

**Fluctuación poblacional del gorgojo acuático del arroz (*Lissorhoptus venezolanus*) en Calabozo
Estado Guárico, Venezuela**

**Population dynamics of rice water weevil (*Lissorhoptus venezolanus*) in Calabozo, Guárico State,
Venezuela**

Vivas Carmona Luis Enrique^{1*}, Astudillo García Dilcia Herminia²

Datos del Artículo

¹Instituto Nacional de investigaciones Agrícolas, INIA-Guárico.
Calabozo Estado, Guárico, Venezuela.
Bancos De San Pedro Km 27, Vía Apure.
Calabozo estado Guárico,
Venezuela.
Código postal 2312.
Tel: 0246-238110.

²Instituto Nacional de Cooperación Educativa Socialista, INCES.
Avenida Principal de Pinto Salinas, Frente a la Cámara de Comercio.
Calabozo Estado, Guárico.
Tel: 0246-8715592.
E-mail: dilcita13@hotmail.com

***Dirección de contacto:**

Luis Enrique Vivas Carmona
Instituto Nacional de investigaciones Agrícolas, INIA-Guárico.
Calabozo Estado, Guárico, Venezuela.
Bancos De San Pedro Km 27, Vía Apure.
Calabozo estado Guárico,
Venezuela.
Código postal 2312.
Tel: 0246-238110.

E-mail: lvivas18@yahoo.es, lvivas@inia.gob.ve

Palabras clave:

Arroz,
Coleóptera,
Oryza sativa,
trampa de luz,
variables climáticas,
plaga.

J. Selva Andina Biosph.
2021; 9(1):3-14.

ID del artículo: 099/JSAB/2020

Historial del artículo.

Recibido diciembre, 2020.
Devuelto febrero, 2021.
Aceptado marzo, 2021.
Disponible en línea, mayo 2021.

Editado por:
*Selva Andina
Research Society*

Resumen

Se realizaron estudios de la población del gorgojo acuático del arroz (*Lissorhoptus venezolanus*) empleando una trampa de luz ubicada en el Centro de Investigaciones Agrícolas del INIA en Calabozo estado Guárico; entre los años 2001 a 2017. Los objetivos de este trabajo fueron: Estudiar la fluctuación poblacional del insecto *L. venezolanus*, y la relación de la población con cinco factores climáticos, información aportada por la sección de Climatología del mismo Centro. En el cultivo de arroz la especie *L. venezolanus* es considerada como una plaga importante durante la época de lluvias, alcanzando picos poblacionales durante los meses de abril y mayo, consiguiéndose poblaciones durante todos los meses del año en el periodo del estudio. Así mismo, no se encontró significación estadística entre las poblaciones del insecto con las variables climáticas: temperaturas bajas, media, alta, evaporación y precipitación.

2021. *Journal of the Selva Andina Biosphere*®. Bolivia. Todos los derechos reservados.

Abstract

Population studies of insect, (*Lissorhoptus venezolanus*) were performed using a light trap located in the Centre of Agricultural Research INIA Calabozo, Guárico state, from 2001 to 2017. The objectives of this study were to study the population dynamics of the insect *L. venezolanus* and the ratio of the population with five climatic factors, information provided by the Climatology section of the same center. Rice cultivation in Calabozo presents the species *L. venezolanus* important pest during the winter, reaching population peaks during the months of April and May in the years of study. Statistical not significance between insect populations with low temperatures, high, evaporation and precipitation.



Keywords:

Coleóptera,
Oryza sativa,
 climatic variables,
 light trap,
 rice,
 plague.

2021. Journal of the Selva Andina Biosphere®. Bolivia. All rights reserved.

Introducción

El arroz, *Oryza sativa* L., después del trigo es el cereal más producido en el mundo¹, considerándose fuente básica de alimentación para más de la mitad de la población mundial. La producción mundial de arroz está distribuida en Asia 90.45 % (China: 27.73 %, India 21.7 %), Europa y Australia 0.6 %, Latinoamérica 3.52 %, África 4.09 % y EUA 1.36 %². El consumo per cápita mundial es de 40 a 60 kg por habitante en los últimos 40 años, y se prevé que este ritmo se mantenga^{3,4}.

En América Latina y el Caribe, se cultivan aproximadamente 6.7 millones de ha, con una producción total de 26.4 millones de toneladas, siendo los principales países productores: Brasil con 49 %, seguido por Colombia (9.8 %), Perú (9.3 %), Argentina (3.9 %) y Venezuela (3.6 %)^{5,6}.

En Venezuela, el arroz junto con el maíz (*Zea mays* L.) son los principales cereales cultivados, la producción se localiza en dos regiones: Llanos centrales (estado Guárico) y Llanos occidentales (estados Cojedes, Portuguesa y Barinas). La siembra se realiza en dos ciclos por año, una en el período norte-verano (noviembre a abril), otra en el período de lluvia (mayo a octubre), predominando los sistemas de producción bajo riego por inundación⁷⁻⁹.

Se han mencionado como plagas principales en el cultivo de arroz, al barredor *Spodoptera frugiperda*, la sogata *Tagosodes orizicolus*, las chinches vaneadoras, *Oebalus insularis* y *O. ypsilongriseus* y al gorgojo acuático del arroz, *Lissorhoptrus venezolanus* Kuschel^{7,8,10-21}.

El gorgojo acuático del arroz (GAA), *L. oryzophilus* Kuschel (Coleoptera Eriirhinidae) nativo de los EUA,

originalmente se alimentaba de gramíneas y ciperáceas^{22,23}. Cuando el arroz fue introducido a EUA, el GAA se convirtió en una de las plagas más destructivas del cultivo, considerado actualmente como uno de los fitófagos plaga más importantes del arroz en el mundo, permaneció limitado en Norte América hasta que, en 1976, se disemina en Japón²⁴, luego de esto, fue detectado en China²⁵, Corea²⁶, la India²⁷, y en Europa^{28,29}.

En América Latina se han identificado varias especies, en Colombia se ha informado de tres especies *L. bosqi*, *L. oryzophilus*, *L. oryzae*, en Cuba, *L. brevisrostris* es reportada como una de las especies plaga más importantes, razón por la cual este país ha investigado más que otros países de América latina el manejo de esta plaga. Mientras que en Venezuela se ha conseguido *L. oryzophilus*, *L. venezolanus*, y otra especie del mismo género, aún sin identificar, localizándose en todas las zonas arroceras del país^{20,21,30,31}. Además, se halló *Lissorhoptrus isthmicus* Kuschel, en Nicaragua, Panamá, República Dominicana, Haití, Puerto Rico, Colombia, y Venezuela, *Lissorhoptrus kuscheli* O'Brien, localizada en Colombia y Venezuela^{32,33}. En Brasil y Argentina, se cita a la especie *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936 (= *Lissorhoptrus oryzae* Costa Lima, 1936), es llamado comúnmente GAA o bichera de la raíz del arroz y también se ha reportado, *Lissorhoptrus tibialis* (Hustache). La distribución de la especie *O. oryzae* alcanza a Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, y forma parte del grupo de los GAA^{34,35}.

El género *Lissorhoptrus* (Coleoptera: Curculionidae), representa uno de los principales insectos-plaga

de importancia económica para el cultivo de arroz bajo el sistema de riego, se alimenta de raíces de plántulas recién germinadas^{36,37}. De esta forma, tanto el anclaje como la absorción de los nutrimentos son afectados, retardando así el crecimiento y provocando la marchitez en las plantas. Las altas infestaciones del gorgojo en la siembra con semilla pregerminada, obliga a los agricultores a replantar los campos debido a los severos daños causados por el adulto^{38,39}.

Adicionalmente, se obtuvo información acerca del comportamiento de los insectos en función de la temperatura, sus hospederos en ensayos llevados a cabo desde los 10 a 50 °C. El amplio rango de actividad de alimentación (14 a 48 °C, con un rango de preferencia de 26-34 °C) demostraron la adaptación de esta especie a varias condiciones de campo y permite explicar la amplia distribución geográfica de la especie (Estados Unidos, China e Italia, Lupi et al.⁴⁰ que pudiera ampliarse a Sur América.

La información que se presenta forma parte de un proyecto con el fin de determinar la fluctuación poblacional de las plagas del arroz en Calabozo, estado Guárico, haciendo hincapié en este caso de *L. venezolanus*, una de las especies de insectos más importantes que atacan las siembras en el Sistema de Riego Río Guárico (S.R.R.G) y así mismo, determinar su relación con las variables climáticas: precipitación, evaporación, temperaturas máximas, media y mínima^{7,8,17-19,21,41}.

Materiales y métodos

El dispositivo empleado como trampa de luz es una modificación al tipo Pensilvania desarrollado por Frost⁴², realizada por Doreste⁴³, descrita por Vivas^{7,20,44}.

Cada día a las 16:00 p.m. se colocó un frasco cianurado y se encendió la luz de la lámpara que se encuentra muy cercana a la planta sede del Centro INIA

Guárico. A las 7:30 a.m. del día siguiente, se apagó la luz, se tomó el recipiente y se extrajo el material atrapado durante la noche, luego se separaron los insectos sujetos a estudio. Se conservaron las especies de interés agronómico y algunos ejemplares, se enviaron al personal de Entomología del CENIAP (INIA) para identificación y preservación^{7,20,44}.

La información obtenida por la trampa de luz se llevó por un período de 17 años (2001 a 2017) y se comparó con la información climática de: precipitación, evaporación y temperaturas máxima, mínima y media, aportada por la sección de Climatología del Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Guárico, ubicada en el kilómetro 28 de la carretera Nacional, vía Apure a 73 msnm, Longitud 67° 30' y Latitud 8° 52'^{13,15,21}.

Para el análisis estadístico, se utilizó el paquete estadístico Statistix⁴⁵ y de estos, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal y Wallis en un diseño completamente aleatorizado para las variables en estudio (Población de individuos adultos de *L. venezolanus*, empleando como fuentes de dicho modelo: la época, el año, los meses del año y la interacción época por año. Así como, las variables climáticas citadas anteriormente.

Resultados

La tabla 1, se presenta la variación de la población de *L. venezolanus* a lo largo del año para el período en el cual se realizaron las observaciones, se determinó que la mayor incidencia de la población del insecto ocurrió en los meses de abril y mayo, para luego mantenerse con ciertas variaciones durante el periodo lluvioso, con un pico en el mes de septiembre y las menores poblaciones en los meses de diciembre, enero y febrero o periodo seco, pero en general, se puede señalar que el insecto se encuentra en la región durante todo el año.

Tabla 1 Fluctuación poblacional de *L. venezolanus* empleando una trampa de luz ubicada en la Estación Experimental del INIA Guárico-Calabozo. Años: 2001 a 2017 (*)

Mes/Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2001	0	9	127	297	133	1296	371	87	83	150	242	213
2002	68	57	4	725	264	7	5	20	49	240	58	8
2003	0	0	16	274	276	91	23	231	380	142	62	15
2004	5	5	4115	2381	268	182	782	3724	5174	766	608	0
2005	0	33	683	16986	9861	56	173	276	1386	1810	333	0
2006	1	10	161	69	483	42	35	38	132	543	30	0
2007	0	1	144	136	15	32	21	10	692	630	64	8
2008	0	28	106	129	706	18	15	20	25	708	271	62
2009	22	10	13	28	126	5	28	39	6	100	20	6
2010	0	0	0	5	30	57	11	38	919	407	150	0
2011	0	1	13	26	290	94	25	136	80	75	132	1
2012	3	0	119	835	1392	543	16	17	45	480	509	12
2013	10	15	114	142	147	85	45	57	62	271	24	8
2014	3	7	28	73	125	206	90	48	31	44	120	21
2015	2	0	20	49	31	1858	30	120	318	189	202	2
2016	0	0	5	34	232	3	10	4	13	193	115	8
2017	0	0	115	139	151	39	15	36	54	177	163	5
\bar{X}	6.706	10.353	340.176	1313.412	854.706	271.412	99.706	288.294	555.824	407.353	182.529	21.706
s	16.755	15.576	985.796	4080.008	2344.423	517.526	197.749	888.739	1251.298	427.680	168.329	51.439
S ²	280.72	242.62	971793.53	16646461.76	5496321.22	267833.63	39104.6	789856.97	1565745.9	182910.24	28334.51	2645.97

(*) Número de individuos capturados por mes. Pro. \bar{X} = Promedio; s= desviación estándar; S²= varianza

El análisis de la varianza de los datos para adultos de la población de *L. venezolanus*, empleando como fuente de variación del modelo: la época, detectó, diferencias altamente significativas para las medias correspondientes ($p \leq 0.00001$).

Al comparar las épocas entre sí, se encontró que las poblaciones de *L. venezolanus* fueron más elevadas y estadísticamente diferentes en el período lluvioso que en el período seco, (tabla 2), mientras que al comparar los diferentes años, no se observó diferencias significativas a una probabilidad de ($p \geq 0.0339$).

Tabla 2 Comparación de las medias poblacionales de *L. venezolanus* para épocas del año

Época	Rango de medias
Seca	65.25 b
Lluviosa	117.88 a

Medias seguidas por una misma letra común, no son significativamente diferentes en el nivel de 5%

Al comparar los meses del año entre sí, se consiguió diferencias altamente significativas entre ellos ($p \leq 0.00001$), de esta manera las poblaciones de *L. venezolanus* fueron más elevadas y estadísticamente diferentes en los meses de abril, mayo, (meses con las mayores poblaciones), junio a octubre, cuando se comparó con los meses de diciembre, enero y febrero; donde se presentaron las menores poblaciones (tabla 3).

Cuando se realizó el análisis de varianza para determinar la relación de las variables climáticas con las poblaciones del insecto, no se observaron diferencias significativas, con las siguientes probabilidades: $p \geq 0.0523$ (Precipitación), 0.7152 (Evaporación), 0.2249 (T. Max), 0.6615 (T. Med), 0.0779 (T. Min).

En la figura 1, se puede apreciar que, en forma general, la mayor cantidad de insectos, se presentaron, cuando la precipitación superó a la evaporación, a ex-

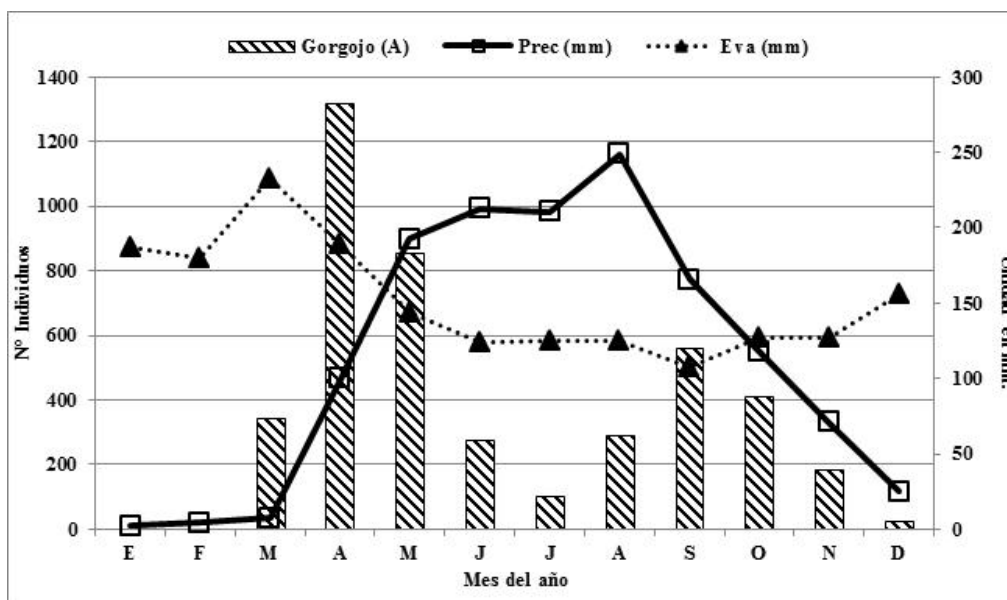
cepción de lo que paso en el mes de abril y las menores poblaciones, cuando ocurren las menores precipitaciones El análisis estadístico practicado a las capturas en trampa de luz con relación a los datos climáticos de los años en estudio no dio los resultados previstos en cuanto a la significación estadística esperada.

Tabla 3 Comparación de medias poblaciones del insecto *L. venezolanus* para los meses del año. Años 2001 a 2017

Meses del año	Rangos de medias
Octubre	149.750 a
Mayo	139.090 a
Abril	126.840 a
Noviembre	124.470 a
Septiembre	121.500 a
Junio	106.470 ab
Agosto	99.438 abc
Marzo	93.937 abc
Julio	86.906 abcd
Diciembre	44.406 bcd
Febrero	38.469 cd
Enero	26.719 d

Medias seguidas por una misma letra común, no son significativamente diferentes en el nivel de 5%

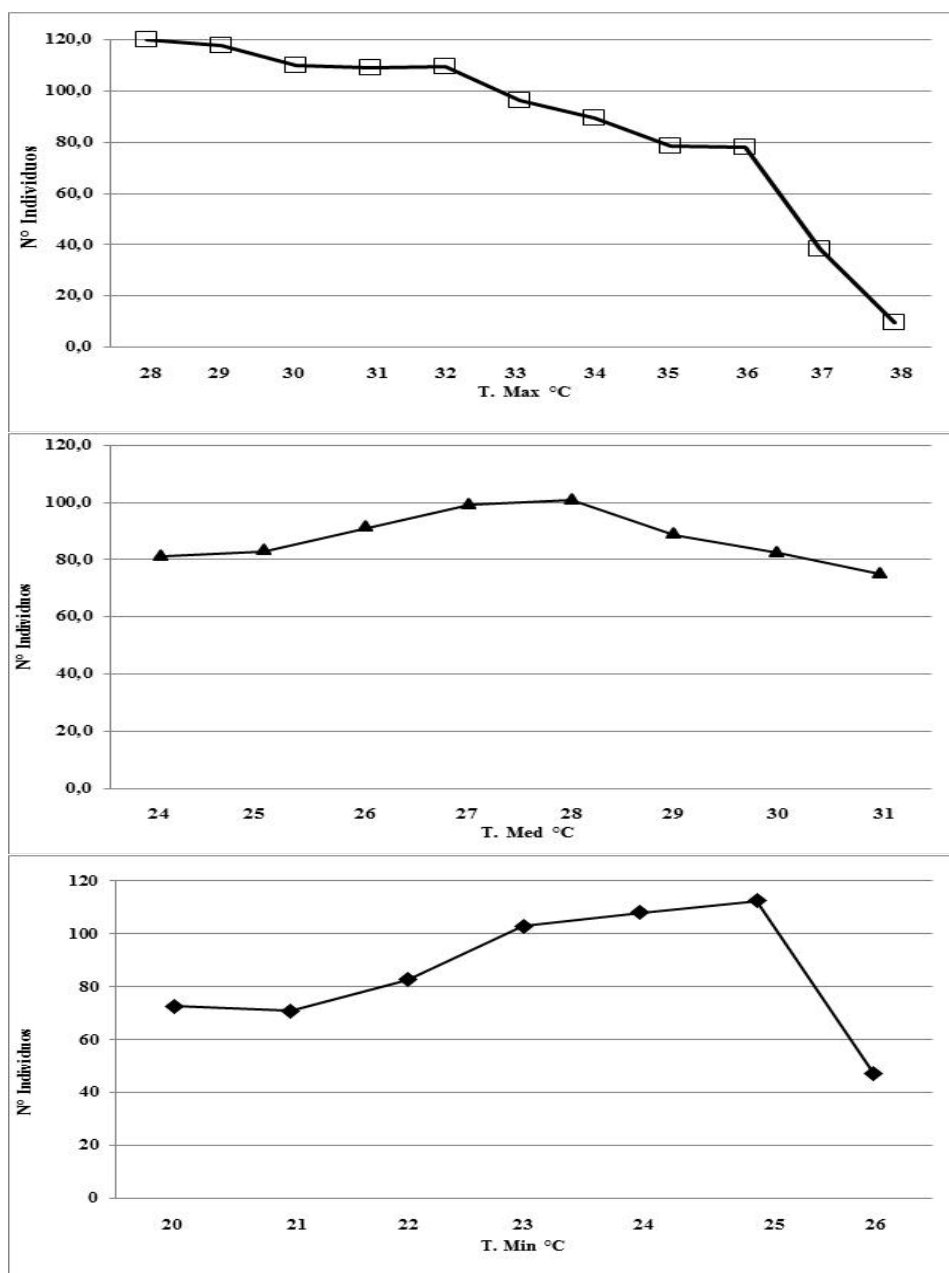
Figura 1 Fluctuación poblacional de *L. venezolanus* empleando una trampa de luz ubicada en la Estación Experimental del INIA - Guárico-Calabozo. Años: 2001 a 2017



Sin embargo, si tomamos en cuenta las temperaturas (figura 2), con respecto a la T_{Max} , las mayores poblaciones (≥ 100 individuos) se observaron entre 28 y 32 °C, luego entre los 33 y 36 °C (80 a 90 individuos) y las más bajas poblaciones (≤ 80) entre 37 y 38 °C. Con respecto a la T_{Min} , las poblaciones más altas (\geq

100 individuos) se consiguieron entre 23 y 25 °C y las más bajas (≤ 80 individuos) a temperaturas menores a los 22 °C, Mientras que, con la T_{Med} , las mayores poblaciones (≥ 100) se obtuvieron entre 27 y 28 °C y las menores poblaciones (< 80 individuos) a temperaturas superiores a los 30 °C.

Figura 2 Fluctuación poblacional del gorgojo acuático del arroz contra las temperaturas: máxima, media, mínima en el periodo de estudio



T. Max= temperatura máxima, T. Med= temperatura media y T. Min= temperatura media, medias poblacionales aportadas por el programa estadístico.

Discusión

La mayor abundancia del insecto se observó de abril a mayo correspondiendo al final del periodo seco e inicio del lluvioso, para luego mantenerse variable con alzas y bajas en el periodo de lluvias de julio a octubre. Estos resultados concuerdan con los de CIAT⁴⁶ en Colombia⁴⁷⁻⁴⁹, en Cuba quienes registran las mayores poblaciones del insecto durante el período lluvioso y los niveles más bajos durante el período seco. Iguales resultados, los reportan Aragón et al.⁵⁰, pero en gallina ciega (*Phyllophaga ravida* Blanchard) (= *Phyllophaga* spp., (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae), presentó la mayor actividad de vuelo, abundancia en junio y julio, coincidiendo con los dos primeros meses de la estación de lluvias regulares en zonas maiceras del estado de Puebla en México, además cita, que el empleo de trampas de luz fluorescente negra tipo embudo se considera un método eficaz para reducir daños del complejo gallina ciega en el cultivo de maíz, del mismo modo, Trujillo⁵¹ en Calabozo, Venezuela, reporto las mayores picos poblaciones de la Sogata del arroz (*Tagosodes orizicolus* Muir) entre julio y agosto (período de lluvia), señalando a la misma plaga⁵², en Cuba, mencionan que el período que se registran las máximas poblaciones del insecto, está comprendido entre los meses de abril a noviembre y que coincide con las temperaturas más elevadas y las mayores precipitaciones.

La densidad poblacional de *L. venezolanus*, está relacionada con la época y los meses del año, ya que la mayor densidad poblacional de adultos, fueron observados durante la época lluviosa, en oposición con las poblaciones del insecto en el periodo seco, que coincide con los datos obtenidos por Vivas et al.²⁰.

Al relacionar las poblaciones del GAA con las variables climáticas, las mayores poblaciones de la plaga coinciden con la época lluviosa, cuando las temperaturas medias se sitúan entre los entre 27 a 28 °C con

precipitaciones por encima de los 100 mm y las más bajas poblaciones cuando las temperaturas superan 30 °C, coincidiendo con la época seca de la zona, datos que concuerdan con los reportados por Meneses et al.^{49,53} en Cuba, pero con picos poblacionales presentes entre los meses de junio y septiembre, manifestando que en Cuba los meses de marzo y abril son críticos para las poblaciones del picudo acuático (*L. brevirostris*) con el objetivo de disminuir las posibilidades del incremento poblacional de la plaga, Meneses⁵⁴, Meneses et al.⁴⁹ corroboran que temperaturas por debajo de 25 °C resultan desfavorables al insecto, mientras que Zou⁵⁵ y Muegge et al.⁵⁶ manifiestan que en el estado de Lousiana (EUA), la emergencia del adulto se reportó asociada en días que presentaron medias con temperaturas diarias por encima de los 15.6 °C. Diferentes resultados, los registra Lupi et al.²⁹ en Italia, manifestando que las mayores poblaciones de *L. oryzophilus* Kuschel, las obtiene durante el mes de julio, con presencia de mayo a agosto correspondiente a la estación de verano y Zou⁵⁵, en EUA (estado de Louisiana) registrando al insecto a finales de primavera (finales de abril y mayo) e inicio de verano, además, similares a los obtenidos por Kobayashi et al.⁵⁷ y Kayumi et al.⁵⁸ en Japón, quienes mencionan que las poblaciones del gorgojo dependen de la altitud a la cual se encuentren, siendo mayores a alturas superiores a los 1150 m.s.n.m en comparación con alturas menores a los 240 m.s.n.m, datos que se muestran contrarios a los que ocurren en las poblaciones del insecto en Venezuela en donde las mayores poblaciones se consiguen en siembras de arroz desde los 0 a 500 m.s.n.m^{10,15}.

En diecisiete años de estudio, las mayores poblaciones del insecto *L. venezolanus* se presentaron durante la época lluviosa entre los meses de abril a mayo cuando las temperaturas medias se encontraron entre 28 a 29 °C.

La densidad poblacional del gorgojo acuático del arroz se encontró relacionada con la época del año,

siendo significativamente superior en la época lluviosa cuando se comparó con la época seca.

Al comparar los meses del año, se señala que las poblaciones de *L. venezolanus* fueron más elevadas y estadísticamente diferentes en los meses de abril y mayo cuando se compararon con el mes de diciembre, enero y febrero. No se observaron diferencias significativas entre las poblaciones del gorgojo acuático del arroz con las variables climáticas: precipitación, evaporación y temperaturas: máxima, media y mínima.

Fuente de financiamiento

INIA, Presupuesto ordinario aportado por el estado Venezolano.

Conflictos de intereses

No existe ningún conflicto de interés en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Agradecimientos

Al personal del INIA-Calabozo por su apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Consideraciones éticas

Para la realización del presente trabajo de investigación, se siguieron las normas establecidas atinentes a la ética y moral correspondiente.

Contribución de los autores

Astudillo García Dilcia Herminia, colaboro en la evaluación de campo y su interpretación. Vivas-Carmona Luis Enrique, colaboro en la toma de datos, interpretación y análisis estadístico.

Literatura Citada

1. Guimaraes E, Ospina Y. Mejoramiento genético de arroz; mimeografiado. En: Guimaraes E, Ospina Y, editores. Curso de arroz en Calabozo; 1997 septiembre 08 al 12 Calabozo. Estado Guárico; 2003. p. 68.
2. Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Seguimiento del mercado del arroz de la FAO. Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [Internet]. 2017 [citado 5 de octubre de 2019]; 20(7):1-9. Recuperado a partir de: <http://www.fao.org/3/I8317ES/i8317es.pdf>
3. Alemán L. Reunión Nacional de Instructivos Técnicos, Ministerio de la Agricultura, Instituto de Investigaciones del Arroz, La Habana, Cuba; 2008. p.50.
4. García Y. La flora arvense y su manejo en el cultivo integrado del arroz en Cuba. En: Ministerio de la Agricultura, Instituto de Investigaciones del Arroz, editores. IV Seminario Nacional para Directivos y Productores del Programa de Arroz Popular; 2008 Ministerio de la Agricultura: Guantánamo. Instituto de Investigaciones del Arroz.
5. Crops [Internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2006 [citado 12 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>
6. Labrín Sotomayor NY. Estudio de la resistencia en variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) venezolanas al virus de la hoja blanca [tesis maestría]. [Turrialba]: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; 2007 [citado 26 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/4126>
7. Vivas LE. Muestreo secuencial del chinche vaneador del arroz, *Oebalus insularis* Stal (Hemiptera:

- Pentatomidae) sobre arroz (*Oryza sativa* L.) en Calabozo estado Guárico [tesis doctoral]. [Maracay]: Universidad Central de Venezuela; 2008. p.139.
8. Vivas LE, Clavijo S. Fluctuación poblacional de *Tagosodes orizicolus* (Muir) 1926 (Homoptera: Delphacidae) en el Sistema de Riego Río Guárico, Calabozo estado Guárico, Venezuela. Bol Entomol Venez 2000;15(2):217-27.
 9. Vivas LE, Notz A. Plan de muestreo secuencial de *Oebalus insularis* Stal (Hemiptera: Pentatomidae) en el cultivo de arroz en Calabozo estado Guárico, Venezuela. Revista UDO Agrícola 2009;9(4):857-72.
 10. Aponte O. Manejo integrado de plagas en arroz. Maracay, Venezuela. FONAIAP. Estación Experimental Portuguesa. Serie BN 13; 1990. p. 36.
 11. Aponte O, Vivas L, Escalona L, Castillo P. Manejo integrado de artrópodos plaga en arroz. Unidad de Aprendizaje para la Capacitación Tecnológica en la producción de arroz. FONAIAP-FUNDARROZ-UCV-IUTEP. Acarigua, Venezuela; 1998. p. 59.
 12. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. [FONAIAP]. Informe Anual de la Sección de Entomología. Estación Experimental Guárico. Calabozo, Guárico; 1999. p. 98.
 13. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Informe Anual de la Sección de Entomología. Estación Experimental Guárico. Calabozo, Guárico; 2002. p.110.
 14. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. [INIA]. Informe Anual de la Sección de Entomología. Estación Experimental Guárico. Calabozo, Guárico; 2003. p. 64.
 15. Vivas LE. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias investiga insectos-plaga en el río Guárico. Arroz en las Américas. CIAT-Colombia 1992;13(2):11-2.
 16. Vivas LE. Manejo de insectos plagas en Calabozo. Boletín Resiembra. Concepto Milenium. Calabozo, Guárico. 1999;1(2):5.
 17. Vivas LE, Clavijo S, González H. Distribución temporal y espacial y numero de muestras óptimo para la estimación de las poblaciones de sogata *Tagosodes orizicolus*, (Muir) 1926 (Homoptera: Delphacidae) en el cultivo de arroz, en Calabozo estado Guárico, Venezuela. Revista Científica Investigación Agrícola DANAC-Polar. 2001; [citado 2019 Aug 21] Disponible en: <http://www.redpav-fpolar.info.ve/danac>
 18. Vivas LE, Cermeli M, Godoy F. Primera cita de *Trigonotylus tenuis* reuter, 1893 (Hemiptera, Miridae) causando daños en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) en Venezuela. Entomotropica 2005;20(3):125-6.
 19. Vivas LE, Notz A, Astudillo D. Fluctuación poblacional del chinche vaneadora en parcelas de arroz, Calabozo, estado Guárico, Venezuela. Agronomía Trop 2010;60(1):61-73.
 20. Vivas LE, Astudillo D, Monasterio P. Fluctuación poblacional del insecto sogata, *Tagosodes orizicolus* empleando una trampa de luz y su relación con variables climáticas en Calabozo Estado Guárico, Venezuela. J Selva Andina Biosph 2017;5(2):29-38. DOI: <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2017.050200070>
 21. Vivas LE. Los insectos plaga del arroz en Venezuela. Teoría y práctica: Una herramienta fundamental para el manejo integral del cultivo. Editorial Académica Española; 2019. p. 135.
 22. Webb JL. Notes on the rice water-weevil (*Lissorhoptus simplex* Say). J Econ Entomol 1914;7(6):432-8. DOI: <https://doi.org/10.1093/jee/7.6.432>
 23. Tindall KV, Stout MJ. Use of common weeds of rice as hosts for the rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae). Environ Entomol 2003;32(5):1227-33. DOI: <https://doi.org/10.1603/0046-225X-32.5.1227>
 24. Saito T, Hirai K, Way MO. The rice water weevil, *Lissorhoptus oryzophilus* Kuschel (Coleoptera:

- Curculionidae). *Appl Entomol Zool* 2005;40(1):31-9. DOI: <https://doi.org/10.1303//aez.2005.31>
25. Chen H, Chen Z, Zhou Y. Rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae) in mainland China: invasion, spread and control. *Crop Prot* 2005;24(8):695-702. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2004.12.005>
26. Lee YI, Uhm K. Landing, settling, and spreading of the rice water weevil in Korea. In: Establishment, spread, and management of the rice water weevil and migratory rice pests in East Asia: 20 September 1992. Suwon [Internet]. Tsukuba. p. 42-57.
27. Hix RL, Johnson DT, Bernhardt JL. Swimming behavior of an aquatic weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus* (Coleoptera: Curculionidae). *Fla Entomol* 2000;83(3):316-24. DOI: <https://doi.org/10.2307/3496350>
28. Caldara R, Diotti L, Regalin R. Prima segnalazione per l'Europa di *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (Coleoptera, Curculionidae, Eirrhinidae), temibile parassita di *Oryza sativa* L. *Boll Zool Agr Bachtch* 2004;36:165-71.
29. Lupi D, Colombo M, Guidici ML, Villa B, Sparacino AC, Ranghino F. Present status of knowledge on *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (Rice Water Weevil) in Italy. In: Lupi D, Colombo M, Guidici ML, Villa B, Sparacino AC, Ranghino F, editors. Proceeding of the fourth temperate rice conference. 25-28 June 2007 [Internet]. Novara: Italy; 2007 [citado 3 de mayo de 2019]. p. 138-9. Recuperado a partir de: https://www.researchgate.net/publication/232702301_Present_status_of_knowledge_on_Lissorhoptrus_oryzophilus_Kuschel_Rice_Water_Weevil_in_Italy
30. Pantoja López A, Fischer AJ, Correa Victoria FJ, Sanint LR, Ramírez A, Tascón JE, et al. MIP en arroz: Manejo integrado de plagas: Artrópodos, enfermedades y malezas. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); 1997. Publicación CIAT no. 292.
31. Red de Mejoramiento de Arroz para el Caribe. Mesa redonda sobre protección vegetal. Santa Clara, Cuba; 1991. p. 107.
32. O'Brien CW. Two new *Lissorhoptrus* rice pests in South America, with a review of the species in Colombia and Venezuela (Coleoptera: Curculionidae). *Trans Am Entomol Soc* 1996;122(2-3):115-34.
33. O'Brien CW, Haseeb M. Revision of the "rice water weevil" genus *Lissorhoptrus* Leconte (Coleoptera: Curculionidae) in North America North OF Mexico. *Coleop Bull* 2014;68(2):163-86. DOI: <https://doi.org/10.1649/0010-065X-68.2.163>
34. Lanteri A, Marvaldi A, Suárez S. Gorgojos de la Argentina y sus plantas huéspedes. Tomo I: Apionidae y Curculionidae [Internet]. San Miguel de Tucumán: Sociedad Entomológica Argentina; 2002 [citado 22-de octubre de 2019]. 98 p. Recuperado a https://www.researchgate.net/publication/292745882_Gorgojos_de_la_Argentina_y_sus_plantas_huespedes_Tomo_I_Apionidae_y_Curculionidae
35. Bao L, Pérez O. El gorgojo acuático del arroz. Proyecto FPTA-228 Estudios biológicos de *Oryzophagus oryzae* como base para la implementación de buenas prácticas de manejo del cultivo de arroz en diferentes zonas de Uruguay [Internet]. Montevideo: a Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA; 2012. 35 p. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1186.0722>
36. Ferreira-Lima AD. "O Bicho do arroz". *Boletín Fitosanitario* 1951;5(1-2):49-53.
37. Díaz W, Valencia L, Zamora J. El "gorgojo acuático del arroz", *Lissorhoptrus gracilipes* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae), nuevo registro para Perú. *Rev Peru Entomol* 2003;43(1):21-3.
38. Prando HF, Stuker H. Controle químico de gorgulhos acuáticos com tratamentos de mudas de arroz irrigado, e em "Benzedura" no sistema pre-germinado, em Santa Catarina. In: Prando HF, Stuker H, editors. Memoria del XXII Reunião da cultura da arroz irrigado. Camboriu, Santa Catarina, Itajaí, BR; 1997. p. 23.

39. Zachrisson B. Bioecología, daños y muestreos de plagas, en el cultivo del arroz [Internet]. Panama: Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá; 2010 [citado 22-de octubre de 2019]. 30 p. Recuperado a partir de: https://www.researchgate.net/publication/273774777_Bioecologia_Danos_y_Muestreo_de_Plagas_de_Arroz
40. Lupi D, Cenghialta C, Colombo M. Adult feeding by the rice water weevil *Lissorhoptus oryzophilus* on different host plants. Bull Insectology [Internet]. 2009 [citado 5 de octubre de 2020]; 62(2): 229-36. Recuperado a partir de: <http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol62-2009-229-236lupi.pdf>
41. Vivas, LE, Astudillo D. Determinación del daño mecánico ocasionado por poblaciones controladas del insecto *Tagosodes orizicolus* sobre la variedad comercial Cimarrón en Calabozo estado Guárico, Venezuela. Bol Soc Venez Cien Nat 2006;154:47-60.
42. Frost SW. The Pennsylvania insect light trap. J Econ Ent 1957;50(3):289-92.
43. Doreste SE. Fluctuaciones de la población de algunas plagas en Cagua, estado de Aragua, Venezuela, según estudios realizados durante diez años con trampa de luz. Rev Fac Agron (Maracay) 1975;8(4):5-24.
44. Vivas LE. Dinámica poblacional de la sogata del arroz, *Tagosodes orizicolus* (Muir) 1926 (Homoptera: Delphacidae) en el Guárico, Occidental. [tesis maestría]. [Maracay]: Universidad Central de Venezuela; 1997. p. 147
45. Statistix 8. Analytical software. Versión 8.0. Statistix for window; 2003. p. 50.
46. Weber G. Desarrollo del manejo integrado de plagas del cultivo de arroz [Internet]. Centro Internacional de Agricultura Tropical; 1989 [citado 22-de octubre de 2019]. 69 p. Recuperado a partir de: <https://www.echocommunity.org/es/resources/3b9195ed-a71d-44a1-92d2-129015a13c79>
47. Gómez JS, Meneses RC. Dinámica de población de *Lissorhoptus brevisrostris* Suff (Coleoptera: Curculionidae) en la región arrocera del sur de las Villas, Cuba. Centro Agrícola 1977;4 (2):1-10.
48. Meneses RC, Gómez JS. Estudios ecológicos de *Lissorhoptus brevisrostris* Suffr (Coleoptera: Curculionidae) en la región arrocera del sur de Sancti Spiritus, Cuba. Agrot Cuba 1981;13(1):23-35.
49. Meneses Carbonell R, Gutiérrez Yanis A, García Rubial A, Antigua Pereiro G, Gómez Souza J, Correa Victoria F, et al. Guía para el trabajo de campo en el manejo integrado de plagas del arroz [Internet]. Cali: Instituto de Investigaciones del Arroz; 2008 [citado 22-de octubre de 2019]. 76 p. Recuperado a partir de: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Zoologia_Agricola/Manejo_Integrado/Material_Interes/Guia_para_el_trabajo_de_campo_en_el_mip_del_arroz_by_meneses_et_al_ciat.pdf
50. Aragón-García A, Nochebuena-Trujillo CD, Morón MÁ, López-Olguín JF. Uso de trampas de luz fluorescente para el manejo de la gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) en maíz (*Zea mays* L.). Agrociencia 2008;42(2):217-23.
51. Trujillo G. Investigaciones sobre las virosis "Hoja blanca" del arroz en Venezuela. IVIC-FONAI AP. (Informe); 1969. p. 89.
52. Gómez JS, Meneses RC. Dinámica de la población del insecto sogata *Sogatodes orizicola* (Muir) (Homoptera: Delphacidae) en la zona arrocera de Sancti spiritus, Cuba. Ctro Agr 1982;9(1):7-16.
53. Meneses Carbonell R, Gutiérrez Yanis A, Arias Ruiz E, Hernández Aguilar A, García AR, Amador MG. Resultados de los estudios realizados en Cuba para el manejo de *Sogatodes orizicola* (Muir), *Oebalus insularis* (Stal), *Lissorhoptus brevisrostris* (Sulf) e *Hydrellia* sp. en el cultivo de arroz. En: Meneses Carbonell R, Gutiérrez Yanis A, Arias Ruiz E, Hernández Aguilar A, García AR, Amador MG, editores. IV Reunión del Comité Asesor del Comité Regional Interinstitucional: 15-19 de Octubre de

1990. Ministerio de la Agricultura. Santa Clara: Universidad Central de las Villas; Instituto de Investigaciones del Arroz; 1991. p. 57-107.
54. Meneses RC. Bionomic of the Rice Water Weevil *Lissorhoptus breviostris* Suffr in Cuba. Int Rice Res Newsl 1982;7(5):56-9.
55. Zou Li. Integration of management tactics for the rice water weevil *Lissorhoptus oryophilus* Kuschel with particular emphasis on use of plant resistance (tolerance) [tesis doctoral]. [Louisiana State]: Louisiana State University; 2004 [citado 14 de enero de 2020]. Recuperado a partir de: https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_dissertations/1885/
56. Muegge MA. Spatial distribution and sequential sampling of the rice water weevil, *Lissorhoptus oryophilus* Kuschel, in Louisiana. [theses dissertation]. [Louisiana]: Louisiana Louisiana State University; 1996 [citado 26 de octubre de 2020]. Recuperado a partir de: https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_disstheses/6158/
57. Kobayashi S, Toyoshima G, Morimoto N. Occurrence and population density of the rice water weevil, *Lissorhoptus oryophilus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae) in the higher and lower elevation areas of Nagano Prefecture. Appl Entomol Zool 1997;32(1):9-18. DOI: <https://doi.org/10.1303/aez.32.9>
58. Kayumi JI, Kiritani K, Shimohata T, Yasuda H, Tsuzuki H, Asayama T. Studies on the population dynamics of the rice water weevil, *Lissorhoptus oryophilus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae). Jpn J Appl Entomol Z 1984;28(4):274-81. DOI: <https://doi.org/10.1303/jjaez.28.274>

Nota del Editor:

Journal of the Selva Andina Biophere (JSAB) se mantiene neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales publicados en mapas y afiliaciones institucionales.