (2018). Consultado el 27 de Abril del 2023.....	34
Figura 12.	Eulophidae (Westwood, 1829), Takumasa (2018). Consultado el 27	

	de Abril del 2023.....	36
Figura 13.	Parasitoides identificados en huevos de <i>Tibraca limbativentri</i> (Stal,1860) de las zonas arrocera de los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo, recopilación de Latacela, 2023.....	37
Figura 14.	Parasitoides identificados en huevos de <i>Tibraca limbativentri</i> (Stal,1860) de la zona arrocera Silos del cantón Babahoyo, recopilación de Latacela, 2023.....	39
Figura 15.	Parasitoides identificados en huevos de <i>Tibraca limbativentri</i> (Stal,1860) de la zona arrocera Palmar del cantón Babahoyo, recopilación de Latacela, 2023.....	40
Figura 16.	Parasitoides identificados en huevos de <i>Tibraca limbativentri</i> (Stal,1860) de la zona San Vicente del cantón Babahoyo, recopilación de Latacela, 2023.....	42
Figura 17.	Recolección de posturas de huevo en la zona Los Silos.....	58
Figura 18.	Recolección de posturas de huevo en la zona Palmar.....	58
Figura 19.	Recolección de posturas de huevos en la zona San Vicente.....	59
Figura 20	Revisión de posturas de huevos de <i>T. limbativentris</i> , recolectados en el campo.....	59
Figura 21	Capturas de insectos adultos de <i>T. limbativentris</i>	60
Figura 22	Uso de Estero-microscopio para la identificación de parasitismo en las posturas de huevo de <i>T limbativentris</i> , a cargo de Dr. Pedro Cedeño Loja.....	60
Figura 23	Parasitoides identificados y preservados en frascos de vidrio con alcohol al 90 %.....	61

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la biodiversidad de parasitoides en huevos de *T. limbativentri* (Stal,1860) en el cultivo de arroz (*O. sativa* L) en el cantón Babahoyo, Los Ríos. La investigación se realizó en dos fases: campo y laboratorio. Se recolectaron 50 posturas de huevos de *T. limbativentris* (Stal,1860) en plantas de arroz en etapa de inicio de macollamiento, máximo macollamiento y embuchamiento. La recolección de las posturas se la realizó en tres zonas arroceras del cantón Babahoyo tales como: Palmar, Los Silos y Recinto San Vicente. Las posturas de huevos recolectadas fueron llevadas al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UTB, donde se las incubo en cajas de Petri con algodón humedecido hasta que se esperó la emergencia de los parasitoides. Para análisis del número de hospederos y diversidad de parasitoides se aplicó posterior a la identificación un análisis mediante el uso de estadística descriptiva. Mediante los resultados obtenidos se determinó que en las zonas arroceras: Los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo, el número de huevos recolectados fueron 1589 (n = 50 posturas), los mismos que presentaron postura media de 520.82 ± 71.66 , con un porcentaje de parasitismo de 2.89 %, en la cual la cantidad total de parasitoides identificados fueron: *Trissoclus* sp. con el 47.83 % (n = 22), seguido de *Telenomus* sp. con el 26.09 % (n = 12) y la familia Eulophidae con el 26.09 % (n = 12). El parasitoide *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) ejerció un parasitismo significativo sobre los huevos de *T. limbativentri* en comparación con *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) y la familia Eulophidae (Westwood, 1829) en las zonas evaluadas.

Palabras claves: *T. limbativentri*, parasitoides, biodiversidad, arroz, caracterización

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the biodiversity of parasitoids in eggs of *T. limbativentri* (Stal, 1860) in rice (*O. sativa* L) in Babahoyo, Los Ríos. The research was carried out in two phases: field and laboratory. Fifty egg clutches of *T. limbativentris* (Stal, 1860) were collected from rice plants at the beginning of tillering, maximum tillering and swarming stages. Eggs were collected in three rice-growing areas of Babahoyo canton: Palmar, Los Silos and Recinto San Vicente. The collected egg postures were taken to the Entomology Laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences of the UTB, where they were incubated in Petri dishes with moistened cotton until the parasitoids were expected to emerge. For the analysis of the number of hosts and diversity of parasitoids, an analysis using descriptive statistics was applied after identification. Through the results obtained, it was determined that in the rice zones: Los Silos, Palmar and San Vicente of Babahoyo canton, the number of eggs collected was 1589 (n = 50 postures), with an average posture of 520.82 ± 71.66 , with a parasitism percentage of 2.89 %, in which the total number of parasitoids identified were: *Trissoclus* sp. with 47.83 % (n = 22), followed by *Telenomus* sp. with 26.09 % (n = 12) and the Eulophidae family with 26.09 % (n = 12). The parasitoid *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) exerted significant parasitism on *T. limbativentri* eggs compared to *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) and the family Eulophidae (Westwood, 1829) in the evaluated areas.

Key words: *T. limbativentri*, parasitoids, biodiversity, rice, characterization.

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.

1.1. Contextualización de la situación problemática

1.1.1. Contexto Internacional

El arroz (*Oryza sativa* L) es uno de los cereales más importantes para la alimentación humana, a la que se le dedica el 95 % de la producción generada, siendo un alimento básico en la dieta de más de la mitad de la población mundial en países desarrollados y subdesarrollados (Corales *et al.* 2020).

En el año 2021 la producción mundial de arroz fue de 513.7 millones de toneladas, siendo los principales países productores: China con 149 millones de toneladas, seguido de India con 129.7 millones de toneladas; los dos países participan con el 54.2 % de la producción mundial de arroz (CFN 2022).

1.1.2. Contexto Nacional

En Ecuador la producción de arroz se realiza durante todo el año en forma escalonada, hasta tres ciclos anuales; en el año 2021 la producción de arroz fue de 1.504.214 toneladas métricas, en una superficie sembrada de 342.967 hectáreas; la producción se concentra mayormente en la provincia del Guayas con el 62.53 % (ESPAC 2021).

En el cultivo de arroz se evidencia una gran diversidad de insectos plagas, los mismos que mantienen una asociación estable entre ellos y sus enemigos naturales; dentro de los insectos plagas se reportan los barrenadores, defoliadores y chupadores; considerando que dentro de los insectos chupadores el más importantes en el cultivo de arroz es *Tibraca limbativentris* (Stal,1860) conocido de forma común con chinche marrón, que pertenece a la familia Pentatomidae del orden Hemiptera (Corales *et al.* 2020).

1.1.3. Contexto Local

El chinche marrón *T. limbativentris* es un insecto que produce daño en la planta de arroz, debido a que introduce su estilete para alimentarse de la savia; su alimentación la lleva a cabo en la hoja central, con un daño más visible durante el llenado de grano. (Zachrisson *et al.* 2020).

El parasitismo es un proceso que se da en forma natural o inducida, teniendo importancia en el control biológico de insectos plagas que afectan los cultivos, en la cual los parasitoides infestan huevos e inmaduros activos, pupas y adultos, permanecido hasta completar su desarrollo (Arteaga 2019).

Dentro de las zonas de producción de arroz pueden existir sin número de parasitoides, como es el caso *Telenomus rowani* (Gahan, 1925) parasitoide de huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz el mismo que llega a ser superior del 80 % (Della *et al.* 2020).

Por lo manifestado, el presente trabajo de investigación tuvo la finalidad de evaluar la biodiversidad de parasitoides en huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz

1.2. Planteamiento del problema

El cultivo de arroz es muy susceptible al daño provocado por insectos plagas, lo cual genera una reducción de los rendimientos en cantidad y calidad del grano; como es el caso de la presencia del chiche marrón *T. limbativentris*, mismo que es el responsable de la caída de los granos, siendo un insecto que se alimenta de la savia de las plantas de arroz, ocasionado un estrangulamiento que genera la muerte de la hoja central; este daño es conocido como corazón muerto, dando lugar a la espiga blanca (Cruz 2020).

Actualmente, la presencia de *T. limbativentris* está causando grandes problemas en el rendimiento del cultivo de arroz, lo cual obliga a investigar su comportamiento,

descripción y nivel de daño, siendo también importante evaluar la presencia de insectos parasitoides, que tienen una gran relevancia en el control biológico, para así mitigar las acciones de control que perjudican el ecosistema (Pérez y Rodríguez 2020).

1.3. Justificación

La falta de evidencia de información técnico-científica que describa la asociación entre *T. limbativentris* y el complejo de las poblaciones de parasitoides de huevos en zonas de producción arroceras, bajo diferentes condiciones de manejo, ha generado el interés de realizar la evaluación de la biodiversidad de parasitoides en huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la biodiversidad de parasitoides en huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz (*O. sativa* L) en el cantón Babahoyo, Los Ríos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Detallar los principales parasitoides de huevos de *T. limbativentris*.
- Identificar los principales parasitoides en huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo.
- Establecer el porcentaje de parasitismo en huevos de *T. limbativentris* en la zona de Babahoyo.

1.5. Hipótesis de la investigación

H₀ = Las poblaciones de parasitoides no influyen en el parasitismo de huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz.

H_a = Al menos una de las poblaciones de parasitoides influye en el parasitismo de huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes

Los sistemas de producción de arroz engloban una diversidad biológica amplia mantenida por una rápida colonización, reproducción y crecimiento de diversos organismos; la fauna está compuesta de plagas, enemigos naturales y otros organismos que predominan en la vegetación, agua y en el suelo de las zonas arroceras y en la vegetación que se encuentra alrededor (Bravo 2019).

Los insectos plagas han provocado de grandes pérdidas en la producción de arroz, mismas que infestan los campos de arroz de la siembra hasta la cosecha, generando daños significativos entre del 20 al 40 % de la producción (Bravo 2019).

Actualmente el cultivo de arroz se ve afectado por diferentes insectos plagas que reducen el rendimiento y calidad; dentro de estas tenemos el chinche marrón *T. limbativentri* (Hemiptera: Pentatomidae), la misma que se encuentra distribuida en las zonas arroceras del Ecuador, dañando los tallos, provocando mermas en los rendimientos y generando serios problemas a los productores arroceros (Mestanza y Alcívar 2018).

La presencia de *T. limbativentri* está aumentando de forma acelerada en las zonas arroceras, debido a altas densidades de siembras, clima y manejo del cultivo que favorecen la presencia y aumento poblacional del insecto plaga; su control se lo realiza mediante aplicación de insecticidas de alta toxicidad o mezclas de aditivos (INIAP 2018).

En los últimos años se han presentados diversos problemas para controlar las poblaciones de insectos plagas, generando pérdidas directas o indirectas, debido a un mayor uso de insecticidas, lo cual puede provocar el desarrollo de resistencia en el insecto plaga y por ello la pérdida de la eficiencia de los insecticidas (INIAP 2018).

Debido a esto se han implementado diversos métodos amigables con el medio ambiente y la salud humana, siendo importante buscar técnicas de control que comprende

el programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP), en donde se realiza un control eficiente de plagas; algunas de estas tácticas se relacionan con la introducción de plantas resistentes a insectos, control cultural, control biológico y control etológico (García 2019).

El control biológico de forma natural o control biológico incrementativo o inoculativo es una de las técnicas de control que permite disminuir las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de arroz, en donde se ha reportado poca información de asociación de enemigos naturales, parasitando huevos de *T. limbativentri*, siendo identificados: *T. podisi* (Ashmead, 1893) y *Trissolcus urichi* (Crawford, 1913), como agentes potenciales de control biológico del chinche marrón (Corales *et al.* 2020).

El desconocimiento de la asociación de enemigos naturales relacionados con *T. limbativentri* en el cultivo de arroz en el cantón Babahoyo sustenta el haber desarrollado el presente trabajo de investigación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades del cultivo de arroz

El arroz (*O. sativa* L.) es el fruto en grano de la planta, una herbácea anual perteneciente a la propia familia de las gramíneas, siendo el cereal de máxima extensión en el ámbito internacional y ampliamente cultivado dentro de los 5 continentes, en regiones pantanosas de clima templado o cálido y húmedo; actualmente es uno de los alimentos más consumidos en todo el mundo, formando parte principal del plan de nutricional diario de muchas naciones del planeta (Mota 2019).

El arroz es el alimento básico de 17 países de Asia y el Pacífico, 9 de América y 8 de África; proporciona el 20 % del suministro de energía nutricional a nivel mundial y no sólo es una rica fuente de energía, sino también una excelente fuente de tiamina, riboflavina y niacina, con un bajo contenido en grasa (< 1 %); el cultivo de esta gramínea es un objeto de exquisita importancia para la población, ya que forma parte del programa de la alimentación de una gran parte de los hogares tanto en Ecuador como en el resto del

mundo, además de ser una fuente de trabajo agrícola permanente, representando una forma decente y digna de obtener ingresos (Engracia 2018).

2.2.2. Clasificación taxonómica

Dimas (2019) expresa que la clasificación taxonómica del arroz es la siguiente:

- **Reino:** Vegetal
- **División:** Angiospermae
- **Clase:** Monocotyledoneae
- **Orden:** Glumiflorae
- **Familia:** Graminaceae
- **Género:** Oryza
- **Especie:** sativa L.

2.2.3. Origen

Aunque en China existen ceremonias reconocidas desde hace cinco mil años relacionadas con la siembra del arroz, hay restos arqueológicos que indican la vida del cultivo del arroz hace más de 7.000 años en el sur de Asia, y se cree que su cultivo se remonta a unos ocho mil años A.C; los estudios aconsejan que el cultivo del arroz se inició en el sur de la India y Birmania, aunque puede haberse originado en Indochina (Echeverría *et al.* 2019).

De la India se extendió a China en el 3.000 A.C., desde donde se introdujo en Corea y más tarde en Japón. En Filipinas se introdujo en el 2 000 a.C. Desde China; desde el sur de la India, el cultivo del arroz se extendió a Indonesia y Ceilán; el Imperio Persa mejoró el cultivo del arroz hasta Asia occidental y la cuenca mediterránea; los musulmanes mejoraron este cultivo a partir del siglo IV, empezando en Egipto, luego lo introdujeron en la costa oriental de África entre los siglos VIII y X; en los siglos XV al XVIII, portugueses, holandeses y españoles llevaron el cultivo de *Oryza sativa* L. a

África, y en el siglo XVII los dos primeros lo introdujeron en Norteamérica (Carolina), Sudamérica (Brasil), las islas del Pacífico y Australia (Brito 2019).

2.2.4. Características morfológicas

2.2.4.1. Raíces

La planta desarrolla dos tipos de raíces: las raíces seminales, que se originan en la radícula y se degeneran precipitadamente, y luego se forman las raíces adventicias, que brotan en cada nudo del tallo; las raíces adventicias son fibrosas, con raíces secundarias y pelos radiculares (Alibes 2019).

El desarrollo del sistema radicular de la planta depende de la forma del suelo, el modo de cultivo, el suministro de agua, la aireación del suelo y su riqueza en nutrientes (Guzmán 2019).

2.2.4.2. Tallo

Sus tallos son esféricos y agujereados; se compone de nudos que restringen la gran variedad de entrenudos; los entrenudos de la base del tallo son muy pequeños, lo que hace que la parte inferior del tallo sea fuerte; los entrenudos aumentan en longitud regularmente desde la base hacia el ápice, el más largo es el último entrenudo de la que mantiene la panícula; la parte superior del tallo principal se divide en el paso con la amplia variedad de entrenudos a partir de 10 a 20 dependiendo de los tipos (Morales 2018).

Entre la axila de las hojas inferiores y el tallo principal, puede originarse un tallo secundario o tallo de primer orden; que se repite en los tallos siguientes, dando empuje hacia arriba a los tallos terciarios o tallos de segundo orden; este es el fenómeno del ahijamiento, que ofrece empuje hacia arriba a la formación de hijuelos (Ramírez 2019).

2.2.4.3. Hojas

La hoja del arroz está formada en gran parte por dos componentes: la vaina y el limbo; en la articulación de la hoja se sitúan dos pequeñas formaciones: la aurícula, que es una laminilla en forma de hoz con pelos largos y curvados; y la lígula, que es una pequeña membrana de forma variable, inmediata o curvada; el período de la lígula es una característica que debe tenerse en cuenta al clasificar las variedades (Hernández y Hernández 2020).

Las hojas se expanden en cada uno de los nudos del tallo; la hoja superior, denominada hoja bandera, está situada debajo de la panícula y es más corta y ancha que las anteriores (Sarco 2020).

2.2.4.4. Espiguillas

Las espiguillas del arroz se agrupan en una inflorescencia denominada panícula, compuesta por un pequeño eje con ramificaciones primarias o ramificaciones formando racimos, que a su vez traen ramificaciones secundarias (Ortega 2019).

Una espiguilla consta de lemmas estériles, glumas rudimentarias, la raquilla y el flósculo; el flósculo incluye brácteas o glumas florales (lemma y palea) con seis estambres (androecium) y un pistilo (gynoecium) (Zurita 2021).

2.2.4.5. Semillas

El grano o semilla de arroz es el resultado final del desarrollo del ovario tras la fecundación en la espiguilla, el fruto, conocido como grano de arroz con cáscara o arroz paddy, se constituye a través de una cariópside situada entre las glumelas (Ochoa 2018).

2.2.5. Generalidades de *T. limbativentris*

El chinche marrón *T. limbativentris* pertenece a la familia Pentatomidae del orden Hemiptera, se encuentra distribuido en toda la región arrocería del Ecuador, afectando al cultivo de arroz y provocando serios problemas para los pequeños y grandes productores

arroceros (Cárdenas 2019).

Generalmente todos los años se registran altas poblaciones de *T. limbativentris* bajo condiciones de monocultivo, alta densidad de plantas, terrenos inclinados y con menor lámina de agua de riego (De Melo *et al.* 2020).

En América Central hasta algunos países de América del Sur incluido Ecuador, las poblaciones altas del chinche marrón *T. limbativentris*, afectan considerablemente la producción del cultivo de arroz causando heridas en el tallo y en varias zonas de la planta (Pérez y Rodríguez 2019).

2.2.6. Taxonomía de *T. limbativentris*

Según Cazorla (2021) *T. limbativentris* presenta la siguiente clasificación taxonómica:

- **Phylum:** Arthropoda
- **Clase:** Insecta
- **Orden:** Hemiptera
- **Familia:** Pentatomidae
- **Gènero:** *Tibraca*
- **Especie:** *T. limbativentris* (Stal, 1980)

2.2.7. Ciclo biológico de *T. limbativentris*

T. limbativentris es un insecto plaga que afecta a gramíneas, principalmente arroz. Su ciclo biológico es heterometabólico, es decir, presentan varias fases de desarrollo tales como: huevo, ninfa y adulto; es necesario alrededor de 58 días para iniciar una generación nueva (Rodríguez *et al.* 2019).

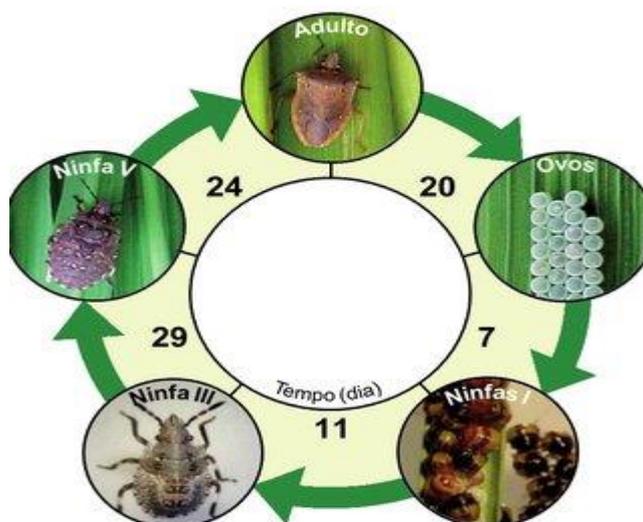


Figura 1. Ciclo biológico de *Tibraca limbativentris* (Stal, 1860). Huevos (7 días), Ninfa I-II (11 días), Ninfa III – IV (29 días), Ninfa V (24 días), Adulto (20 días), Rodríguez *et al.* (2019).

2.2.8. Características morfológicas de *T. limbativentris* (Stal, 1860)

2.2.8.1. Huevo

Los huevos poseen forma cilíndrica y miden aproximadamente 1 mm de largo por 0.8 mm de diámetro; son colocados en grupos de 23 a 68, dispuestos de forma alterna en 2 a 6 hileras; son de color verdosa en forma inicial y luego se van oscureciendo hasta la eclosión de las ninfas tal como se lo muestra en la figura 2 (Rodríguez *et al.* 2018).

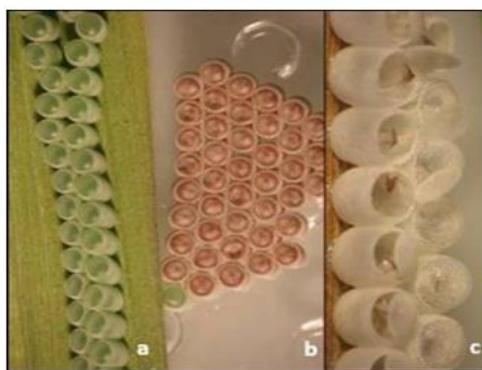


Figura 2. Chinche marrón del tallo del arroz, *Tibraca. limbativentris* (Stal, 1860). Estado

de Huevo: a) Huevos recién puestos, b) huevos después de una semana de la postura y c) restos de huevos sin la ninfa, Rodríguez *et al.* (2018).

2.2.8.2. Ninfa

Esta fase consta de cinco estadios de duración variable, ya que se basa en la temperatura; en situaciones de días largos a 25 °C, es necesario 43 días para que las ninfas puedan dar un empuje ascendente a los machos y 45 días para que las ninfas puedan dar un empuje ascendente a las hembras, mientras que a una temperatura de 20 °C se necesitan unos ochenta días (Rodríguez *et al.* 2018).

2.2.8.3. Ninfa primer instar

Este estadio dura aproximadamente 6 días y todas las ninfas permanecen agrupadas; miden aproximadamente 1,5 mm de largo y 1 mm de ancho, tienen una cabeza con antenas filiformes de 4 artículos, siendo las últimas más voluminosas y formando un grupo de color más claro; los ojos se ven bien y son de color púrpura oscuro; los dos primeros segmentos del tórax están más adelantados que el tercero y los tres son marrones con reflejos verdes, al igual que las patas (Zachrisson y Martínez 2019).

El abdomen tiene 3 manchas marrones en la línea media dorsal sobre un fondo de color amarillo, y en los extremos ocho pequeñas manchas marrones en cada aspecto organizadas en filas; en la parte ventral indica un agregado de inexperto (dominante en el centro) y amarillo (dominante en la parte extrema) (Zachrisson y Martínez 2019).

2.2.8.4. Ninfa segundo instar

Este estadio dura aproximadamente 8 días, miden aproximadamente 2,3 mm de largo y 1,5 mm de ancho; en este grado las ninfas comienzan a dispersarse, la cabeza tiene puntos muy pequeños, antenas con pelos delicados específicamente en el último segmento que es inexperto al mismo tiempo que los tres últimos son de color marrón claro; los ojos son salientes y de color carmesí oscuro, en la parte dorsal del tórax hay pequeños puntos,

principalmente de color verde claro, al igual que los del pináculo; el color verde es igualmente dominante en la parte ventral (De Farias *et al.* 2019).

El abdomen presenta 3 grandes manchas en la línea media dorsal y pequeñas manchas marginales, de color marrón suave, sobre un fondo inexistente que predomina en la parte ventral (De Farias *et al.* 2019).

2.2.8.5. Ninfa tercer instar

Este estadio dura unos once días, miden cerca de 4 mm de longitud y 2,2 mm de ancho, tienen la cabeza con puntos tan diminutos que se vuelven marrón oscuro, antenas marrones oscuras con pelos muy pequeños irregularmente diseminados en el interior de los cuatro segmentos; ojos salientes y opacos de color púrpura; el tórax presenta en la cara dorsal manchas de color marrón claro, sobre un pasado blanco amarillento (Morales *et al.* 2018).

El abdomen tiene 3 manchas dorsales, cuya coloración es un agregado de marrón y amarillo, sobre una historia colorida, semejante a la del tórax, un poco más clara, que se extiende además por todo el componente ventral; este grado se caracteriza por ser muy energético y le gusta visitar el fondo de los tallos de las plantas más jóvenes (Morales *et al.* 2018).

2.2.8.6. Ninfa cuarto instar

Este grado dura aproximadamente 16 días, miden aproximadamente 5,5 mm de largo y 3,2 mm de ancho; la cabeza suele ser de color blanco amarillento, con puntos de color marrón oscuro; las antenas son de color marrón oscuro, con pelos satisfactorios; los ojos son grandes y marrones, la parte dorsal del tórax tiene un color muy parecido al de la parte superior; el pronoto y el mesonoto son más grandes que el metanoto (Link 2019).

El abdomen tiene manchas marrones suaves sobre un patrimonio blanco brillante, tanto dorsal como ventralmente, las manchas dorsales y triangulares de los anexos son de

color marrón oscuro con mezcla de amarillo; en cada aspecto se organizan seis espiráculos negros; las instancias alares que representan a la persona son insinuadas; este instar prefiere los hijuelos más gruesos (Link 2019).

2.2.8.7. Ninfa quinto instar

Este es el instar más largo y dura aproximadamente 20 días, miden unos 9,5 mm de longitud con la ayuda de 6,5 mm de ancho; la cabeza tiene el suelo de color blanco amarillento con matices de color gris oscuro y las antenas de color negro brillante; el tórax tiene un suelo de color muy parecido al pináculo, manchas esféricas de color blanco amarillento, en el centro del pronoto (una en cada aspecto de la línea media) y 3 en la parte anterior del mesonoto (una por encima de la línea media y otra encima de cada faceta de la línea media); las tecas alares son bien visibles (Costa y Link 2019).

El abdomen es negro liso con diez manchas triangulares y enormes manchas en el dorso de una combinación de gris oscuro y naranja; la cara ventral tiene 4 pequeñas manchas negras (Costa y Link 2019).



Figura 3. Chinche marrón del tallo de arroz, *Tibraca limbativentris* (Stal, 1860). Estado Ninfal: a) Ninfa de primer estadio, b) Ninfa de segundo estadio, c) Ninfa de tercer estadio y d) Ninfa de quinto estadio, Costa y Link (2019).

2.2.8.8. Adulto

Se diferencia de las formas juveniles por tener las alas totalmente adelantadas y

las antenas de 5 segmentos; tiene la cabeza triangular, marrón, con puntas negras y bordes anaranjados; ojos salientes, marrón oscuro con contorno blanco amarillento; dos ocelos rosa oscuro situados un poco más atrás que los 2 ojos compuestos; antenas del color de la parte superior, de unos 5,5 mm de longitud, con 5 segmentos peludos, de los cuales el tercero es el más importante (Frizzo *et al.* 2020).

El tórax tiene un pronoto bien desarrollado, de color marrón con aspectos amarillos brillantes y punteado como los diferentes componentes dorsales; escutelo triangular, con un ápice semirredondeado; hemiélitros de la duración del abdomen, cada uno con un punto amarillo; patas absolutamente marrones con tarsos trimer (en la etapa ninfal pueden ser dimeros) (Fruger *et al.* 2019).

El abdomen está cubierto por el escutelo y los hemiélitros, y sólo se ve el anexo, que es marrón y tiene cuatro manchas negras a cada lado; el armazón adulto es típicamente marrón claro dorsalmente y marrón oscuro ventralmente, con una banda suave en el margen del abdomen; las hembras son grandes y miden aproximadamente 13,7 mm de largo y 7,4 mm de ancho y los machos de grado alrededor de 12,5 mm de largo con la ayuda de 7,1 mm enorme (Fruger *et al.* 2019).

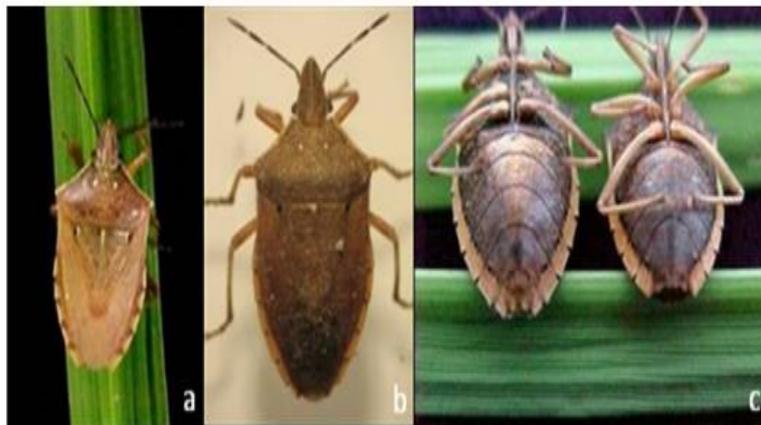


Figura 4. Chinche marrón del tallo del arroz, *Tibraca limbativentris* (Stal, 1860). a) Adulto joven, b) adulto viejo, c) hembra (izquierda) y macho (derecha), Fruger *et al.* (2019).

2.2.9. Biología y hábitos de *T. limbativentris*

Martins *et al.* (2020) expresa que se han realizado algunas investigaciones sobre la conducta de los insectos chinche marrón del tallo muestran que los sitios de hibernación ocurren con mayor frecuencia fuera del campo, dentro de las elevaciones más altas que incluyen los barrancos cubiertos con malezas que generalmente rodean los campos de arroz.

Por lo general los chinches se refugian en gramíneas, tales como: cola de zorro (*Andropogon* spp.), el capín y otras especies presentes cerca de los campos; si esas plantas no están presentes, el chinche busca otras especies que formen una densa masa foliar, como *Paspalum urvillei*, *Eringium eburneum* y *Erianthus* sp. (Martins *et al.* 2020).

Los lugares menos deseados del chinche son los protegidos con vegetación rala o arbustiva; la diapausa permite a los chinches vivir durante los periodos perjudiciales que se producen a lo largo de la estación invernal debido a factores ambientales como el fotoperiodo, la temperatura y la humedad (Martins y Lima 2018).

La entrada en los lugares de hibernación está especialmente regulada por un acortamiento del fotoperiodo y un descenso de la temperatura; los insectos que hibernan se colocan en la parte inferior de las plantas y no se mueven durante los meses de bajas temperaturas (Martins y Lima 2018).

La población de insectos que se encuentra en los lugares de refugio varía en función de los meses del año, siendo de abril a septiembre cuando se produce la mejor sensibilización; se trata de una duración aproximada de 5 meses, en la que los grados excesivos de población de este insecto se concentran en unos pocos lugares concretos, lo que facilita la adopción de medidas de control (Kruger *et al.* 2019).

Cuando la lámina de agua se expande hasta cubrir 2/3 de la altura de la planta, en el tramo inicial del macollamiento el chinche queda directamente sobre las hojas del arroz y se vuelve susceptible a los predadores, sin embargo, esto resulta en un debilitamiento

de la planta y una reducción dentro del rango de macollos formados; en la fase reproductiva, con una profundidad de agua muy inferior a 10 - 15 cm, los insectos se desplazan a la parte basal de la planta (Martins *et al.* 2019).

Los huevos de chinche suelen depositarse en las hojas de la región basal de la planta de arroz; si los huevos permanecen sumergidos dentro de la lámina de agua durante más de 3 días, resultarán inviables; los huevos se ponen en número y forma variables, desde unos pocos hasta aproximadamente 60 huevos, dispuestos en 2 a 6 filas (Prando 2019).

Las ninfas recién eclosionadas permanecen durante 2 días junto a los huevos, en caso de que se dispersen, mueren y su dispersión natural tiene lugar sólo después de la ecdisis primaria (2º estadio); los principales daños al cultivo del arroz se deben a las ninfas y adultos de la primera y segunda generación; los lugares preferidos dentro de la zona son la de mayor densidad de arroz, sin riego o con un bajo nivel de agua (Prando 2019).

Prando *et al.* (2019) manifiestan que se descubrió que el chinche marrón del tallo tiene una distribución agrupada dentro de las zonas arroceras, dispersándose sólo para aparearse y reproducirse.

2.2.10. Daños causados por *T. limbativentris*

Los daños de *T. limbativentris* han ido en incremento en los últimos años en las zonas productoras de arroz, los mismos que se manifiestan a partir de los 30 días después de la germinación de la planta y son provocados en estado de ninfa y adulto alimentándose de la planta, debilitándola hasta completar su ciclo de reproducción, llegando hasta la parte superior de la planta donde brota la panícula, lo que provoca que el llenado de granos no sea eficiente totalmente, dando lugar a granos vanos, causando bajos rendimientos en el cultivo de arroz (Kruger 2020).

Se afirma que *T. limbativentris* puede causar pérdidas económicas hasta del 80 % en el rendimiento del cultivo, por los daños ocasionados tales como: perforación del tallo

antes y después de la floración y en el desarrollo de la panícula en el llenado del grano (Riffel *et al.* 2019).

Rampelotti *et al.* (2019) señalan que mediante un estudio sobre el efecto de diferentes poblaciones de insectos machos de *T. limbativentris* sobre líneas de arroz, se evidencio que infestaciones en la fase reproductiva aumentaron el número de granos quebrados y yesosos; al igual se presentó que 1 chinche por m² en la fase vegetativa genera una reducción del rendimiento de 58,7 kg/ha y en la fase reproductiva de 65.2 kg/ha.

En condiciones adecuadas para *T. limbativentris* se estima que ninfa de cuarto y quinto estadio y de cada adulto asentado en cultivos de arroz de 30 y 65 días de edad son capaces de provocar, en los 35 días siguientes, 6 corazones muertos y 5 panojas blancas, de forma respectiva (Kruger *et al.* 2019).



Figura 5. Chinche marrón del tallo del arroz, *Tibraca limbativentris* (Stal, 1860). a) Adultos y ninfas alimentándose de macollos de arroz, b) Daños en la fase vegetativa “Corazón muerto”; c) Daños en la fase reproductiva temprana “Panoja blanca” y d) Daños en la fase reproductiva tardía, Kruger *et al.* (2019).

2.2.11. Parasitismo en huevos de *T. limbativentris*

Se han reportado en varias zonas arroceras algunos parasitoides de huevo de *T. limbativentris* entre ellos: *Oencyrtus fasciatus* (Mercet, 1921) (Himenoptera: Encyrtidae) y *T. sp.* (Himenoptera: Scelionidae), *Trissolcus urichi* (Crawford, 1913) (Himenoptera: Scelionidae); la mosca del género *Efferia* sp. (Coquillet, 1893), presenta una voracidad,

al atrapar y devorar varios adultos en su vida útil (De Lemos *et al.* 2020).

Se han registrado porcentajes de parasitismo superiores a 80 % en huevos de *T. limbativentris*, considerando a *T. podisi* como la única especie registrada como parasitoide de esta plaga en las zonas arroceras (Gómez 2020).

Existe una variación marcada de la densidad de huevos de *T. limbativentris* en relación al elevado potencial de parasitismo natural que ejerce *T. podisi*, el mismo que se considera como un agente promisorio de control biológico para *T. limbativentris* (Maciel *et al.* 2019).

Rezende *et al.* (2019) señalan que mediante varios estudios se ha identificado que la mosca *Gymnoclytia* (Diptera: Tachinidae) como parasitoide controlador biológico de *T. limbativentris* en cultivos de arroz.

Trujillo (2019) manifiesta que los especímenes de parasitoides emergidos de los huevos de *T. limbativentris* se sometieron a un proceso de identificación, en cual se evidencio especies a nivel de familia Scelionidae en sinonimia con Platygastriidae y especies de *Trissolcus* las de *Telenomus*.

Mediante un ensayo se evidencio que de las 19 masas de huevos (298 huevos) recogidas de *T. limbativentris*, la tasa de parasitismo natural fue del 11,4 %, con un 6,71 % y un 4,69 % de huevos emergentes y no emergentes, respectivamente; las especies identificadas fueron un ejemplar de *Trissolcus urichi* y 19 de *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygastriidae) (Silva *et al.* 2018).

El parasitismo en huevos de *T. limbativentris* fue observado por primera vez con un 23,4 % de parasitoides emergidos en huevos recolectados en arrozales; las especies encontradas fueron *Oencyrtus submetallicus* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae), *T. podisi* y *T. urichi*, siendo las dos últimas las más frecuentes y abundantes (Zachrisson *et al.* 2020).

También se ha registrado parasitismo en huevos de *T. limbativentris* con un porcentaje total de parasitismo superior al 70 % por *T. podisi* (Zachrisson *et al.* 2020).

CAPITULO III. METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizó es de campo/laboratorio, con estadística descriptiva no experimental.

3.1.2. Líneas de investigación

DOMINIOS DE LA UNIVERSIDAD

Recursos agropecuarios, Medio Ambiente, Biodiversidad, Biotecnología

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE FACIAG

Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable

CARRERA DE AGRONOMÍA

Agricultura sostenible y sustentable

3.1.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación se basó en el muestreo aleatorio de 50 posturas de huevos de *T. limbativentris* en plantas de arroz en diferentes zonas.

3.2. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Tipo de Variable		Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumentos de medición
Independiente	Insectos parasitoides presentes	Presencia de insectos parasitoides	Resultados obtenidos de la verificación de masas de huevos incubados en laboratorio	Numero de parasitoides Especies de parasitoides	Cuantitativo	Datos de comparación Tablas de referencias

Dependiente	Porcentaje de parasitismo en las masas de huevos de <i>T. limbativentris</i> (Stal, 1860)	Acciones que refleja los efectos del parasitismo sobre <i>T. limbativentris</i> (Stal, 1860)	Factores que afecta la eficiencia del parasitismo	Porcentaje de parasitismo	Cuantitativo	Observación directa Tabla de datos
-------------	---	--	---	---------------------------	--------------	---------------------------------------

Elaborado por: El Autor

3.3. Población y muestra de la investigación

El estudio se realizó en el ambiente del Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7.5 de la vía Babahoyo – Montalvo. Las coordenadas planas de un punto en el centro del área de investigación son: longitud -1.797222 m y latitud -79.484171 m de la zona 17, según la proyección UTM y el sistema de referencia WGS84.

Para la presente investigación se tomó en cuenta como población 50 posturas de huevos de *T. limbativentris* recolectadas en plantas de arroz en etapa de inicio de macollamiento, máximo macollamiento y embuchamiento.

La recolección de las posturas se la realizó en tres zonas arroceras del cantón Babahoyo tales como: Palmar con ubicación geográfica: longitud -1.842506 m y latitud -79.439385 m, Los Silos con ubicación geográfica: longitud -1.875260 m y latitud -79.419724 m y Recinto San Vicente con ubicación geográfica: longitud -1.902167 m y latitud -79.443993.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición

3.4.1. Recolección de masas de huevos de *T. limbativentris* (Stal, 1860)

El presente trabajo de investigación se realizó en dos fases: campo y laboratorio. Se recolectaron 50 posturas de huevos de *T. limbativentris* (Stal, 1860) en plantas de arroz en etapa de inicio de macollamiento, máximo macollamiento y embuchamiento, mismas que fueron llevadas al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias

Agropecuarias de la UTB, donde se las incubo en cajas de Petri con algodón humedecido hasta que se esperó la emergencia de los parasitoides. Posteriormente a las 24 horas emergidos los parasitoides, estos fueron sacrificados y mantenidos en alcohol al 70 % para su conservación y posterior identificación.

3.4.2. Proceso de identificación de parasitoides

La identificación de los parasitoides se realizó con ayuda de un estéreo-microscopio, siendo clasificados de acuerdo a la morfo especie que se encontraron. Para la descripción de la diversidad de parasitoides se utilizó posterior a la identificación un análisis mediante el uso de estadística descriptiva.

3.5. Procesamiento de datos

Debido a la naturaleza de la investigación (campo y laboratorio), los datos se lograron obtener por medio de la técnica de muestreo e identificación, donde se verificó el numero y especies de parasitoides presentes en las masas de *T. limbativentris* y el porcentaje de parasitismo.

3.6. Aspectos éticos

En el contexto de la investigación científica, el plagio consiste en utilizar ideas o contenidos ajenos como si fueran propios. Es plagio, tanto si obedece a un acto deliberado como a un error. La práctica de aspectos éticos, se garantiza de conformidad en lo establecido en el Código de Ética de la UTB.

Para la aprobación de la UIC, se generará un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostrará honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuarán de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrarán honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular.

– En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO) (UTB (Universidad Técnica de Babahoyo) 2021).

CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Principales parasitoides de huevos de *T. limbativentri*

4.1.1.1. *Telenomus* sp. (Haliday, 1833)

A continuación, vamos a citar algunas propuestas de diversos autores sobre el parasitoides *Telenomus* sp. para evidenciar su importancia como enemigo natural de *T. limbativentri*.

4.1.1.1.1. Distribución geográfica

El parasitoides de huevos *Telenomus* sp. es un insecto benéfico de la familia Scelionidae (Hymenoptera), originario de Sarawak, Malasya, Asia, siendo introducido en varios países tropicales para ser parte del control biológico de insectos plagas; se encuentra distribuido en diversos países tales como: Honduras, Venezuela, El Caribe, Ecuador y Colombia (Margaría *et al.* 2019).

4.1.1.1.2. Características morfológicas

De acuerdo a la morfología del insecto según Zachrisson (2019) manifiesta que tiene cinco segmentos tarsales o tarsomeros, abdomen puntoso y presencia de apéndice en el aérea basal del segmento abdominal

Son avispidas que pueden medir desde 0.5 mm hasta 10 mm, aunque generalmente miden entre 1 y 2.5 mm de longitud, son de color negro, aunque pueden ser amarillas, son brillantes, con el cuerpo punteado rugoso, raramente de color metálico; en las hembras las antenas tienen el primer artejo largo y los siguientes doblados, con un ensanchamiento apical; el abdomen es aplanado dorso ventralmente (La Porta y Crouzel 2019).



Figura 6. Hembras de *Telenomus* sp. (Haliday, 1833), La Porta y Crouzel (2019). Consultado el 27 de Abril del 2023.

4.1.1.1.3. Ciclo de vida

Los insectos adultos machos emergen 24 horas antes, luego esperan que emerjan las hembras para copularlas inmediatamente cuando salen del corion, quedando aptas para parasitar; en ese momento la hembra inicia la búsqueda de masas de huevos de *T. limbativentri* para colocar dentro de cada unidad sus propios huevos; en su interior y por 4 días aproximadamente el parasitoide desarrolla su fase larvaria hasta convertirse en pupa, luego 5 días después comienza la emergencia de adultos de *Telenomus* sp. rompiendo el corion del huevo del huésped; los adultos viven de 8 a 10 días (Arias 2015).

La duración del ciclo huevo – adulto de *Telenomus* sp. dentro de los huevos de *T. limbativentri* alcanza aproximadamente un periodo de 14 días; además el número de huevos de *T. limbativentri* parasitados por un individuo de *Telenomus* sp. puede variar de 20 a 40 durante un periodo de 3 días (Ramírez 2021).

4.1.1.1.4. Parasitismo

Es un parasitoide de huevos u ovifago, como es el caso de huevos de *T. limbativentri*; las hembras producen machos cuando no ha sido aun fecundada, al igual cuando el huésped es muy pequeño o ya se encuentra parasitado (Johnson 2019).

Los huevos de *T. limbativentri* que son parasitados por *Telenomus* sp. se tornan de color oscuro, debido de que el adulto del parasitoide incorpora a la larva, en la cual luego se formara un adulto del parasitoide (Johnson 2019).

El parasitoide *Telenomus* sp. se desarrolla en un solo huevo del insecto plaga, evitando la competencia por nutrientes, en donde la primera puesta emerge adultos especialmente hembras a las que puede copular de inmediato (Arias 2017).

Se han registrado porcentajes de parasitismo superiores a 80 % en huevos de *T. limbativentri*; además la permanencia de *Telenomus* sp. dentro de los huevos de *T. limbativentri* es de 14 días; un solo parasitoide de *Telenomus* sp. puede parasitar de 20 a 40 durante un periodo de 3 días (Johnson 2020).

4.1.1.2. *Trissolcus* sp. (Ashmead, 1893)

A continuación, vamos a citar algunas propuestas de diversos autores sobre el parasitoide *Trissolcus* sp. para evidenciar su importancia como enemigo natural de *T. limbativentri*.

4.1.1.2.1. Distribución geográfica

El parasitoide *Trissolcus* sp. es un insecto benéfico de la familia Platygasteridae (Hymenoptera) que ha sido reportado para Ecuador, Brasil (Distrito Federal y San Pablo), Uruguay (Paysandu), Chile (Santiago de Chile y Valparaíso), Argentina (Chaco, Tucuman, Cordova y Neuquen) (Pietrantuono *et al.* 2019).

4.1.1.2.2. Características morfológicas

Los adultos del género *Trissolcus* son pequeños, miden usualmente de 1.0 a 2.0 mm de longitud, alcanzado rara vez una longitud mínima de 0.7 mm y una longitud máxima de 4 mm, son de coloración negra (Johnson 2020).

Consoli *et al.* (2018) expresan que los adultos del género *Trissolcus* se

caracterizan por presentar el ala anterior generalmente sin venación, pero si la vena submarginal está presente, no alcanzando el margen anterior del ala; las venas marginal, postmarginal y estigmal nunca están presentes, siempre el tergo II del metasoma es más largo y ancho que los demás.

Masner (2019) detalla que son endoparasitoideos solitarios de huevos de Coleoptera, estadios larvarios de Coccoidea o Aleyrodidae (Homoptera) y de Cecidomyiidae (Diptera) y de ninfas de Homoptera; además son parasitoides de huevos de la familia Pentatomidae (Hemiptera).



Figura 7. Hembras de *Trissolcus* sp. (Ashmead, 1893), Johnson (2020). Consultado el 27 de Abril del 2023.

4.1.1.2.3. Ciclo de vida

La duración del ciclo huevo – adulto de *Trissolcus* sp. dentro de los huevos de *T. limbativentri* alcanza aproximadamente un periodo de 14.1 días; la longevidad de las hembras es de 15.7 días, la tasa de emergencia de los adultos es de 91.6 %, con una tasa de sobrevivencia a las 24 horas del 87 % (Victoriano y Sánchez 2019).

4.1.1.2.4. Parasitismo

Después de 4 o 5 días de ser parasitados los huevos de *T. limbativentri*, adquieren una tonalidad oscura; el periodo de desarrollo del parasitoide desde la parasitación hasta la emergencia del adulto esta entre 14 y 15 días (Austin y Field 2019).

El adulto de *Trissolcus* sp. para emerger rompe el huevo por la parte superior en forma muy irregular; parasita los huevos de *T. limbativentri* desde el momento que son colocadas las masas, al igual que huevos que fueron colocados con anterioridad y que son protegidos por la hembra, lo que evidencia una alta capacidad de *Trissolcus* sp. para controlar esta plaga (Crouzel y Saini 2019).

Arias (2017) expresa que existen evidencias mediante muestreos efectuados que el parasitoide *Trissolcus* sp. presenta un alto porcentaje de parasitismo sobre *T. limbativentri* alcanzando un promedio del 70 %.

4.1.1.3. *Oencyrtus* sp. (Ashmead, 1990)

A continuación, vamos a citar algunas propuestas de diversos autores sobre el parasitoide *Oencyrtus* sp. para evidenciar su importancia como enemigo natural de *T. limbativentri*.

4.1.1.3.1. Distribución geográfica

El parasitoide *Oencyrtus* sp. de la familia Encyrtidae (Hymenoptera) es un insecto benéfico que ha sido reportado en Costa Rica, Granada, Trinidad Tobago, San Vicente, Cuba, Puerto Rico, Barbados y Brasil, Argentina, Ecuador, Islas de Monserrat y Venezuela (Hanson y Gauld 2016).

Existen especies que han sido criadas en huevos de algunos hemípteros como es el caso de *T. limbativentri*, en la cual se han reportado en América Central, América del Sur y las Antillas las siguientes especies de parasitoides: *O. submetallicus* (Howard, 1896), *O. trinidadensis* (Crawford, 1913) y *O. venatorius* (De Santil et Vidal, 1976)

(Hanson y Gauld 2016).

4.1.1.3.2. Características morfológicas

Los adultos del género *Oencyrtus* miden 2 mm de largo y tienen una expansión alar de 2.5 mm, el cuerpo es negro con un reflejo metálico, alas cubiertas por diminutos pelos y venación sencillas; los machos son mas pequeños que las hembras, el flagelo de la antena del macho es de color café, mientras el de la hembra es negro (Santis 2019).



Figura 8. *Oencyrtus* sp. (Ashmead, 1990), Santis (2019). Consultado el 27 de Abril del 2023.

4.1.1.3.3. Ciclo de vida

Las especies del género *Oencyrtus* son multivoltina es decir que presentan arrenotoquia, el ciclo de vida tiene una duración de 19 a 21 días a 24 °C; la longevidad de este parasitoide sobre huevos de *T. limbativentri* es de 3 a 5 días; la relación de sexos muestra entre el 65-67 % de hembras (Jiménez 2018).

4.1.1.3.4. Parasitismo

Los huevos parasitados de *T. limbativentri* cambian de coloración a partir del décimo día de ser parasitados, exhibiendo las aristas blancas y un moteado rosa claro característico que representan los cuerpos (pupas) de los individuos de *Oencyrtus* en desarrollo (López *et al.* 2018).

Tiberi *et al.* (2016) expresan que se han reportado en varias zonas arroceras el parasitoide *Oencyrtus fasciatus* (Mercet) (Himenoptera: Encyrtidae) sobre huevos de *T. limbativentri*, mismo que presenta una amplia multiplicación en su vida útil, logrando hasta un 80 % de parasitismo total.

4.1.1.4. *Neorileya* sp. (Ashmead, 1904)

A continuación, vamos a citar algunas propuestas de diversos autores sobre el parasitoide *Neorileya* sp. para evidenciar su importancia como enemigo natural de *T. limbativentri*.

4.1.1.4.1. Distribución geográfica

El género *Neorileya* pertenece a la familia Eurytomidae (Hymenoptera), tiene seis especies distribuidas en todo el mundo, desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Argentina (Castiglioni *et al.* 2018).

Son endoparasitoides solitarios de huevos de Orthoptera (Tettigoniidae) y Hemiptera (Pentatomidae, Coreidae y Reduviidae) (Castiglioni *et al.* 2018).

4.1.1.4.2. Características morfológicas

Las especies del genero *Neorileya* se caracterizan por ser avispas de 1.4 a 6.0 mm, de color negro, negro y amarillo o completamente amarillo, raramente metálicos; presentan el pronotum rectangular e inusualmente grande; cabeza y mesosoma cubiertos de punturas setíferas, profundas a reticulado fino y transversas (Ribeiro y Castiglioni 2017).

Poseen antenas con menos de trece segmentos, insertada entre el margen de la boca y ocelo anterior; machos con largas setas en forma de espiral; mesoescutum con noutali profundo y completo; ala delantera con vena marginal más larga que la vena estigmal que puede ser bastante corta; vena postmarginal siempre presente pero

frecuentemente corta; tarsos de cinco segmentos; abdomen de la hembra redondeado u oval a menudo con pelos y en los machos es peciolado (Ribeiro y Castiglioni 2017).



Figura 9. *Neorileya* sp. (Ashmead, 1904), Ribeiro y Castiglioni (2017). Consultado el 27 de Abril del 2023.

4.1.1.4.3. Ciclo de vida

Las especies del género *Neorileya*, poseen un ciclo de vida que tiene una duración de 19 a 20 días; la longevidad de este parasitoide sobre huevos de *T. limbativentri* es de 3 a 4 días (Maruyama *et al.* 2017).

4.1.1.4.4. Parasitismo

Santos y Collantes (2022) expresan que se ha reportado que *Neorileya* sp. parasitan los huevos de *T. limbativentri*, logrando un 72.95 % de parasitismo total (Santos y Collantes 2022).

Martínez (2017) manifiesta que se ha podido observar que varias hembras de *Neorileya* sp. pueden parasitar al mismo tiempo una masa de huevos de *T. limbativentri*, sin demostrar reacciones agresivas ni disputas por colonizar o parasitar.

4.1.2. Descripción de los principales parasitoides en huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo

4.1.2.1. *Telenomus* sp. (Haliday, 1833)

4.1.2.1.1. Descripción taxonómica

Según Valverde *et al.* (2018) la descripción taxonómica de *Telenomus* sp. es la siguiente:

- **Reino:** Animalia
- **Subreino:** Bilateria
- **Phylum:** Artropoda
- **Subphylum:** Mandibulata
- **Clase:** Insecta
- **Orden:** Hymenoptera
- **Suborden:** Apocrita
- **Familia:** Scelionidae
- **Género:** *Telenomus* Haliday, 1833

Este género contiene una gran diversidad de parasitoides de huevos que incluyen diferentes familias; es el género más grande dentro de Telenominae, se estiman en la región Neártica alrededor de 300 especies (Ramírez 2021).

Telenomus se identifica por tener el cuerpo más o menos cilíndrico, la frente de la cabeza y el escudo lisos, ojos setosos, masa antenal de las hembras con cinco o seis segmentos; notauli siempre ausente (Silva 2019).

Son parasitoides de una diversidad de familias de ordenes de insectos tales como: Hemiptera (Fulgoridae, Miridae Rhopalidae, Pentatomidae, Scutelleridae); Heteróptera (Lygaeidae, Reduviidae); Diptera (Phymatidae, Tabanidae, Asilidae); Lepidoptera (Stratiomyidae, Geometridae Noctuidae, Lymantriidae, Arctiidae, Lasiocampidae, Sesiidae, Saturniidae, Nymphalidae, Notodontidae, Sphingidae) (Loiacono *et al.* 2019).



Figura 10. *Telenomus* (Haliday, 1833), Silva (2019). Consultado el 27 de Abril del 2023.

4.1.2.1.2. Parasitismo en huevos de *T. limbativentri*

Se han registrado porcentajes de parasitismo superiores a 80 % en huevos de *T. limbativentris*, considerando a *T. podisi* como la única especie registrada como parasitoide de esta plaga en las zonas arroceras (Gómez 2020).

4.1.2.2. *Trissolcus* sp. (Ashmead, 1893)

4.1.2.2.1. Descripción taxonómica

Margaría (2019) expresa que *Trissolcus* es un género de avispa parasitoides de la familia Platygasteridae, existen 180 especies descritas, en la cual a continuación se detalla su descripción taxonómica:

- **Reino:** Animalia
- **Filo:** Arthropoda
- **Clase:** Insecta
- **Orden:** Hymenoptera
- **Suborden:** Apocrita
- **Superfamilia:** Platygastroidea
- **Familia:** Platygasteridae
- **Género:** *Trissolcus* Ashmead, 1893

El género *Trissolcus* se identifica por presentar masa de la antena generalmente de cinco segmentos, los mismos que están determinados por la presencia de sensila papilar (basiconica), mesopleuron dorsal con surco subacroleural (Sánchez 2018).

En la región Neártica se reportan especialmente los grupos de especies basalis y thyantae, ambas especies poseen seis setas clipeales; en la región Neotropical se reportan el grupo predominante de especies flavipes con 19 especies; son parasitoides de Pentatomidae y Scutelleridae (Hemiptera: Heteroptera) (La Porta 2017).



Figura 11. *Trissolcus* (Ashmead, 1893), Sánchez (2018). Consultado el 27 de Abril del 2023.

4.1.2.2.2. Parasitismo en huevos de *T. limbiventris*

Se ha reportado porcentajes de parasitismo superiores a 70 % en huevos de *T. limbiventris*, considerando a *T. urichi* como una especie registrada como parasitoide de esta plaga en las zonas arroceras (Silva *et al.* 2018).

4.1.2.3. Eulophidae (Westwood, 1829)

4.1.2.3.1. Descripción taxonómica

Fuentes (2018) manifiesta que la descripción taxonómica de la familia Eulophidae es la siguiente:

- **Reino:** Animalia
- **Filo:** Arthropoda
- **Clase:** Insecto
- **Orden:** Hymenoptera
- **Suborden:** Apocrita
- **Superfamilia:** Chalcidoidea
- **Familia:** Eulophidae Westwood, 1829

La familia Eulophidae es una de las familias más grandes de Chalcidoidea, siendo diversa y económicamente importantes, debido a que muchas especies que pertenecen a esta familia son utilizadas en el control biológico; esta familia está dividida en cuatro subfamilias: Entedoninae, Entiinae, Eulophinae y Tetrastichinae (Fuentes *et al.* 2019).

Las especies de la familia Eulophidae abundan en todas las regiones tropicales y templadas, la mayoría son parasitoides, aunque también se encuentran especies con hábitos fitófagos y depredadores (Alvarenga 2018).

La biología de la familia Eulophidae es muy diversa, en donde muchos subgrupos de Eulophidae tienen un amplio rango de hospederos que incluyen varios ordenes de insectos tales como: Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera y Hemiptera (Alvarenga 2018).

Dentro de las formas parasíticas se encuentran endoparasitoides y ectoparasitoides; idiobiontes y koinobiontes; solitarios; parasitoides primarios, hiperparasitoides obligados; pueden atacar huevos, larvas, pupas y adultos (Harp 2018).

Especímenes de la familia Eulophidae se identifican por tener un cuerpo de color amarillo, negro o la combinación de ambos, presentan cuatro segmentos tarsales y una pequeña espina pro tibial, tienen de dos a cuatro segmentos funiculares, aunque también pueden presentar uno o cinco, coxas posteriores largas y cilíndricas; en todos los casos la axila se extiende hacia la tegula, la vena marginal es larga y su tamaño va desde los 0.4 a 6.00 mm, aunque por lo general no sobrepasan los 3 mm (Takumasa 2017).



Figura 12. Eulophidae (Westwood, 1829), Takumasa (2018). Consultado el 27 de Abril del 2023.

4.1.2.3.2. Parasitismo en huevos de *T. limbativentri*

Según Shauff *et al.* (2017) se ha reportado al género *Tetrastichus* (Haliday, 1844) como parasitoide de huevos de *T. limbativentris*, en donde se ha presentado bajos porcentajes de parasitismo entre 15 y 20 % en las zonas arroceras.

4.1.3. Porcentaje de parasitismo en huevos de *T. limbativentris* en las zonas arroceras: Los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo.

Los resultados de la recolección de 50 posturas de huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) en las zonas arroceras: Los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo, se muestran en la Tabla 2.

El número de huevos recolectados fueron 1589, los mismos que presentaron postura media de 520.82 ± 71.66 , con un porcentaje de parasitismo de 2.89 %.

Tabla 2. Recolección de posturas de huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) de las zonas arroceras de los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo.

Zona	Hospedero	N° Postura de huevos	N° de huevos por postura	N° de huevos eclosionados	N° de huevos parasitados	% de huevos eclosionados
Silos	Arroz	15	478	462	16	96.60

Palmar	Arroz	15	480	476	4	99.15
San Vicente	Arroz	20	631	605	26	95.80
TOTAL:		50	1589	1543	46	97.16
Media de huevos por postura						520.82
Desvio padron						71.66
Porcentaje de parasitismo (%)						2.89

En la Figura 13, se muestra la cantidad total de parasitoides identificados en huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) de las zonas arroceras de los Silos, Palmar y San Vicente, en donde el parasitoide más presente es *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 47.83 % (n = 22), seguido de *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 26.09 % (n = 12) y la familia Eulophidae (Westwood, 1829) con el 26.09 % (n = 12).

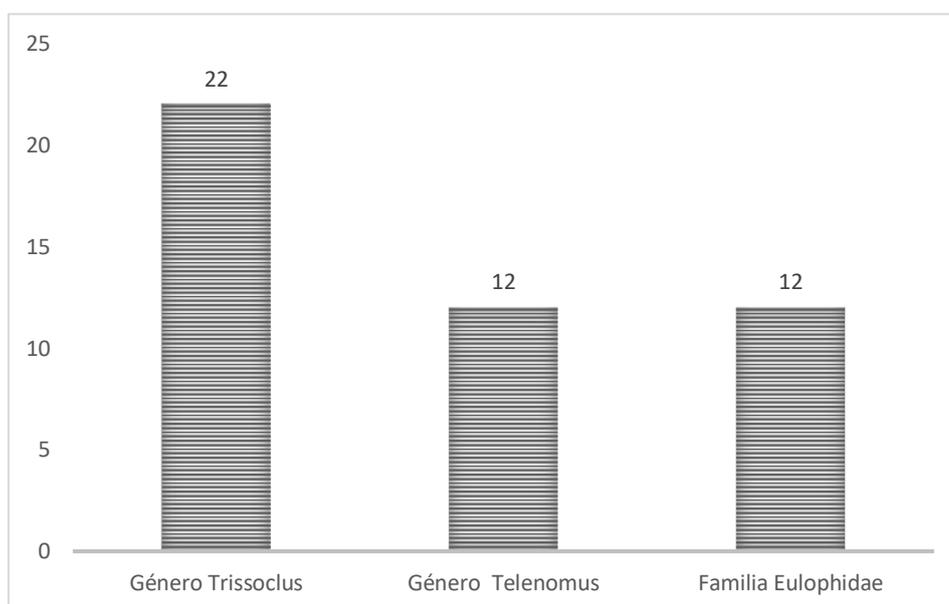


Figura 13. Parasitoides identificados en huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) de las zonas arroceras de los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo, recopilación de Latacela, 2023.

4.1.3.1. Porcentaje de parasitismo en huevos de *T. limbativentris* en la zona arroceras Los Silos del cantón Babahoyo

Los resultados de la recolección de 15 posturas de huevos de *T. limbativentri* en la zona arroceras Silos del cantón Babahoyo, se muestran en la Tabla 3.

El número de huevos recolectados fueron 478, los mismos que presentaron postura media de 31.80 ± 1.5 , con un porcentaje de parasitismo de 3.35 %.

Tabla 3. Recolección de posturas de huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) en la zona arroceras Silos del cantón Babahoyo.

Zona	Hospedero	N° Postura de huevos	N° de huevos por postura	N° de huevos eclosionados	N° de huevos parasitados	% de huevos eclosionados
Silos	Arroz	1	30	30	0	100.00
Silos	Arroz	1	34	32	2	94.12
Silos	Arroz	1	31	30	1	96.77
Silos	Arroz	1	30	29	1	96.67
Silos	Arroz	1	33	32	1	96.97
Silos	Arroz	1	30	30	0	100.00
Silos	Arroz	1	31	28	3	90.32
Silos	Arroz	1	32	30	2	93.75
Silos	Arroz	1	33	32	1	96.97
Silos	Arroz	1	32	32	0	100.00
Silos	Arroz	1	34	31	3	91.18
Silos	Arroz	1	31	30	1	96.77
Silos	Arroz	1	30	30	0	100.00
Silos	Arroz	1	33	32	1	96.97
Silos	Arroz	1	34	34	0	100.00
TOTAL		15	478	462	16	96.60
Media de huevos por postura						31.80
Desvio padron						1.50
Porcentaje de parasitismo (%)						3.35

En la Figura 14, se muestra los parasitoides identificados en huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860), donde el parasitoide más presente es *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 69.23 % (n = 9) y *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 30.77 % (n = 4).

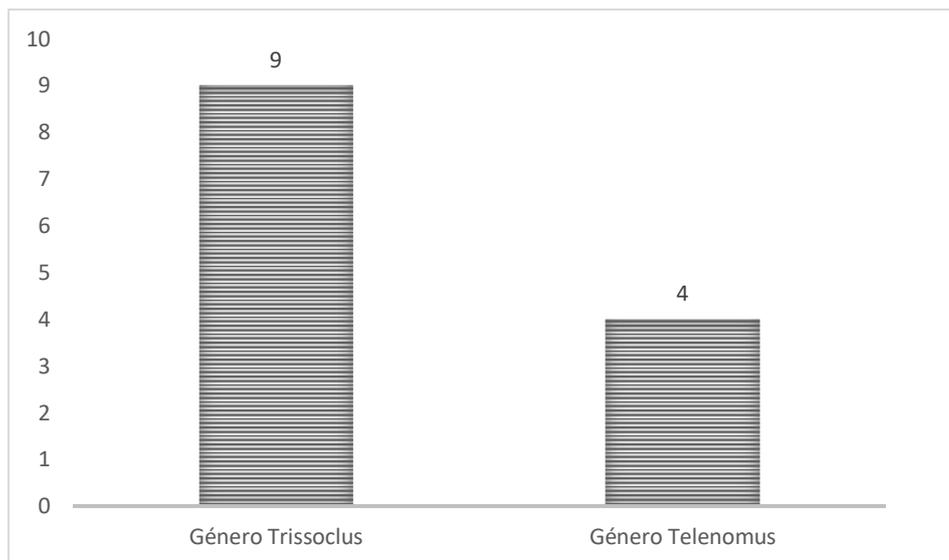


Figura 14. Parasitoides identificados en huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) de la zona arrocera Silos del cantón Babahoyo, recopilación de Latacela, 2023.

4.1.3.2. Porcentaje de parasitismo en huevos de *T. limbativentris* en la zona arrocera Palmar del cantón Babahoyo

En la Tabla 3, se muestran los resultados de la recolección de 15 posturas de huevos de *T. limbativentri* en la zona arrocera Palmar del cantón Babahoyo.

El número de huevos recolectados fueron 480, los mismos que presentaron postura media de 31.95 ± 1.32 , con un porcentaje de parasitismo de 0.83 %.

Tabla 3. Recolección de posturas de huevos de *T. limbativentri* de la zona arrocera Palmar del cantón Babahoyo.

Zona	Hospedero	N° Postura de huevos	N° de huevos por postura	N° de huevos eclosionados	N° de huevos parasitados	% de huevos eclosionados
Palmar	Arroz	1	31	31	0	100.00
Palmar	Arroz	1	30	30	0	100.00
Palmar	Arroz	1	32	32	0	100.00
Palmar	Arroz	1	32	32	0	100.00
Palmar	Arroz	1	31	30	1	96.77
Palmar	Arroz	1	30	30	0	100.00
Palmar	Arroz	1	33	32	1	96.97

Palmar	Arroz	1	33	33	0	100.00
Palmar	Arroz	1	34	34	0	100.00
Palmar	Arroz	1	32	32	0	100.00
Palmar	Arroz	1	33	31	2	93.94
Palmar	Arroz	1	30	30	0	100.00
Palmar	Arroz	1	32	32	0	100.00
Palmar	Arroz	1	33	33	0	100.00
Palmar	Arroz	1	34	34	0	100.00
TOTAL		15	480	476	4	99.15
Media de huevos por postura						31.95
Desvio padron						1.32
Porcentaje de parasitismo (%)						0.83

En la Figura 15, se muestra los parasitoides identificados en huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860), donde el parasitoide más presente es *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 66.67 % (n = 2) y *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 33.33 % (n = 1).



Figura 15. Parasitoides identificados en huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) de la zona arrocera Palmar del cantón Babahoyo, recopilación de Latacela, 2023.

4.1.3.3. Porcentaje de parasitismo en huevos de *T. limbativentris* en la zona arrocera San Vicente del cantón Babahoyo

En la Tabla 4, se muestran los resultados de la recolección de 20 posturas de

huevos de *T. limbativentri* en la zona arrocera San Vicente del cantón Babahoyo.

El número de huevos recolectados fueron 631, los mismos que presentaron postura media de 31.49 ± 1.32 , con un porcentaje de parasitismo de 4.12 %.

Tabla 4. Recolección de posturas de huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) de la zona San Vicente del cantón Babahoyo.

Zona	Hospedero	N° Postura de huevos	N° de huevos por postura	N° de huevos eclosionados	N° de huevos parasitados	% de huevos eclosionados
San Vicente	Arroz	1	31	31	0	100.00
San Vicente	Arroz	1	33	33	0	100.00
San Vicente	Arroz	1	32	32	0	100.00
San Vicente	Arroz	1	30	29	1	96.67
San Vicente	Arroz	1	30	28	2	93.33
San Vicente	Arroz	1	33	30	3	90.91
San Vicente	Arroz	1	34	31	3	91.18
San Vicente	Arroz	1	32	30	2	93.75
San Vicente	Arroz	1	30	29	1	96.67
San Vicente	Arroz	1	32	30	2	93.75
San Vicente	Arroz	1	30	29	1	96.67
San Vicente	Arroz	1	33	32	1	96.97
San Vicente	Arroz	1	30	30	0	100.00
San Vicente	Arroz	1	31	28	3	90.32
San Vicente	Arroz	1	33	30	3	90.91
San Vicente	Arroz	1	32	30	2	93.75
San Vicente	Arroz	1	30	29	1	96.67
San Vicente	Arroz	1	30	30	0	100.00
San Vicente	Arroz	1	32	31	1	96.88
San Vicente	Arroz	1	33	33	0	100.00
TOTAL		20	631	605	26	95.80
Media de huevos por postura						31.49
Desvio padron						1.32
Porcentaje de parasitismo (%)						4.12

En la Figura 16, se muestra los parasitoides identificados en huevos de *T. limbativentri*, donde el parasitoide más presente es de la familia Eulophidae (Westwood, 1829) con el 40 % (n = 12), seguido de *Trissocclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 36.67 % (n = 11) y *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 23.33 % (n = 7).

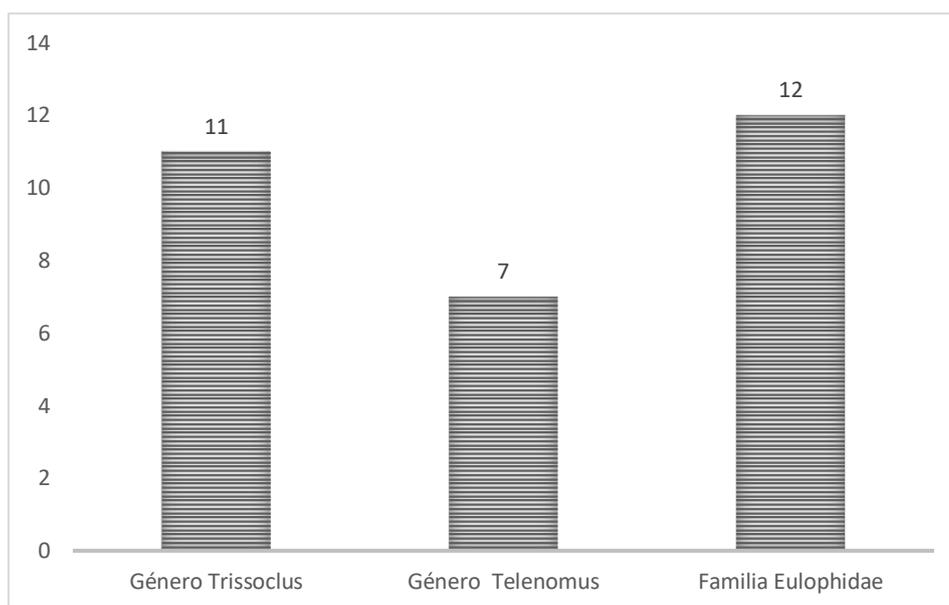


Figura 16. Parasitoides identificados en huevos de *Tibraca limbativentri* (Stal,1860) de la zona San Vicente del cantón Babahoyo, recopilación de Latacela, 2023.

4.2. Discusión

Mediante los resultados obtenidos en la presente investigación se logró identificar que existe una biodiversidad de parasitoides en huevos de *T. limbativentris* en el cultivo de arroz en el cantón Babahoyo.

La recolección total fue de 50 posturas de huevos de *T. limbativentri* en las zonas arroceras: Los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo, en la cual el número de huevos recolectados fueron 1589 (n = 50 posturas), los mismos que presentaron postura media de 520.82 ± 71.66 , con un porcentaje de parasitismo de 2.89 %; la cantidad total de parasitoides identificados fueron con mayor presencia el *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 47.83 % (n = 22), seguido de *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 26.09 % (n = 12) y la familia Eulophidae (Westwood, 1829) con el 26.09 % (n = 12); esto hace referencia a lo manifestado por Crouzel y Saini (2019), quienes expresan que pueden existir una biodiversidad de parasitoides en colonización de los huevos de *T. limbativentri* en el cultivo de arroz tales como: *Trissoclus* sp., *Telenomus* sp. y *Neorileya* sp., logrando un parasitismo total superior al 70 %.

En la zona arrocera Los Silos se lograron recolectar 15 posturas de huevos de *T. limbativentri*, en la cual el número de huevos recolectados fueron 478, los mismos que presentaron postura media de 31.80 ± 1.5 , con un porcentaje de parasitismo de 3.35 %; donde los parasitoides identificados fueron: *Trissocclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 69.23 % (n = 9), seguido de *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 30.77 % (n = 4); esto hace referencia a un estudio realizado por Corales *et al.* (2020), quienes expresan que se han registrado porcentajes de parasitismo superiores a 80 % en huevos de *T. limbativentris*, considerando a *T. podisi* y *T. urichi* como las especies registradas como parasitoides de esta plaga en las zonas arroceras.

En la zona arrocera Palmar se lograron recolectar 15 posturas de huevos de *T. limbativentri*; en la cual el número de huevos recolectados fueron 480, los mismos que presentaron postura media de 31.95 ± 1.32 , con un porcentaje de parasitismo de 0.83 %; los parasitoides identificados fueron: *Trissocclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 66.67 % (n = 2), seguido de *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 33.33 % (n = 1); esto hace referencia a un estudio realizado por Silva *et al.* (2018) quienes manifiestan que se ha reportado porcentajes de parasitismo superiores a 70 % en huevos de *T. limbativentris*, considerando a *T. urichi* como una especie registrada como parasitoide de esta plaga en las zonas arroceras (Silva *et al.* 2018).

En la zona arrocera San Vicente se logró recolectar 20 posturas de huevos de *T. limbativentri*, en donde el número de huevos recolectados fueron 631, los mismos que presentaron postura media de 31.49 ± 1.32 , con un porcentaje de parasitismo de 4.12 %; los parasitoides identificados fueron: familia Eulophidae (Westwood, 1829) con el 40 % (n = 12), seguido de *Trissocclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 36.67 % (n = 11) y *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 23.33 % (n = 7); esto hace referencia a un estudio realizado por Shauff *et al.* (2017) quienes expresan que se han reportado al género *Tetrastichus* de la familia Eulophidae como parasitoide de huevos de *T. limbativentris*, en donde se ha presentado bajos porcentajes de parasitismo entre 15 y 20 % en las zonas arroceras.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

Según los resultados obtenidos en este proyecto se concluye lo siguiente:

En las zonas arroceras: Los Silos, Palmar y San Vicente del cantón Babahoyo, el número de huevos recolectados fueron 1589 (n = 50 posturas), los mismos que presentaron postura media de 520.82 ± 71.66 , con un porcentaje de parasitismo de 2.89 %.

La cantidad total de parasitoides identificados en huevos de *T. limbativentri* de las zonas arroceras de los Silos, Palmar y San Vicente, fueron: *Trissoclus* sp. con el 47.83 % (n = 22), seguido de *Telenomus* sp. con el 26.09 % (n = 12) y la familia Eulophidae con el 26.09 % (n = 12).

En la zona arrocera Los Silos el número de huevos recolectados fueron 478 (n = 15 posturas), los mismos que presentaron postura media de 31.80 ± 1.5 , con un porcentaje de parasitismo de 3.35 %.

En la zona arrocera Los Silos los parasitoides identificados en huevos de *T. limbativentri* fueron: *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 69.23 % (n = 9), *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 30.77 % (n = 4).

En la zona arrocera Palmar el número de huevos recolectados fueron 480 (n = 15 posturas), los mismos que presentaron postura media de 31.95 ± 1.32 , con un porcentaje de parasitismo de 0.83 %.

En la zona arrocera Palmar los parasitoides identificados en huevos de *T. limbativentri* fueron: *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 66.67 % (n = 2), *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 33.33 % (n = 1).

En la zona arrocera San Vicente el número de huevos recolectados fueron 631 (n = 20 posturas), los mismos que presentaron postura media de 31.49 ± 1.32 , con un

porcentaje de parasitismo de 4.12 %.

En la zona arrocera San Vicente los parasitoides identificados en huevos de *T. limbativentri* fueron: familia Eulophidae (Westwood, 1829) con el 40 % (n = 12), *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) con el 36.67 % (n = 11) y *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) con el 23.33 % (n = 7).

El parasitoide *Trissoclus* sp. (Ashmead, 1893) ejerció un parasitismo significativo sobre los huevos de *T. limbativentri* en comparación con *Telenomus* sp. (Haliday, 1833) y la familia Eulophidae (Westwood, 1829) en las zonas evaluadas.

Las evaluaciones realizadas en la diferente zona de muestreo tuvieron las mismas condiciones climáticas, ya que no estuvieron tan distante en los puntos de muestreo no hubo incidencia sobre el comportamiento biológico sobre el insecto plaga

5.2. Recomendaciones

Se recomienda lo siguiente:

Realizar un plan de muestreo de huevos de *T. limbativentri* en otras zonas arroceras afectadas, para evidenciar la biodiversidad de parasitoides y el porcentaje de parasitismo.

Establecer un sistema de cría y multiplicación a nivel de laboratorio de los parasitoides del género *Trissoclus* sp. y *Telenomus* sp. para evidenciar su comportamiento y ciclo de vida como parasitoides de huevos de *T. limbativentri*

Se sugiere implementar las especies del género *Trissoclus* sp. y *Telenomus* sp. en programas de manejo integrado de plagas en cultivos de arroz que son atacados por *T. limbativentri*, siendo una alternativa de control viable y sustentable.

REFERENCIAS

- Alvarenga, M., Torres, C., Cola, J., Rodríguez, A., Simoes, A. 2018. Superparasitismo de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) y comportamiento de defensa de dos hospederos. *Revista Colombiana de Entomología* 35(1): 65-78.
- Alibes, B. 2019. Agronomía del cultivo del arroz en riego por aspersión: variedades, riego, fertilización y control de malas hierbas. Tesis PhD. Lleida. UL. 219 p.
- Arteaga, L. 2019. Nota Área de Entomología, Parasitoides: entre la realidad y la ficción. Universidad de Buenos Aires. Argentina. 4 p.
- Arias, M. 2015. Manejo integrado de plagas en el cultivo de arroz. INIAP. Ecuador. 69 p.
- Arias, M. 2017. Control biológico de insectos plagas en el cultivo de arroz. INIAP. Ecuador. 35 p.
- Arias, M. 2017. Lista de los géneros y especies de la superfamilia Platygastroidea (Hymenoptera) de la Región Neotropical. *Biota Colombiana* 3(2): 215-233.
- Austin, A., Field, A. 2019. The ovipositor system of scelionid and platygastriid wasps (Hymenoptera: Platygastroidea): comparative morphology and phylogenetic implications. *Invertebrate Taxonomy* 11(1): 69-87.
- Brito, E. 2019. Estudio de los Niveles de Fertilidad y su Influencia en la Productividad del Cultivo de Arroz (*Oryza sativa*) en el Recinto Las Maravillas del Cantón Daule. Tesis Ing. Agr. Guayaquil. Ecuador. ESPOL. 87 p.
- Bravo, A. 2019. Determinación del efecto de microelementos en combinación con un programa de fertilización química, sobre el rendimiento del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), variedad INIAP 15 bajo sistema de riego en la zona de Babahoyo. Tesis Ing. Agr. Babahoyo. Ecuador. UTB. 46 p.

- Castiglioni, E., Ribeiro, A., Alzugaray, R., Silva, H., Avila, I., Loiacono, M. 2018. Prospección de parasitoides de huevos de *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) en el litoral oeste de Uruguay. *Agrociencia* 14(2): 65-85.
- Cárdenas, L. 2019. Principales insectos plaga que atacan el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de arenillas provincia de el oro. Tesis Ing. Agr. Machala. Ecuador. UTMACH. 26 p.
- Crouzel, I., Saini, E. 2019. Importación de *Trissolcus basal* (Wollaston) (Hym.: Scelionidae) en la Argentina para el control biológico de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Revista de la Sociedad Entomologica Argentina* 42(1): 257-260.
- Consoli, F., Conti, E., Dangott, L., Vinson, S. 2018. In Vitro Culture of the Teratocytes of *Trissolcus basal* (Hymenoptera: Scelionidae) and their requirements for host-derived components. *Biological Control* 22(3): 176-184.
- Cazorla, D. 2021. Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera). *Revista Nicaragüense de Entomología* 234(15): 1-134.
- Corrales, J., Villalobos, K., Vargas, A., Rodríguez, J., González, A. 2020. Principales insectos plagas en el cultivo de arroz. Costa Rica. 76 p.
- CFN (Corporación Financiera Nacional). 2022. Cultivo de arroz, Molienda o pilado de arroz. Ecuador. 30 p.
- Cruz, I. 2020. Aplicación de caolín en el manejo de insectos plagas del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) Y su impacto en la productividad. Tesis Ing. Agr. Guayaquil. Ecuador. UG. 109 p.
- Costa, E., Link, D. 2019. Evaluación de los daños causados por *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) en arroz de regadío. *Anales de la Entomológica* 21(1): 187-195.

- De Lemos, R., De Souza, V., Costa, V., Barrigossi, J., Das Chagas. 2020. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura de arroz no Maranhão. *Neotropical Entomology* 36(4): 616-618.
- De Melo, A., De Souza, J., Pereira, F., Lima, M., Wengrat, A. 2020. Primeiro registro de parasitoides de ovos de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz no Maranhão, Brasil. *Entomological Communications* 5(2): 1-3.
- De Farias, P., Santana, J., Redaelli, L., Nihei, S. 2019. Moscas taquínidas asociadas a *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Entomólogo de Florida* 95(1): 221-222.
- Dimas, A. 2019. Evaluación económica y productiva del arroz (*Oryza sativa*) bajo diferentes distancias y densidades de siembra. Tesis Ing. Agr. Honduras. EAP. 36 p.
- Della, T., Sant'Ana, J., Rodrigues, L., Da Silva, D. 2020. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado, Eldorado do Sul, RS. *Scientific Communication, Agricultural Entomology* 80(4): 48-59.
- ESPAC (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua). 2021. Superficie y producción del cultivo de arroz. INEC-ESPAC. 55 p.
- Engracia, M. 2018. Estudio de diferentes densidades de siembra al voleo en arroz variedad 'Iniap 14' en la zona de Babahoyo. Tesis Ing. Agr. Babahoyo. Ecuador. UTB. 58 p.
- Echeverria, L., Otto, P., Pineda, H. 2019. Efecto de tres sistemas de riego y dos variedades en el rendimiento de arroz (*Oryza sativa*) bajo dos métodos de siembra. *Revista Agronomía* 12(3): 56-69.
- Frizzo, C., Oliveira, J., Castilhos, R. 2020. Aplicación de hongos entomopatógenos sobre *T. limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae), en condiciones de laboratorio. Editora Orium. Brasil. pp 472-474.

- Fuentes, L., García, O., Sánchez, S., Corales, J. 2019. Géneros de Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) presentes en el cultivo de naranjo en el estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana* 33(2): 79-92.
- Fuentes, L. 2018. Fluctuación poblacional de la familia Eulophidae y *Diaphorina citri* kuwayama en una huerta de naranjo en el estado de Morelos, México. Tesis MSc. Santillo. Mexico. UAAAN. 84 p.
- Gómez, E. 2020. Efecto del parasitoide (*Telenomus* sp.) sobre el control biológico de poblaciones de *Tibraca limbativentris* Stål en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en Cotuí, República Dominicana. Tesis Ing. Agr. República Dominicana. 34 p.
- García, F. 2019. Requerimientos nutricionales del cultivo de arroz, Respuesta a la fertilización. In Producción de arroz. INTA. Buenos Aires. 45 p.
- Guzmán, D. 2019. Manejo agronómico del cultivo de arroz (*Oryza sativa* l.) sembrado bajo riego en finca ranchos horizonte; cañas, guanacaste, Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Costa Rica. ITC. 111 p.
- Hanson, P., Gauld, L. 2016. Hymenoptera de la Region Neotropical. Memoirs of the American Entomological Institute. Gainesville: American Entomological Institute.
- Harp, J. 2018. La comunidad de eulofidos (Hymenoptera, Chalcidoidea, Eulophidae), parasitos de *Lyriomyza trifolii* (burguess, 1880) (Diptera, Agromyzidae). Tesis MSc. España. UAB. 125 p.
- Hernández, H., Hernández, P. 2020. Prácticas culturales en el proceso del cultivo de arroz en el caserío de Yubed Valle del Jequetepeque – Cajamarca. Tesis Ing. Agr. Huancayo. Perú. 158 p.
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2018. Evaluación en campo de adaptación y rendimiento de 12 líneas promisorias de arroz. Estación experimental Boliche, Programa de Arroz. pp. 14 – 15.
- Jiménez, E. 2018. Distribución, abundancia y parasitismo de *Ooencyrtus kuvanae*

- (howard) (Hymenoptera: Encyrtidae) parasitoide de los huevos de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). Tesis MSc. México. Chapingo. 142 p.
- Johnson, N. 2019. Catalog of world Proctotrupeoidea excluding Platygasteridae. Memoirs of the American Entomological Institute 51. Florida, USA. 825 p.
- Johnson, N. 2020. Systematics of Nearctic Telenomus: classification and revisions of the podisi and phymatae groups (Hymenoptera: Scelionidae). Bulletin of the Ohio Biological Survey 6(3): 100-113.
- Johnson, N. 2020. Revision of the Nearctic species of the *Trissolcus* sp. group (Hymenoptera: Scelionidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington 86(4): 797-807.
- Kruger, R. 2020. Control microbiano de la chinche del tallo del arroz, *Tibraca limbativentris* Stal. 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) con hongos entomopatógenos. Tesis MSc. Argentina. UBA. 150 p.
- Kruger, R., Marin, A., Kraemer, G. 2019. Muestreo de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) al momento de cosecha en lotes del arroz. Revista Entomología aplicada 12(5): 77-79.
- Kruger, R., Rampoldi, A., Posadas, J., Nussenbaum, A., Lecuona, R. 2019. Selección de hongos entomopatógenos para el control de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) y determinación concentración letal (CL50) para la cepa promisor. Revista de Protección Vegetal 15(3): 87-98.
- Kruger, R., Marin, A., Kraemer, F., Quiroz, G. 2019. Estudio del comportamiento de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) durante la época invernal. Revista de Protección Vegetal 16(3): 73-80.
- Link, D. 2019. Control postcosecha de *Tibraca limbativentris* en arroz de regadío. EMBRAPA. pp 347-349.
- La Porta, N., Crouzel, I. 2019. Estudios básicos para el control biológico de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) en la Argentina. Revista de la Sociedad

Entomológica Argentina 43(4): 119-143.

- Loiacono, M., Lanatti, S., Neila, C. 2019. Una especie nueva del género *Telenomus* (Hymenoptera: Scelionidae) parasitoide de posturas de Chrysopidae (Neuroptera) en Mendoza, Argentina. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 65(2):67-82.
- La Porta, N. 2017. Dinamica poblacional de *Trissolcus basal* (Hymenoptera: Platygasteridae). Revista de la Sociedad Entomologica Argentina 50(2):267-275.
- López, E., Selfa, J., Ylla, J. 2017. Primeros datos del parasitismo de *Ooencyrtus pityocampae* (Mercet, 1921) sobre *Graellsia isabelae* (Graells, 1849) en condiciones de laboratorio. *Graellsia* 60(1): 121-123.
- Maciel, A., Lemos, R., Souza, J., Costa, V., Barrigossi, J., Chagas, E. 2019. Parasitismo de Ovos de *Tibraca limbativentris* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) na Cultura do Arroz no Maranhão. *Neotropical Entomology* 36(4): 616-618.
- Margaría, C., Santana, H., Meira, O., Loiacono. 2019. *Telenomus* (Hymenoptera: Scelionidae) egg parasitoid of *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Entomological News* 118(5): 519-522.
- Maruyama, W., Pinto, A., Gravena, S. 2017. Parasitismo natural em ovos de pentatomídeos pragas na cultura da soja em Jaboticabal, SP. *Revista de Agricultura* 76(8): 441-448.
- Martínez, V. 2017. *Neorileya* sp. (Hymenoptera: Eurytomidae): parasitoide de huevos de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Tecnociencia* 12(2): 123-138.
- Morales, M., Pareja, M., Laumann, R., Hoffmann, C., Borges, C. 2018. Respuesta del parasitoide *Telenomus podisi* a los volátiles inducidos de la soja dañada por la herbivoría y oviposición de la chinche apestosa. *Journal of Plant Interactions* 3(2): 1742-1756.
- Martins, J., Czepak, C., Magalhaes, B. 2020. Efecto del hongo *Metarhizium anisopliae* sobre *Tibraca limbativentris*, chinche del tallo del arroz. EMBRAPA. Brasil. 59

p.

- Martins, J., Lima, M. 2018. Hongos entomopatógenos en el control de la chinche del tallo del arroz *Tibraca limbativentris* Stal: Virulencia de aislados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) y *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *Entomologica do Brasil* 23: 39-44.
- Martins, J., Lima., Botton, M., Carbonari, J., Quintela, E. 2019. Efecto de aislamientos de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. y *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre la chinche del tallo del arroz, *Tibraca limbativentris* Stal. *Anales de la Sociedad Entomológica de Brasil* 26(2): 277-283.
- Mestanza, S., Alcívar, S. 2018. Guía del cultivo del arroz. La Fertilización del cultivo de arroz en Ecuador. FENEARROZ. 2° edición. 32 p.
- Mota, V. 2019. Efecto de distancias de siembra en el rendimiento de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) sembrados en condiciones de riego por trasplante en la zona de Santa Lucía, provincia del Guayas. Tesis Ing. Agr. Guayaquil. Ecuador. UCSG. 58 p.
- Morales, J. 2018. Efecto de la aplicación de dos dosis de silicio (Silicis – Perú) en tres densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de *Oryza sativa* L. (arroz) en Tumbes. Tesis Ing. Agr. Tumbes. Perú. 96 p.
- Margaría, C. 2019. Enemigos naturales de arañas e insectos plaga: avispas esceliónidas (Hymenoptera: Platygastroidea), su importancia agronómica como potenciales agentes de control. *Revista Entomología Aplicada* 12(2): 64-78.
- Masner, L. 2019. Superfamily Platygastroidea. En: *Hymenoptera of the World: An identification guide to families*. Goulet y Huber. Agriculture Canada Publications. 688 p.
- Ortega, C. 2019. Respuesta espectral del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en dos fases fenológicas. Tesis Ing. Agr. Quito. Ecuador. UCE. 97 p.
- Ochoa, E. 2018. Evaluación de un sistema de intensificación del cultivo de arroz (SICA)

- bajo condiciones ambientales de Churute, Guayas, Ecuador. Tesis Ing. Agr. Cuenca. Ecuador. UC. 54 p.
- Pérez, H., Rodríguez, I. 2020. Manejo Integrado De Los Principales Insectos-Plaga Que Afectan El Cultivo De Arroz En Ecuador. IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN) 9(5): 53-61.
- Pérez, H., Rodríguez, I. 2019. Cultivos tropicales de importancia económica en Ecuador (Arroz, Yuca, Caña de azúcar y Maíz). Editorial UTMACH. Ecuador. 56 p.
- Prando, H., Kalvelage, H., Ferreira, R. 2019. Ciclo biológico de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera, Pentatomidae) en condiciones de laboratorio. Revista Brasileira de Entomología 37(21): 335-339.
- Prando, H. 2019. Estudio del comportamiento de la chinche de los juncos (*Tibraca limbativentris*) en arroz de regadío, sistema de cultivo pregerminado. Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. pp 412 – 414.
- Prando, H., Nones, D., Eberhardt, D., Noldin, J. 2019. Utilización de marrecode-pequim (*Anas* sp.) en el control de la chinche de los juncos (*Tibraca limbativentris*), en arroz de regadío. Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. pp 424-425.
- Pietrantuono, A., Loiacono, M., Margaría, C., Fernández, V., Bruzzone, O. 2019. Primer registro de un parasitoide para la chinche verde *Ditomotarsus punctiventris* Spinola, 1852 (Heteroptera: Acanthosomatidae). Biodiversidad 9(3): 34-41.
- Rampelotti, F., Ferreira, A., Prando, H., Grutzmacher, A., Martins, J., Tcacenco, F., Mattos, M. 2019. Patogenicidad de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin en los estadios de desarrollo de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) en condiciones de laboratorio. Arquivos do Instituto Biológico, Londrina 74 (2): 141-148.
- Rezende, J., Dias, E., Milhomen, M. 2019. Determinación de la CL50 y CL90 de *Metarhizium anisopliae* para huevos de *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae). Congresso Brasileiro de Entomologia. 22 p.

- Ramírez, O. 2019. Efecto del fertilizante de liberación controlada cote n2 y convencional en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en la cuca. Tesis Ing. Agr. Machala. Ecuador. UTM. 64 p.
- Riffel, C., Prando, H., Boff, M. 2019. Primeiro relato de ocorrência de *Telenomus podisi* (Ashmead) e *Trissolcus urichi* (Crawford) (Hymenoptera: Scelionidae) como parasitoides de ovos de percevejos-do-colmo-do-arroz, *Tibraca limbativentris* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), em Santa Catarina. Neotropical Entomology 39(3): 447-448.
- Ribeiro, A., Castiglioni, E. 2017. Caracterización de las poblaciones de enemigos naturales de *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae). Agrociencia 12(2): 48-56.
- Rodríguez, I., Pérez, H., Socorro, A. 2019. Principales insectos plaga, invertebrados y vertebrados que atacan el cultivo del arroz en ecuador. Revista Científica Agroecosistemas 6(1): 95-107.
- Ramírez, M. 2021. Evaluación del parasitoide *Telenomus rowani*, sobre *Rupela albinella* cramer, en el Cantón Samborondón. Tesis MSc. Guayaquil. Ecuador. UAE. 78 p.
- Rodríguez, P., Navas, D., Medianero, E., Chang, R. 2018. Cuantificación del daño ocasionado por *Tibraca limbativentris* (Heteropetra: Pentatomidae) en el cultivo del arroz (Oryzica-1) en Panamá. Revista Colombiana de Entomología 32(2): 131-135.
- Ramírez, M. 2021. Identificación taxonómica de las especies de Telenominae (Platygastroidea: Scelionidae) en México. Tesis PhD. Mexico. UANM. 151 p.
- Santis, L. 2019. Dos notas sobre Himenopteros Calcidoideos parasitoides oofagos de hemipteros heteropteros (insecta). Revista Entomológica Brasileña 15(5): 85-98.
- Schauff, M., Gates, M., La Salle, L. 2017. Características de la familia Eulophidae. Revista Entomologica Brasillian 32(8): 89-102.
- Santos, A., Collantes, R. 2022. *Neorileya albipes* (Hymenoptera: Eurytomidae):

- parasitoide de huevos de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Tecnociencia* 24(1): 65-84.
- Sánchez, F. 2018. Reporte de *Trissolcus* sp. (Hymenoptera: Platygasteridae), como parasitoide de huevos de *T. limbativentris*. XLI Congreso Nacional de Control Biológico. México.
- Silva, G. 2019. Capacidade de dispersão e parâmetros biológicos inerentes à criação massal de *Telenomus podisi* ashmead (Hymenoptera: Platygasteridae) para o controle de Pentatomídeos. Tesis MSc. Brasil. FCA. 125 p.
- Sarco, W. 2020. Análisis de la producción del cultivo de arroz aplicando dos sistemas de riego y dos densidades de siembra Daule-Guayas. Tesis Ing. Agr. Guayaquil. Ecuador. UAE. 95 p.
- Silva, C., Cordeiro, D., Laumann, R., Moraes, M., Barrigossi, J., Borges, M. 2018. Ciclo biológico y metodología de cría de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae) para estudios de ecología química. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnología. 16 p.
- Takumasa, K. 2017. Protocolo de cría y liberación de *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) Protocolo de cría y liberación de *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae). Corcopia. Colombia. 126 p.
- Tiberi, R., Niccoli, A., Roversi, P., Sacchetti, P. 2016. Laboratory rearing of *Ooencyrtus pityocampae* (Mercet) on eggs of *Nezara viridula* (L.) and other pentatomid eggs. *Redia* 74(3): 467-469.
- Trujillo, M. 2019. Contribuição ao conhecimento do dano e biologia de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera- Pentatomidae) praga da cultura do arroz. Tesis MSc. Piracicaba. USP-ESALQ. 63 p.
- Valverde, L., Loiacono, M., Polaszek, A. 2018. Primera cita de *Telenomus cyamophylax* (Hymenoptera: Scelionidae) parasitoide de huevos de *Tibraca*

limbativentris (Hemiptera: Pentatomidae). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina 68(12): 64-78.

Victoriano, F., Sánchez, S. 2019. *Trissolcus* sp. (HYMENOPTERA: PLATYGASTRIDAE), como parasitoide de huevos de *T. limbativentri*. Revista de Entomología Aplicada 32(6): 56-75.

Zachrisson, B., Loíacono, M., Martínez, O. 2020. Parasitismo de huevos de *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae), en arroz (*Oryza sativa*) en Panamá. Revista Colombiana de Entomología 40(2): 35-48.

Zachrisson, B., Martínez, O. 2019. Bioecología de *Telenomus podisi* (Ashmead) y *Trissolcus basalis* (Wollaston) (Hymenoptera: Scelionidae), parasitoides ófagos de *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae). Tecnociencia 13(1): 65-76.

Zurita, A. 2021. Adaptación de cuatro variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) a las condiciones agroclimáticas de Mocache. Mocache. Ecuador. UTEQ. 67 p.

ANEXOS



Figura 17. Recolección de posturas de huevo en la zona Los Silos



Figura 18. Recolección de posturas de huevo en la zona Palmar



Figura 19. Recolección de posturas de huevos en la zona San Vicente



Figura 20. Revisión de posturas de huevos de *T. limbativentris*, recolectados en el campo.



Figura 21. Uso de Estero-microscopio para la identificación de parasitismo en las posturas de huevo de *T limbativentris*, a cargo de Dr. Pedro Cedeño Loja.



Figura 22. Capturas de insectos adultos de *T. limbativentris*



Figura 23. Parasitoides identificados y preservados en frascos de vidrio con alcohol al 90 %.

Cronograma

Tabla 6. Cronograma de actividades del ensayo

Actividades	Abril			
	S1	S2	S3	S4
Reconocimiento de la presencia de <i>T. limbativentris</i> (Stal,1860) en zonas arroceras	X			
Recolección de masas de huevos de <i>T. limbativentris</i> (Stal,1860) en plantas de arroz	X	X		
Traslado de las masas de masas de huevos de <i>T. limbativentris</i> (Stal,1860) al Laboratorio de Entomología de la FACIAG	X	X		
Incubación de masas de huevos en cajas de Petri con algodón humedecido	X	X		
Verificación de eclosión de las masas de huevos	X	X		
Proceso de identificación de parasitoides	X	X	X	
Caracterización morfológica de los parasitoides			X	X

Elaborado por: El Autor

Presupuesto

Tabla 7. Presupuesto requerido en el ensayo

Presupuesto			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario \$	Valor Total \$
1	Funda de algodón	1.00	1.00
30	Cajas de Petri	1.00	30.00
50	Frascos de vidrios 25 ml	0.50	25.00
1	Pinza entomológica	3.00	3.00
1	Estilete entomológico	3.00	3.00
1	Bisturí	2.00	2.00
2 L	Alcohol 90 %	5.00	10.00
Total			74.00

Elaborado por: El Autor