



Unidad Pedagógica  
Hohenau



# I CONGRESO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS I JORNADA DE JÓVENES INVESTIGADORES

*"Por una producción económica y sustentable"*

## LIBRO DE RESÚMENES

Asociación de Funcionarios y Docentes  
de la Facultad de Ciencias  
Agronómicas



**PRO COSARA**  
ASOCIACIÓN PRO CORDILLERA SAN RAFAEL

**UNIDAD PEDAGÓGICA HOHENAU**  
**UNIVERSIDAD CATÓLICA "NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN"**



**I CONGRESO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**I JORNADA DE JÓVENES INVESTIGADORES**

**EDITORAS**

Verónica Isabel Sosa

Bianca Franco Salinas

Edilia Ramírez Haedo

Daniela Inés Haupenthal

**HOHENAU, PARAGUAY**

**2019**

Asociación Pro Cordillera San Rafael | Fundación Universitaria Ciencias Agrarias

Centro de Estudiantes - Unidad Pedagógica de Hohenau | Asociación de Docentes y Funcionarios Facultad de Ciencias Agrarias

**Unidad Pedagógica Hohenau**  
**Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción"**

Avenida Padre Guillermo Hütte casi José Asunción Flores

Telf: 0775 232 232

Hohenau, Itapúa - Paraguay

I Congreso de Ciencias Agropecuarias. 2019, octubre: 10 y 11. Hohenau – Paraguay.  
Libro de Resúmenes | Editores: Verónica Isabel Sosa Ayala, Bianca Franco Salinas,  
Edilia Ramírez Haedo, Daniela Inés Haupenthal, – Hohenau – Paraguay. UCA –UPH,  
2019.

Primera Edición

PDF (2019)

# BIENVENIDA

En consonancia con las exigencias en la utilización de herramientas tecnológicas para el logro de los objetivos propuestos en la producción agropecuaria organiza este “1er. CONGRESO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS – POR UNA PRODUCCIÓN ECONÓMICA Y SUSTENTABLE”, PRIMERA JORNADA DE JÓVENES INVESTIGADORES dirigido a pequeños productores, técnicos, docentes y estudiantes de grado, postgrado y público en general.

El objetivo del mismo es generar espacios de difusión y socialización de conocimientos que permitan a los participantes vincularse con las ciencias agropecuarias y temas afines al mismo, como procesos de formación y capacitación continua, a estudiantes, egresados y profesionales del área agropecuaria e industrial.

El evento permite presentar investigaciones, proyectos y aspectos técnicos de alto impacto social para la región y el país., abarcando temas del Área agronómico, ambiental, agroindustrial, administración y de producción animal dentro de un Plan de Extensión y Transferencias de Tecnologías establecido por la Institución

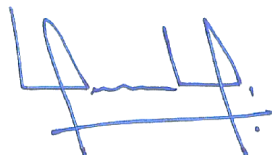
El desarrollo de cada uno de los temas es abordado por profesionales de gran trayectoria académica, de investigación y dedicación pertinentes a la especialidad, agradecemos la predisposición y aceptación para el evento.

Los trabajos de investigación expuestos en forma de banners por investigadores profesionales y estudiantes iniciales, semilleros de investigación, demuestran los deseos de aporte de sus competencias en cada área del saber en este Congreso, también para ellos nuestro reconocimiento y gratitud. El desarrollo de charlas y talleres a cargo de excelentes profesionales permiten afianzar los conocimientos adquiridos ya sean en aulas como también en actividades de campo.

Agradecimientos a Dios por permitirnos estar acá reunidos acompañados de un hermoso día, a la Fundación de Ciencias Agropecuarias FUCAI, a la Fundación PRO COSARA por acompañar en la organización del evento.

- A la Asociación de Docentes de la Facultad, Al Centro de Estudiantes por el apoyo incondicional
- A los expertos que han revisado los trabajos de investigación y lo aprobaron para su publicación.
- A los estudiantes y profesionales expositores por sus trabajos de investigación.
- A la comisión encargada del evento por su dedicación, esfuerzo y calidad personal puesto de manifiesto en todo el proceso de organización y puesta en marcha del Congreso.
- A las empresas Cooperativa Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda., Tecnomyl, Agrotec, Consur, Cooprodyt, Cooperativa Universitaria que apostaron al desarrollo de este Congreso
- A todo el equipo de esta gran familia AGRO, gracias

Deseamos que los temas propuestos en este Congreso hayan satisfecho las expectativas de tan selecto auditorio, muchas gracias!



**Med. Vet. Luis Fernando Usher Granado**

*Encargado de Despacho*

*Unidad Pedagógica de Hohenau - Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción"*

# PRESENTACIÓN

En consonancia con las exigencias en la utilización de herramientas tecnológicas para el logro de los objetivos propuestos en la producción agropecuaria organiza este “1er. CONGRESO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS – POR UNA PRODUCCIÓN ECONÓMICA Y SUSTENTABLE”, PRIMERA JORNADA DE JÓVENES INVESTIGADORES dirigido a pequeños productores, técnicos, docentes y estudiantes de grado, postgrado y público en general.

El objetivo del mismo es generar espacios de difusión y socialización de conocimientos que permitan a los participantes vincularse con las ciencias agropecuarias y temas afines al mismo, como procesos de formación y capacitación continua, a estudiantes, egresados y profesionales del área agropecuaria e industrial.

El evento permite presentar investigaciones, proyectos y aspectos técnicos de alto impacto social para la región y el país., abarcando temas del Área agronómico, ambiental, agroindustrial, administración y de producción animal dentro de un Plan de Extensión y Transferencias de Tecnologías establecido por la Institución

El desarrollo de cada uno de los temas es abordado por profesionales de gran trayectoria académica, de investigación y dedicación pertinentes a la especialidad, agradecemos la predisposición y aceptación para el evento.

Los trabajos de investigación expuestos en forma de banners por investigadores profesionales y estudiantes iniciales, semilleros de investigación, demuestran los deseos de aporte de sus competencias en cada área del saber en este Congreso, también para ellos nuestro reconocimiento y gratitud. El desarrollo de charlas y talleres a cargo de excelentes profesionales permiten afianzar los conocimientos adquiridos ya sean en aulas como también en actividades de campo.

Agradecimientos a Dios por permitirnos estar acá reunidos acompañados de un hermoso día, a la Fundación de Ciencias Agropecuarias FUCAI, a la Fundación PRO COSARA por acompañar en la organización del evento.

- A la Asociación de Docentes de la Facultad, Al Centro de Estudiantes por el apoyo incondicional
- A los expertos que han revisado los trabajos de investigación y lo aprobaron para su publicación.
- A los estudiantes y profesionales expositores por sus trabajos de investigación.
- A la comisión encargada del evento por su dedicación, esfuerzo y calidad personal puesto de manifiesto en todo el proceso de organización y puesta en marcha del Congreso.
- A las empresas Cooperativa Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda., Tecnomyl, Agrotec, Consur, Cooprodyt, Cooperativa Universitaria que apostaron al desarrollo de este Congreso
- A todo el equipo de esta gran familia AGRO, gracias

Deseamos que los temas propuestos en este Congreso hayan satisfecho las expectativas de tan selecto auditorio, muchas gracias,



**Ing. Agr. Dra. Alicia Raquel Eisenköbl Closs**

*Coordinadora General*

*I Congreso de Ciencias Agropecuarias*

# COMITÉ ORGANIZADOR

## **COORDINADORA GENERAL**

Alicia Raquel Eisenköbl Closs

## **SECRETARÍA GENERAL**

Ciara Edilia Servían | Fernando Oviedo Amaral

## **COORDINACIÓN COMITÉ CIENTÍFICO**

### CONGRESO

Edilia Ramirez Haedo | Verónica Isabel Sosa Ayala

### JORNADA DE JÓVENES INVESTIGADORES

Daniela Haupenthal

## **ADMISIÓN**

Nilda Vaztique | Lauria Wessely | Jadiz Guisela Casco Arias | Perla Dora Benegas

## **RELACIONES PÚBLICAS**

Celia Garayo | Ciara Edilia Servían | Bianca Franco | Lauria Wessely

## **RELACIÓN CON DISERTANTES**

Verónica Isabel Sosa Ayala | Arístides Placencio

## **LOGÍSTICA**

Moisés Konrad | Tamara Pegoraro | Janet Bakunovich | Yanina Ramirez | Felipe Silvero | Carlos Silvero | Johoanna Reistenbach | Enrique Von Heimburg | Kanami Ikeuchi | Pamela Dutra | Camila Konrad | Diana Fretez | Florencia Bigler | Giselle Konrad | Juan Pereira | Liz Miette | Marcelo Piñeiro | Moisés Mesa | Natchan Ikeuchi | Talia Schmickler | Wally Hamann | Eduardo Noguera | Romina Wacholz | Alex Méndez | Rebecca Acosta | Araceli Aguilar | Camila Weber | Andrea Kressin | Diana Tischler.

## **DÍA DE CAMPO**

Antonio Anibal Benítez Cañiza | Mónica Ramírez de Tischler

## **ADMINISTRACIÓN**

Tania Kegler Bogado

## **PROTOCOLO**

Delicia Luckman de Hempel | Dora Raquel Caballero

# COMITÉ CIENTÍFICO Y EVALUADOR

**Lic. MSc. Alicia Beatriz Albrecht Encina** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa, Facultad de Ciencias y Tecnología*

**Lic. MSc. Mónica Liliana Albrecht Encina** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa, Facultad de Ciencias y Tecnología*

**Lic. Dr. Jorge Alonso** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa, Facultad de Ciencias y Tecnología*

**Ing. Agr. Antonio Aníbal Benítez Cañiza** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Lic. MSc. Cecilia Carolina Bogado** Paraguay

*Cooperativa Colonias Unidas - Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. MSc. Daisy Bohn** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. MSc. Pedro Ramón Chávez Sanabria** Paraguay

*Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria*

**Ing. Agr. Dr. Mariano Córdoba** Argentina

*Universidad Nacional de Córdoba*

**Ing. Ftal. Dra. Maura Isabel Díaz Lezcano** Paraguay

*Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ciencias Agrarias*

**Ing. Agroamb. MSc. Vanesa Juliet Dickel Tischler** Paraguay

*Consultora Agroambiental Constructa S.A*

**Lic. MSc. Cristian Eduardo Dujak Riquelme** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica María Auxiliadora*

**Ing. Agr. Dra. Alicia Raquel Eisenköbl Closs** Paraguay

*Asociación Pro Cordillera San Rafael (PRO COSARA)*

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. MSc. Guillermo Andrés Enciso Maldonado** Paraguay

*Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa*

**Ing. Agr. MSc. Camila Gächter Skanata** Paraguay

*MAS Investigación y Desarrollo Agronómico*

**Ing. Agr. MSc. Daniela Inés Hauptenthal** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Lic. MSc. José Hermosilla** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa - Facultad de Ciencias y Tecnologías*

**Med. Vet. Javier Chikayuki Kanazawa Umeyama** Paraguay

*Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ciencias Veterinarias*

**Ing. Agroamb. MSc. Tania Kegler Bogado** Paraguay

*Fundación Universitaria Ciencias Agrarias - Itapúa*

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. MSc. Marco Maidana Ojeda** Paraguay

*Universidad Nacional de Asunción - Subcampus María Auxiliadora*

**Ing. Agr. MSc. Amalio Ramón Mendoza González** Paraguay

*Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria*

**Ing. Agr. MSc. César Omar Montoya García** México

*Universidad Autónoma de Chapingo*

**Ing. Agr. Dr. Orlando Javier Noldin García** Paraguay

*Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria*

**Ing. Agr. Gerónimo Ortíz** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. MSc. Lidia Quintana de Viedma** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa - Facultad de Ciencias Agropecuarias*

**Ing. Ftal. Dra. Edilia Ramírez Haedo** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. MSc. Mónica Ramírez de Tischler** Paraguay

*El Campo Productivo S.R.L / MAS Investigación y Desarrollo Agronómico*

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agrop. MSc. Julio Ysmael Rodas Blalmaceda** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa - Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales*

**Lic. MSc. Fanni Petrona Ruíz Samudio** Paraguay

*Universidad Nacional de Asunción - Facultad de Ciencias Agrarias*

**Ing. Agr. Dr. Clérison Régis Perini** Brasil

*Universidad Federal Santa María*

**Ing. Agroind. MSc. Alfredo Schmidt Colmán** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. Dr. Renato Domiciano Silva Rosado** Brasil

*Universidad Federal de Viçosa*

**Ing. Agr. MSc. Miguel Ángel Servín** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción"*

**Ing. Agroamb. MSc. María Rosa Servín Nasich** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa*

**Lic. Mg. Claudia Beatriz Sorol** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. Verónica Isabel Sosa Ayala** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. MSc. Francisco Carlos Tanaka Aguirre** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa - Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales*

**Ing. Agr. MSc. Ricardo Alberto Thiebeaud Hellemans** Paraguay

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Abog. MSc. Ever Abrahan Villarte Benito** Paraguay

*Consultora Ambiental Matus - Dubarry*

*Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción" - Unidad Pedagógica Hohenau*

**Ing. Agr. MSc. Rosa Nelly Venialgo Chavéz** Paraguay

*Universidad Nacional de Itapúa - Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales*

# AUTORIDADES

*Unidad Pedagógica Hohenau*  
*Universidad Católica “Ntra. Sra. de la Asunción”*



## **ENCARGADO DE DESPACHO**

Med. Vet. Luis Fernando Usher Granado

## **SECRETARIA GENERAL**

Prof. Eleida Marilina Benitez

## **DIRECTOR DE CARRERA**

Ing. Agr. Mg. Antonio Benítez Cañiza

## **DIRECTORA ACADÉMICA**

Dra. Alicia Eisenkölbl Closs

## **DIRECTORA ADMINISTRATIVA**

Lic. Lidia Kobalchuk





## INDICE

Bienvenida.....	4
Presentación .....	5
Equipo Organizador .....	6
Comité Científico y Evaluador.....	7
Autoridades .....	8
Indice.....	9
I CONGRESO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS .....	17
CONFERENCIAS MAGISTRALES .....	18
Mecanismos de Acción de Insecticidas Químicos y Biológicos Aplicados al Manejo de Plagas .....	19
Suplementación del Bovino en Etapas Críticas del Ciclo Productivo .....	27
MINI CURSOS .....	44
Taller de Redacción de Artículos Científicos .....	45
Diseño Experimental y Análisis de Datos .....	48
TRABAJOS PRESENTADOS EN LA SESIÓN DE POSTERS .....	49
Resúmenes Extendidos.....	50
Identificación Morfológica de la Oruga Falsa Medidora en el Cultivo de Soja .....	51
Eficiencia de Control de la Soja Intacta sobre la Oruga Falsa Medidora .....	56
Identificación de Controladores Biológicos en el Cultivo de Soja.....	61
Estudio Poblacional de Controladores Biológicos de Orugas del Cultivo de Soja ....	68
Predominancia Poblacional de Falsas Medidoras y sus Controladores Biológicos Naturales en el Cultivo de Soja.....	74
Abundancia y Diversidad de Insectos Plagas de la Orden Lepidoptera y Hemiptera en Soja ( <i>Glycine max</i> ) en el Distrito de Pirapó .....	79
Abundancia y Diversidad de Insectos Plagas de la Orden Lepidoptera y Hemiptera en Soja ( <i>Glycine max</i> ) en el Distrito de Natalio .....	85
Distribución Poblacional de Chinchas y Orugas Plagas del Cultivo de la Soja .....	90
Estudio Poblacional de Insectos Plagas del Cultivo de la Soja .....	96
Estudio Poblacional de Chinchas Plagas en el Cultivo de Soja en el Distrito de Itapúa Poty. ....	102
Fluctuación Poblacional de Chinchas Fitófagos en el Cultivo de Soja .....	108



---

Fluctuación Poblacional de <i>Dichelops</i> sp en Tres Distritos del Departamento de Itapúa .....	113
Aspectos Biológicos de <i>Spodoptera frugiperda</i> en Diferentes Fuentes de Alimentación.....	118
Aspectos Biológicos y Capacidad Predatoria de <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773) y <i>Eriopis connexa</i> (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae) en Condiciones de Laboratorio.....	124
Capacidad Predatoria y Duración del Estadio Larval de <i>Harmonia axyridis</i> (Coleoptera: Coccinellidae). .....	130
Biología del Ácaro <i>Mononychellus planki</i> (Acari: Tetranychidae) Alimentado con Hoja de Soja en Condiciones de Laboratorio .....	134
Comportamiento de Adultos de <i>Euschistus heros</i> (Fabricius, 1794) no Estádio R5.3 da Soja .....	139
Metodología de Criação do Percevejo <i>Euschistus heros</i> (Hemiptera: Pentatomidae) em Laboratório.....	144
Incidencia de Hongos Asociados a <i>Cyperus Spp</i> en Cultivo de Arroz en el Sur del Paraguay.....	150
Caracteres De Planta y de Mazorca en Dos Cultivares de Maíz Harinoso Bajo Diferentes Densidades de Población en el Distrito de General Artigas.....	153
Efecto del Daño Mecánico Sobre la Calidad Fisiológica de Semillas de Soja ( <i>Glycine max</i> L.) .....	160
Tratamiento de Cultivo de Maíz ( <i>Tupi Pytã</i> ) a Través de Fertilización Potásica con Diferentes Dosis.....	165
Fertilización en Cultivo de Mandioca ( <i>Manihot esculenta Crantz</i> ) Variedad Canó	169
Evaluación de Mezclas de Sustratos Orgánico y Volumen de Celda para la Producción de Plantines de Morrón ( <i>Capsicum annum</i> L.).....	173
Resultados y Discusión .....	176
Evaluación del Efecto de la Biofertilización y de Fertilizantes de Origen Animal en Características Agronómicas de <i>Lactuca sativa</i> L.....	179



---

Efecto del Herbicida S-Metolachlor Sobre los Componentes Productivos de Variedades e Cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.) .....	185
Aplicación de Herbicidas Fluroxypyr y Clethodim en Postrasplante del Cultivo de Cebolla de Bulbo ( <i>Allium cepa</i> L.) .....	191
Efecto de la Aplicación de S-Metolachlor y Pendimethalin Mediante Herbigación en el Cultivo de Cebolla .....	197
Efecto de la Aplicación de Pendimethalin en Postrasplante del Cultivo de Cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.) .....	202
Aplicación de Herbicidas Pre-Emergentes a Través del Sistema de Riego por Goteo en el Cultivo de Cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.) .....	207
Evaluación de Tres Densidades del Híbrido de Maíz Colina 133 en San Pedro .....	213
Selección del Momento de Cosecha de las Frutas de Naranja Dulce ( <i>Citrus Sinensis</i> L., Osbeck) Variedad Valencia.....	218
Comportamiento de Híbridos Triples de Maíz Harinoso en la Localidad de San Juan del Paraná, Itapúa, Paraguay .....	222
Rendimiento de las Variedades Comerciales de Trigo Pan de Paraguay. Informe “Online” .....	229
Dinámica de los Incendios Forestales en la Reserva para Parque Nacional San Rafael, Paraguay, periodo 2007-2017 .....	234
Caracterización Ambiental de Poblaciones de la Palma <i>Acrocomia aculeata</i> en el Departamento de Itapúa, Sur de Paraguay .....	239
Peso de Pollo Parrillero Sustentado con Forraje Verde Hidropónico de Maíz Surtido con Balanceado Comercial y solo Balanceado Comercial .....	245
Resúmenes Simples .....	250
Estudio del Ciclo Biológico del Gusano Cogollero <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith 1797) Alimentada con Soja en Condiciones de Laboratorio .....	251
Eficacia de Insecticidas Neonicotinoides en el Control de Mosca Blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) en Soja .....	252
Eficiencia de Control de Productos Químicos Sobre el Caracol <i>Bulimulus sp.</i> en el Cultivo de Soja <i>Glycine max</i> .....	253



---

Efecto de Diferentes Tipos de Pesticidas en el Control de <i>Bemisia Tabaci</i> en Plantas de Melón .....	254
Eficiencia y Residualidad de Tratamientos Curasemillas Insecticidas sobre la Oruga Cortadora ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) en Soja .....	255
Fluctuación Poblacional de Chinchas Pentatomidae en el Cultivo de Soja en Itapúa .....	256
Respuesta de Plántulas de Calabaza Pipiana a la Fertilización Edáfica con Fosfato Diamónico.....	257
Análisis de Crecimiento, Rendimiento y Rentabilidad de Garbanzo en Función del Nitrógeno .....	258
Efecto del fosfato diamónico (DAP Yara®) aplicado en plántulas de maíz a diferentes dosis .....	259
Comportamiento Agronómico, Fitosanitario y Producción de Biomasa de Tres Variedades de Avena Negra .....	260
Efecto del Fosfato Diamónico en Aplicación al Momento de la Emergencia del Maíz .....	261
Evaluación de la Mezcla Química de Fertilizante Yara® Complex en Plántulas de Maíz en Guerrero, México.....	262
Efecto de la Inoculación de <i>Bradyrhizobium japonicum</i> Combinada con <i>Azospirillum brasilense</i> en el Cultivo de Soja .....	263
Crecimiento y Desarrollo a Nivel de Plántula de Cultivares de Sorgo Graníferos...	264
Dinámica Poblacional de Malezas en Diferentes Sistemas de Siembra en los Cultivos de Soja, Sésamo y Maní en la Región del Chaco Central.....	265
Dinámica Poblacional de <i>Conyza</i> spp en el Cultivo de Soja .....	266
Eficiencia de Herbicidas para el Control de <i>Psidium</i> spp en Praderas Implantadas de <i>Brachiaria brizantha</i> .....	267
Mancha Foliar en Hojas de <i>Acrocomia aculeata</i> Causada por <i>Exserohilum rostratum</i> (Drechsler) Leonard & Suggs .....	268
Antagonismo in vitro de <i>Trichoderma</i> spp. contra <i>Fusarium oxysporium</i> Patógeno del Cultivo de Chile .....	269



---

Control Biológico in vitro de <i>Rhizoctonia solani</i> Patógeno de Tomate de Cáscara	270
Tratamientos Alternativos para el ma Asiática de la Soya .....	271
Benzovindiflupyr + Azoxistrobina para el Control de Mancha Amarilla y Roya de la Hoja del Trigo .....	272
Evaluación de Plántulas de Cuatro Genotipos de Sorgo .....	273
Comportamiento a Nivel de Plántula de Genotipos de Maíz.....	274
Estadística Descriptiva de Variables de Crecimiento de Plantas de Cempasúchil ( <i>Tagetes erecta</i> ) .....	275
Estadística Descriptiva de la Biomasa Fresca de Plántulas de Maíz Criollo Teloloapan en el Sur de México .....	276
Evaluación de Tres Densidades de Siembra de Sésamo Var. K2 y su Efecto en el Rendimiento .....	277
Evaluación de Tres Densidades de Siembra y su Efecto en el Rendimiento de Dos Variedades de Soja.....	278
Plantulas de <i>Sesamum indicum</i> Biometría y Crecimiento Inicial .....	279
Sensores Remotos para la Evaluación de Finca Dedicada a la Producción Agrícola en el Distrito de Itapúa Poty .....	280
Modelo para la Estimación de Pérdidas de Suelo por Erosión Hídrica en la Microcuenca del Arroyo Ypecurú-Mí, Departamento de Itapúa, con Ayuda de Geoprocesamiento .....	281
Implementación de un Sistema de Gestión de Valor Compartido en una Empresa del Rubro Yerbatero de la Ciudad de Bella Vista.....	282
Comparación de Sustratos Comerciales y Orgánicos Naturales en la Producción de plántulas de Morrón ( <i>Capsicum annuum</i> ) .....	283
JORNADA DE JÓVENES INVESTIGADORES.....	284
Resúmenes de Proyectos de Investigación .....	285
Evaluación de Curasemillas para el Control de <i>Spodopterafrugiperda</i> en el Cultivo de Maíz .....	286
Dinámica Poblacional de Pulgones en Trigo .....	287



---

Eficiencia de Fungicidas Curasemillas para Prevención de Damping OFF en Soja ( <i>Glycine max</i> ).....	288
Comparación de Rendimiento de Lechuga ( <i>Lactuca sativa L.</i> ) con el Uso de Sustratos Orgánicos.....	289
Efectos de la Aplicación de Inoculante ( <i>Bradyrhizobium japonicum</i> ) en la Producción de Soja ( <i>Glycine max</i> ).....	291
Efectos de la Aplicación de Nitrógeno en la Producción de Trigo ( <i>Triticum aestivum L.</i> ) en Distintas Etapas del Desarrollo del Cultivo .....	292
Efecto de Bioestimulante Hormonal y Micronutrientes en el Desarrollo Inicial de Trigo ( <i>Triticum estivum L.</i> ).....	293
Evaluación de Efectos en Tratamiento de Semillas con Tiodicarb en distintos Días de Siembra en el Cultivo de Soja ( <i>Glycine max</i> ).....	294
Efecto de Diferentes Niveles de Infestación del Chinche Marrón ( <i>Euschistus heros</i> ) en la Calidad de Semillas de Soja ( <i>Glycine max</i> ). .....	295
Evaluación de Rendimiento de 5 Variedades de Frutilla ( <i>Fragaria sp</i> ) bajo Invernadero .....	296
Momento de Aplicación de Nitrógeno en Cobertura y su Efecto sobre el Rendimiento y Calidad del Grano en el Cultivo de Trigo ( <i>Triticum aestivum L.</i> ).....	297
Determinación del Vigor de Semillas de Soja ( <i>Glycine max</i> ) con el Test de Tetrazolio y su Correlación con la Emergencia en Campo .....	298
Estudio de la Bioecología de Tres Especies (Hemíptera: Pentatomidae) en Condiciones de Laboratorio.....	299
Estudio Biológico de Chinche barriga verde <i>Dichelops sp</i> (Hemiptera: Pentatomidae) Alimentado con Maíz ( <i>Zea mays</i> ) y Soja ( <i>Glycine max L</i> ) en Condiciones Controladas.....	300
Productividad de la Variedad de Soja DM 62R63 en Función a la Densidad de Siembra .....	301
Dinámica Poblacional de la Familia Coccinellidae en el Cultivo de Trigo en el Distrito de Nueva Alborada.....	302



---

Calidad Fisiológica de Semillas de Soja ( <i>Glycine max</i> ) Almacenadas con Tratamientos de Insecticidas Curasemillas .....	303
Evaluación de Diferentes Abonos Orgánicos y su Efecto en el Crecimiento y Desarrollo del Repollo ( <i>Brassica oleracea</i> ) .....	304
Evaluación de Pérdidas de Granos en Cosecha Mecanizada de Maíz ( <i>Zea mays</i> ) ...	305
Efecto de la Inoculación con la Mezcla de <i>Bradyrhizobium japonicum</i> , <i>Azospirillum brasilense</i> y <i>Pseudomonas fluorescens</i> sobre el Cultivo de Soja .....	306
Evaluación de Rendimiento de Lechuga ( <i>Lactuca Sativa</i> ) Utilizando Diferentes Fuentes de Materia Orgánica bajo un Sistema Convencional de Producción .....	307
Evaluación del Estado Vegetativo de <i>Digitaria insularis</i> .....	308
Fertilización con Materia Orgánica a Base de Humus de Lombriz en el Cultivo de Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mil) en Nueva Alborada .....	309
Productividad de Canola ( <i>Brassica napus</i> ) con Fertilización Bórica Realizada en Diferentes Estadios de Cultivo.....	310
Evaluación de Distintas Densidades de Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> ).....	311
Evaluación de Desarrollo de Variedades de <i>Eucalyptus sp.</i> en Suelos de Santísima Trinidad del Paraná, Itapúa, Paraguay .....	312
Eficacia de la Utilización de Bioestimulantes en el Cultivo de Soja ( <i>Glycine max</i> L.) .....	313
Efecto de Diferentes Dosis de Cal Agrícola y Silicato de Magnesio sobre el Rendimiento del Cultivo de Repollo <i>Brassica oleracea var. capitata</i> . ....	314
Evaluación de Parámetros de Calidad Fisiológica en Semillas de Arroz ( <i>Oryza sativa</i> ) Según Normas ISTA(International Seed Testing Association) .....	315
Rendimiento del Cultivo de Lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) con Diferentes Fuentes de Fertilizantes Nitrogenados .....	316
Nivel de Consumo de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en Diferentes Variedades de Maíz Bt y Convencional en Condiciones de Laboratorio .....	317
Evaluación de Cinco Densidades de Plantación en el Cultivo de Tabaco ( <i>Nicotiana tabacum</i> l.) Burley .....	318



---

Control de Piri í ( <i>Cyperus rotundus</i> ) en el Cultivo de Lechuga y la Residualidad de los Ingredientes Activos con Diferentes Épocas de Siembra luego de la Aplicación .....	319
Efecto de las Fases Lunares sobre el Rendimiento del Cultivo de Brócoli ( <i>Brassica oleracea var. italica</i> ).....	320
Nivel de Consumo y Preferencia Alimenticia de <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.F.Smith) (Lepidoptera Nuctuidae) y <i>Spodoptera eridania</i> (Cramer) en Condiciones de Laboratorio.....	321
Balance de Macronutrientes y Micronutrientes en dos Tipos de Suelos en Cultivo de Yerba Mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> ).....	322
Ciclo Biológico de <i>Chrysodeixis includens</i> en Diferentes Hospederos.....	323
Evaluación de los Efectos de la Inoculación de Semillas de Canola ( <i>Brassica napus</i> ) con <i>Azospirillum brasilense</i> .....	324
Residuos de Fungicidas en Granos de Arroz ( <i>Oryza sativa</i> ) .....	325
Resúmenes de Ensayos.....	327
Calidad y Rentabilidad del Cuero Industrializado a Nivel Nacional e Internacional. ....	328
Proceso de Producción del Bioetanol a partir de Caña de Azúcar y Maíz .....	329
Proceso de Producción del Aglomerado de la Madera .....	330
Proceso de Producción de Biodiesel .....	331
Proceso de Producción del Cemento .....	332
Biogás a partir de Residuos de un Frigorífico .....	333
Proceso de Producción de Humus de Lombriz .....	334
Palabras claves: Lombricultura, Abono orgánico, SueloProceso de Producción de Ladrillos Huecos .....	335
Plásticos Biodegradables de Almidón de Maíz .....	336



**I CONGRESO  
DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**

# **CONFERENCIAS MAGISTRALES**



## Mecanismos de Acción de Insecticidas Químicos y Biológicos Aplicados al Manejo de Plagas

Dr. Clérison R. Perini - [periniagro@gmail.com](mailto:periniagro@gmail.com)

*Universidade Federal de Santa Maria*

### **Mecanismos de contaminação (MeC) X Mecanismos de ação (MeA)**

O MeC é a “forma de transferência” ou “modo de entrada” do ingrediente ativo para o inseto, e pode ser de forma direta ou indireta, tal como: 1) contato (tegumento); 2) ingestão; 3) respiração (espiráculos) e 4) contato tarsal. Além destes, alguns autores também consideram a repelência e o atrai e mata como MeC, entretanto penetram no corpo pelas vias já listadas.

O MeC via as plantas podem ser classificados como 1) contaminação sistêmica via xilema, floema e fluídos (tecidos internos); 2) depósito na superfície vegetal; 3) atividade translaminar e 4) ação por profundidade.

Frequentemente há confusão, pois, esta forma de ensinar foi adotada por muito tempo ainda aparece em bulas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), livros didáticos, manuais de empresas, etc, ampliando a confusão e os erros.

O Mecanismo de ação - MeA ou Modos de Ação (MoA) - do inseticida pode ser conceituado também como o sítio, o local ou o processo fisiológico, bioquímico ou morfológico alterado pelo agente inseticida.

### **Inseticidas que atuam no sistema nervoso e muscular**

Primeiramente, os processos bioquímicos e fisiológicos interferidos pelos inseticidas precisam ser conceituados e fundamentados para melhor compreender os MeAs.

Os inseticidas que fazem parte desse grupo são os mais usados na agricultura atualmente, com cerca de 85% do valor total de vendas (Sparks e Nauen, 2015).

Um estímulo externo dá início à transmissão nervosa que começa nos dendritos, é integrada ao núcleo do corpo celular, passa ao axônio, e deste para um dendrito de outro neurônio, músculo ou glândula.



A transmissão nervosa ocorre por processos elétricos na membrana do axônio e por processos químicos na região sináptica entre duas células do neurônio (fenda que separa dois neurônios). Os processos elétricos na transmissão axônica são regulados pelos canais de íons sódio ( $\text{Na}^+$ ) dependentes de voltagem, cloro ( $\text{Cl}^-$ ) e potássio ( $\text{K}^+$ ). Os processos químicos na sinapse (chamadas de junções colinérgicas) são regulados por proteínas neurotransmissoras (a mais conhecida é a acetilcolina), por receptores na região pós-sináptica (receptor de acetilcolina) e por proteínas que degradam os neurotransmissores (como a acetilcolinesterase).

A transmissão neuromuscular que resulta em contração é regulada nas junções glutaminérgicas pelo neurotransmissor do neurônio motor L-glutamato (está na sinapse e é liberado na superfície do músculo para provocar a contração) e o neurotransmissor inibitório, ácido gama-aminobutírico (GABA), que atua na sinapse do sistema nervoso central e na sinapse glutaminérgica (age nos canais de  $\text{Cl}^-$  pós-sináptico e inibe a resposta do músculo à estimulação por neurônios excitatórios).

Após o sistema neural e neuromuscular, a contração muscular ocorre nas células das fibras musculares sendo dependente de íons  $\text{Ca}^{2+}$  e dos receptores de rianodina no retículo sarcoplasmático que liberam  $\text{Ca}^{2+}$  para as fibras musculares.

Os inseticidas Moduladores de canais de sódio ( $\text{Na}^+$ ) agem nos canais de  $\text{Na}^+$  dependentes de voltagem na membrana do axônio. A medida que a região intracelular passa do potencial negativo para o potencial positivo com a abertura do canal de sódio e influxo de íons  $\text{Na}^+$  os piretroides podem se ligar a esse receptor em dois locais: sítio 1 - lipídio exposto na interface formada pelo linker entre as subunidades 4 e 5 do domínio II, a subunidade 5 do domínio II e a subunidade 6 do domínio III - IIL45–IIS5–IIS6 - sítio 2 - triângulo formado entre IL45–IS5–IIS6). A ligação dos piretroides nesses locais evita e retarda o fechamento do canal de sódio causando um influxo contínuo de íons  $\text{Na}^+$ , despolarização da membrana e a consequente excitabilidade da transmissão sináptica levando o inseto a morte. Exemplo de inseticidas piretroides: cipermetrina, bifentrina e beta-ciflutrina.

Por outro lado, há os inseticidas bloqueadores do canal de sódio, como as oxadiazinas. Esses inseticidas se ligam na proteína do canal de sódio, em local diferente dos piretroides, quando a célula está restaurando ou com o potencial já negativo, ou seja, em repouso e o canal de sódio fechado. Assim, ocorre um bloqueio para o aumento



do potencial elétrico de ions  $\text{Na}^+$  para dentro da célula e a consequente morte do inseto por paralisia do impulso nervoso (Dong *et al.*, 2014).

Os Moduladores alostéricos de receptores nicotínicos da acetilcolina são formados pelos inseticidas neonicotinoides e Spinosinas. Os neonicotinoides, grupo 4, agem como agonistas do neurotransmissor acetilcolina nos receptores de acetilcolina nas sinapses nervosas. O completo receptor-inseticida formado resulta na não hidrólise do inseticida pela acetilcolinesterase e a continua transmissão do impulso nervoso. Além disso, essa ligação do complexo receptor nicotínico de acetilcolina-neonicotinoide muda a conformação do receptor e torna essa ligação 500 vezes mais forte. E como resultado desse complexo, a condução de íons é cessada e os receptores são essencialmente inibidos levando o inseto a morte (Taillebois *et al.*, 2018).

Por outro lado, as spinosinas, agem em um sítio distinto dos neonicotinoides na proteína receptora. São moduladores alostéricos e se ligam nos sítios de lactona do receptor nicotínico de acetilcolina deixando-o ativado e o sistema nervoso central superexcitado (Orr *et al.*, 2009).

As Avermectinas fazem parte dos Moduladores alostéricos de canais de canais de cloro mediados pelo glutamato. Abamectina é o inseticida mais comum desse grupo e age ativando os canais  $\text{Cl}^-$  dependentes de glutamato, que são abundantes nas células nervosas e musculares. A ativação é por modulação alostérica do canal de  $\text{Cl}^-$  ligando-se no sítio de Lactona liberando o influxo de cloro na região pós-sináptica e fibras musculares e a consequente paralisia e morte do inseto.

Na transmissão sináptica colinérgica entre as células nervosas há ação dos inseticidas Inibidores da acetilcolinesterase - como os organofosforados e carbamatos. Esses inseticidas se ligam a enzima acetilcolinesterase e inibem a sua ação, que seria de degradar a acetilcolina após passagem do impulso nervoso na sinapse. Isso permite o contínuo e super-estímulo do neurônio pós-sináptico pela acetilcolina não degradada e a consequente morte do inseto. A ligação dos carbamatos na acetilcolinesterase é reversível em pouco tempo (15 a 20 min). Já para os organofosforados, a reversibilidade é bastante lenta podendo levar horas ou dias (Chambers e Carr, 2002).

Antagonistas de canais de cloro mediados pelo GABA agem especificamente no receptor de GABA nas sinapses colinérgicas do sistema nervoso central ou na sinapse glutaminérgica na transmissão neuromuscular. O inseticida Fipronil, por exemplo, se



liga nos canais de cloro, altera a conformação e inibe a ação do GABA impedindo o influxo de íons  $\text{Cl}^-$  para dentro da célula nervosa e resultando em passagem constante do impulso nervoso e consequente morte do inseto. Fipronil também bloqueia outros dois tipos de canais de cloro dependentes de glutamato. Esse modo de ação em multi sítios é importante para o manejo de insetos resistentes (Bloomquist, 2003).

No final da transmissão do impulso nervoso estão os inseticidas Moduladores de receptores de rianodina, como as diamidas. Os receptores de rianodina são canais de cálcio no retículo sarcoplasmático das células musculares que regulam o fluxo de íons  $\text{Ca}^{2+}$ , a medida que recebem o sinal do impulso nervoso com íons  $\text{Na}^+$ , para a contração das fibras musculares. As diamidas se ligam nos receptores de rianodina e ocorre a liberação contínua de  $\text{Ca}^{2+}$  para as células musculares causando contrações musculares ininterruptas, paralisia rápida da alimentação, regurgitação e morte do inseto em aproximadamente 72 horas (Cordova *et al.*, 2006).

### **Inseticidas que atuam na muda e metamorfose**

O mecanismo de muda dos insetos é regulado por uma série de hormônios e genes que primeiro separam a epiderme da cutícula e depois há formação de uma nova cutícula com a digestão da velha cutícula por enzimas do fluido da ecdise. Finalmente, o inseto rompe a cutícula antiga ao longo da linha da ecdise iniciando na sutura epicranial e a nova cutícula é endurecida e escurecida.

Dentre os diversos hormônios envolvidos no processo de muda dos insetos, o hormônio juvenil e o hormônio 20-hidroxi ecdisônio (20E) desempenham papel fundamental e são alvos de inseticidas.

A partir de um sinal externo para o início da muda, o hormônio 20E é produzido pelas glândulas pró-torácicas, aumenta a sua concentração na hemolinfa e permanece durante pouco tempo. Em alta concentração na hemolinfa o 20E entra nas células da epiderme e liga-se ao receptor de ecdisônio (EcR) formando um complexo. Esse complexo formado (20E-EcR) com o receptor de ecdisônio move-se para dentro do núcleo da célula e se conecta com uma terceira proteína chamada de USP. A formação desse complexo (20E-EcR-USP) se liga ao DNA e dá início a transcrição e tradução de uma série de genes envolvidos na ecdise e produção de uma nova cutícula. A formação da nova cutícula é resultante da interação de receptores de sulfonilureias que mediam o transporte de polímeros de quitina (N-acetilglucosamina) para o espaço extracelular e



do sítio catalítico da quitina-sintase 1 que usa de substrato o N-acetilglucosamina para formar o polímero.

Além do 20E, a alta concentração do hormônio juvenil (HJ) mantém os caracteres de juvenilidade nos estágios imaturos e evita a metamorfose para o estágio adulto. Embora, tem importante função nas fêmeas adultas para maturidade reprodutiva. Em alta concentração, o HJ entra no núcleo e se liga no receptor MET e outras proteínas formando dímeros que se conectam ao DNA e ativam a expressão de genes. A expressão desses genes em resposta ao HJ reprime a expressão de outros genes necessários à metamorfose para o estágio adulto (BASF, 2013).

Os inseticidas com ação no crescimento e desenvolvimento dos insetos agem em algum desses processos de muda e pertencem aos grupos 7, 15 e 18.

### **Mímicos do hormônio juvenil**

Esses inseticidas simulam o hormônio juvenil no seu receptor e previnem que o inseto passe para a fase adulta. Nos estágios imaturos esses inseticidas não têm efeito, mas na metamorfose para o estágio adulto causam a morte do inseto.

### **Inibidores da biossíntese de quitina**

Há poucas informações quanto ao real mecanismo molecular de ação das benzoilureias. Esses inseticidas têm maior ação sobre estágios imaturos dos insetos, especialmente em lagartas de lepidópteros, e inibem o processo de incorporação dos polímeros de N-acetylglucosamine dentro da quitina para a formação do novo tegumento do inseto. Estima-se que o sítio de ligação das benzoilureias seja nos receptores de sulfonilureias, recentemente identificados de *Drosophila melanogaster* (Matsumura, 2010), ou diretamente no sítio catalítico da quitina-sintase 1 que forma os polímeros de quitina (Douris et al., 2016). Como consequência, o exoesqueleto do inseto fica mole, há deformação dos apêndices e disfunção dos órgãos sexuais, e morte do inseto.

### **Agonistas dos receptores de ecdisteroides**

Os inseticidas diacilhidrazinas (Metoxifenoazida) são agonistas dos receptores de ecdisteroides, por apresentarem a estrutura muito semelhante ao 20E, e se ligam no complexo EcR-USP dando início ao processo de expressão de genes relacionados a



iniciação da muda, ecdise e elaboração da cutícula. Os primeiros sintomas ocorrem entre 3-14 horas, há parada alimentar para a limpeza do aparelho digestivo e início da muda. Como o inseticida não é degradado da mesma forma que o 20E, o complexo EcR-USP-inseticida permanece ativo em um estímulo contínuo da ecdise. O resultado é a malformação da cutícula nova e incapacidade de o inseto quebrar a cutícula velha.

### **Inseticidas que atuam no sistema digestório**

Os inseticidas a base de *Bacillus thuringiensis* (Bt) atuam como disruptores microbianos de membrana e fazem parte as plantas geneticamente modificadas que expressam o cristal com toxinas inseticidas e os produtos formulados que são constituídos de esporos vivos de Bt que carregam o cristal com as toxinas. Os cristais são chamados de toxinas Cry. Tanto o cristal quanto os esporos precisam ser ingeridos pelo inseto para ter ação nos tecidos do mesêntero. O meio alcalino do mesêntero (pH 9-11) e proteinases digestivas realizam a primeira dissolução do cristal ou espora e a ativação das toxinas. Estas toxinas ativas passam pela membrana peritrófica e se ligam a receptores específicos na membrana epitelial do mesêntero (caderina, ABCC2). A ligação da toxina Cry com o receptor caderina promove a remoção de fragmento N-terminal e uma mudança de conformação da proteína que se liga a receptores secundários (alcalina fosfatase e aminopeptidases) na superfície epitelial, resultando na perfuração da membrana e no extravasamento da hemolinfa e do fluido do intestino e septicemia (WU, 2014).

Os inseticidas biológicos a base de baculovírus foram recentemente classificados como um novo modo de ação pelo IRAC. O processo infeccioso primário dos vírus, ocorre quando os insetos se alimentam de superfícies contaminadas com corpos de oclusão, como por exemplo, folhas pulverizadas. O meio alcalino do mesêntero (pH 9 - 11) desencadeia a dissolução da poliedrina dos corpos de oclusão e libera-os no lúmen do mesêntero. Após, os corpos de oclusão derivados danificam as proteínas mucínicas da membrana peritrófica pela produção de metaloproteases para ter acesso ao epitélio do mesêntero. Os corpos de oclusão derivados entram nas células do mesêntero, os vírions são desrevestidos e os nucleocapsídeos entram no núcleo onde os genes virais são expressos de maneira controlada. As primeiras progênies produzidas durante as infecções primárias espalham a infecção para diferentes células e tecidos com os chamados “budded virus” – BV ou “extracellular vírus” - ECV.





Nos estágios avançados da infecção, a produção de “budded virus” infecciosos é reduzida e os nucleocapsídeos são ocluídos por poliedrina formando os corpos de oclusão. Na fase final de infecção, enzimas virais, chitinases e catepsinas são responsáveis pela liquefação da cutícula do hospedeiro e consequente dispersão desses corpos de oclusão no meio para infecção de novos hospedeiros (Rohrmann, 2013).

### **Inseticidas que atuam na respiração celular**

Os inseticidas com modo de ação na respiração celular atuam na região interna da membrana da mitocôndria inibindo a ATP sintase ou pelo desacoplamento da fosforilação oxidativa.

O alimento ingerido pelos insetos é absorvido e convertido em uma forma de energia padrão na mitocôndria, a adenosina trifosfato, ou ATP, que é formada em uma reação chamada de fosforilação da adenosina difosfato (ADP), pela enzima ATP sintase, com a ligação de um grupo fosfato. Essa reação é possível com um gradiente de prótons ( $H^+$ ) entre o espaço intermembranoso e a matriz mitocondrial que são usados pela ATP sintase para a geração da energia ATP.

O inseticida Clorfenapir faz parte dos Desacopladores da fosforilação oxidativa pela interrupção do gradiente de prótons, sendo considerado um pró-inseticida. Clorfenapir é um ácido fraco que se liga a um próton no espaço intermembranoso que está rico em prótons ( $H^+$ ) e o transporta através da membrana mitocondrial interna e o deposita na matriz mitocondrial. Após retorna através da membrana para se ligar a outro próton e repetir o ciclo. O resultado é a dissipação da energia armazenada no gradiente de prótons na forma de calor e a interrupção da síntese de ATP. Na ausência do gradiente de prótons, a ATP Sintase funciona em sentido inverso, hidrolisando rapidamente o ATP disponível na matriz mitocondrial, na tentativa de bombear prótons de volta para o espaço intermembranoso. Assim, sem a geração de ATP, o mesmo é rapidamente esgotado, levando à rápida paralisia e morte do inseto (HUNT e TREACY, 1998).

O sistema excretor dos insetos é um alvo potencial para novas moléculas de inseticidas. Os túbulos de malpighi tem o canal retificador interno de potássio ( $Kir$ ) que está sendo estudado como um novo alvo de mosquitocidas (Piermarini *et al.*, 2017).

### **Mecanismos de ação do futuro**



O futuro dos mecanismos de ação na agricultura mundial depende de novas soluções que auxiliem no controle e no manejo da resistência de artrópodes. Nas últimas décadas, têm surgido novas possibilidades de inseticidas inovadores entre eles: microorganismos, RNAi, CRISPR, peptídeos, lectinas, entre outros.

Os microrganismos (bactérias, fungos e vírus), os animais e as plantas co-evoluíram por milhões de anos e ao longo desse tempo, desenvolveram metabolitos secundários, criando substâncias únicas que podem ser bipspectadas e utilizadas no desenvolvimento de inseticidas inovadores com mecanismos de ação único.

O mecanismo de RNA de interferência (RNAi) já é uma realidade no Brasil com a liberação do cultivo de plantas de milho geneticamente modificadas pela CTNBio em setembro de 2018, que expressam RNA de dupla fita (dsRNA) do gene *DvSnf7* para o controle de *Diabrotica*.

O RNAi é um mecanismo altamente conservado (comum a todos os insetos) e específico que se refere ao seccionamento da molécula do RNA mensageiro (RNAm) levando ao silenciamento ou inativação da expressão gênica. Essa inativação desregula processos fisiológicos e bioquímicos, causando a morte ou redução drástica na performance dos insetos.

Pesquisas com RNAi estão sendo realizadas em todo o mundo em busca de soluções para o manejo de pragas. Recentemente, essa técnica se mostrou eficiente no controle do percevejo-marrom da soja, *Euschistus heros* (Castellanos *et al.*, 2018).

Outros inseticidas do futuro incluem, por exemplo, o desenvolvimento de lectinas extraídas de folhas de fumo para o controle de insetos sugadores (Guta *et al.* 2005), inibidores de enzimas digestivas extraído de plantas, peptídeos hormonais e neurotoxinas extraído de animais, como a SF1-GNA de *Segestria florentina* (Fitches *et al.* 2004).



## Suplementación del Bovino en Etapas Críticas del Ciclo Productivo

Med. Vet. M.Sc. Dr. Gabriel Resquín G.- [gaosfarma@hotmail.com](mailto:gaosfarma@hotmail.com)

GAOS FARMA S.R.L

### Introducción

La suplementación dirigida constituye una estrategia alimentario-nutricional de adaptación del aporte de nutrientes a las necesidades durante situaciones que suponen un desafío para el plantel de cría considerando el estadio fisiológico de los animales, las interrelaciones entre nutrientes, las condiciones ambientales, los recursos alimentarios e infraestructuras disponibles y el sistema de manejo. La suplementación dirigida o estratégica está destinada a manipular la fermentación ruminal, suplir nutrientes deficientes en la dieta y modificar los eventos fisiológicos y metabólicos del organismo direccionándolos a la obtención de objetivos específicos de producción.

La suplementación estratégica es parte integral del sistema de alimentación de los rumiantes y se realiza con los siguientes objetivos: a) incrementar eficientemente la producción de alimentos de alto valor biológico (carne y leche) para la alimentación humana, b) adecuar la alimentación a las necesidades nutricionales de cada categoría productiva y a las variaciones de la demanda debido a influencias ambientales y de manejo, c) mejorar el aprovechamiento de los recursos alimentarios disponibles, d) corrección de deficiencias y desequilibrios nutricionales, e) manipulación de la fermentación ruminal con el fin de incrementar el consumo voluntario y la digestibilidad de la dieta, f) mejorar el rendimiento reproductivo, g) suministro racional de nutrientes limitantes y h) manipulación de metabolitos que pueden constituirse en carga metabólica para los animales. Finalmente, el suplemento debe cumplir con la legislación vigente en el país para no constituirse en agente contaminante para el hombre y el ambiente.

Los sistemas de producción de la región están basados en alimentación sobre pasturas nativas o mejoradas que están influenciadas por variables climáticas que afectan la composición bromatológica de los pastos intra e interanualmente. En determinadas épocas del año, el estadio fenológico de los pastos afecta la disponibilidad de determinados nutrientes, como el del nitrógeno (N) y energía, causando disminución de la digestibilidad de la fibra y del consumo voluntario de la materia seca.



Es importante considerar factores directamente involucrados con la problemática productiva de la región para definir el sistema de suplementación, entre los mismos se tienen caracterización de las pasturas, caracterización del ecosistema ruminal, las etapas críticas del ciclo productivo y los diversos tipos de suplementos.

### **Caracterización del ecosistema ruminal**

El retículo-rumen está poblado por una gran variedad de microorganismos constituido por bacterias, protozoos y hongos, existen alrededor de  $10^9$ - $10^{10}$  por gramo de contenido ruminal. El mantenimiento de un ecosistema ruminal en equilibrio, una microbiota ruminal activa y una tasa de fermentación favorable son cruciales para alcanzar elevados rendimientos. La gran mayoría de las bacterias ruminales son anaerobias estrictas y se encuentran adheridas a las partículas alimenticias, un número menor de bacterias son anaerobias facultativas y se encuentran adheridas a la pared del rumen, y un tercer grupo se encuentra libre en el líquido ruminal (Arcuri, Lopes & Carneiro, 2011). Los protozoos también son anaerobios y la capacidad de fermentación que poseen es similar a la de las bacterias. Los hongos podrían cumplir funciones importantes en la digestión de las paredes celulares. Los procesos de fermentación son realizados fundamentalmente por las enzimas producidas por las bacterias y por los protozoos ruminales (Yokoyama & Johnson, 1993).

El retículo-rumen es un ecosistema abierto de flujo continuo en el que la fermentación anaeróbica producida por los microorganismos causa la degradación de los componentes de la pared celular (carbohidratos estructurales), y de otras sustancias complejas como almidones, azúcares, lípidos y proteínas de los vegetales; la microbiota utiliza los productos de la degradación, como glucosa, amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas y minerales como fuentes de energía, estructuras y coenzimas para la síntesis de sus propias proteínas generando como productos de desechos, principalmente, ácidos grasos volátiles (AGV), que son utilizados por el rumiante como fuente energética y como precursores de los productos finales (leche, carne). El rápido crecimiento microbiano requiere de la ingesta de altos niveles de energía que es proveída principalmente por los carbohidratos presentes en cuantías variables en los diversos alimentos; los carbohidratos predominantes en la dieta de los rumiantes son la celulosa, hemicelulosa, pectina, almidón y azúcares solubles (Resquín & Resquín, 2019).



En los bovinos en pastoreo los microorganismos utilizan principalmente los carbohidratos estructurales, celulosa y hemicelulosa, y cantidades menores de azúcares y pectinas en la fermentación eminentemente celulolítica para la generación de AGV. La síntesis de proteína microbiana (PM) varía dependiendo de la tasa de degradación de los carbohidratos, la fracción fibrosa de las gramíneas tropicales tienen una tasa de degradación inferiores a 10%/h, los azúcares 300%/h y los almidones y pectinas, que se encuentra en niveles muy bajos en los pastos, presentan una tasa de degradación de unos 10%-40%/h (Nussio, Campos & Lima, 2011). El suministro de suplementos concentrados permite mayor producción microbiana debido al contenido elevado en almidón, azúcares y pectinas de los granos y subproductos utilizados en la elaboración de los mismos, estos carbohidratos presentan alta tasa de degradación representando mayor disponibilidad ruminal de energía que favorece el crecimiento microbiano. Las fuentes nitrogenadas para los microorganismos ruminales son el amoníaco, aminoácidos y los péptidos. Las bacterias celulolíticas requieren principalmente de amoníaco, mientras, que la microbiota fermentadora de carbohidratos no fibrosos requieren preferentemente los aminoácidos y péptidos (Santos & Mendonca, 2011).

En la época seca los pastos contienen niveles muy bajos de PB (< 6%), lo que causa un déficit importante de nitrógeno (N) siendo afectado el crecimiento de la población celulolítica disminuyendo la tasa de digestibilidad de la fibra, su consecuencia, es la menor tasa de digestión enlenteciendo el pasaje ruminal, así, disminuye de manera drástica el consumo de la materia seca. Debe considerarse que, la gran mayoría de las bacterias ruminales pueden utilizar el nitrógeno no proteico (NNP), por lo que la urea es ampliamente utilizada en los suplementos como fuente de nitrógeno (N). Por tanto, resulta necesario disponer de suficiente masa forrajera, conocer la composición bromatológica de la pastura y estimar el nivel de consumo de MS para definir el tipo de suplemento a suministrar para alcanzar los objetivos de producción.

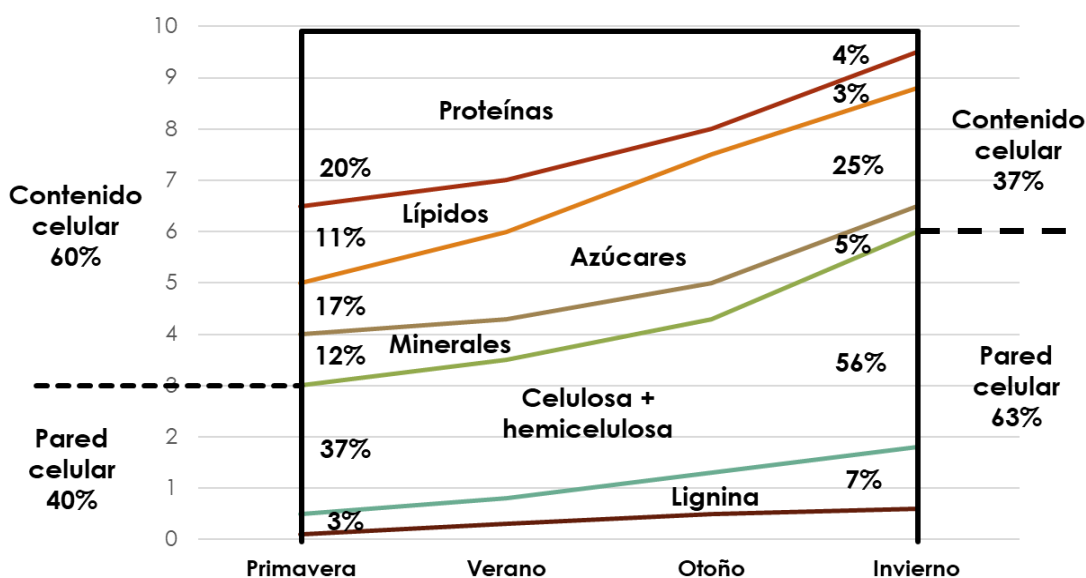
### **Caracterización de las pasturas**

En épocas críticas, otoño e invierno, se presentan una serie de combinación de factores que afectan la productividad animal; entre los factores más limitantes se tienen: a) baja producción forrajera, b) menor digestibilidad de los pastos, c) pasturas con bajo tenor de proteína bruta (PB) y de determinados minerales, d) menor ingesta de la



materia seca (MS) y e) menor disponibilidad de energía para los microorganismos del rumen, todos estos factores coinciden con la mayor demanda energética que implica el avanzado estado de preñez, el inicio de lactación y la mayor actividad de pastoreo de las vacas en búsqueda de alimentos, la consecuencia final es el balance energético negativo (BEN) que causa pérdida de la condición corporal (CC) y compromete el desempeño productivo y reproductivo del plantel de cría.

La producción ganadera extensiva de la región se desarrolla en gran parte sobre gramíneas tropicales, con un patrón de crecimiento muy estacional caracterizado por rápido crecimiento entre los meses de octubre a abril y muy bajo crecimiento o estancamiento del crecimiento vegetativo entre los meses de mayo a agosto. En la época seca se presentan pasturas con alto grado de lignificación (figura 1), nulo crecimiento vegetativo, baja disponibilidad de masa forrajera, baja concentración de PB y baja digestibilidad de la fibra.



**Figura 1.** Composición en la materia seca (MS) de gramínea lo largo del año.

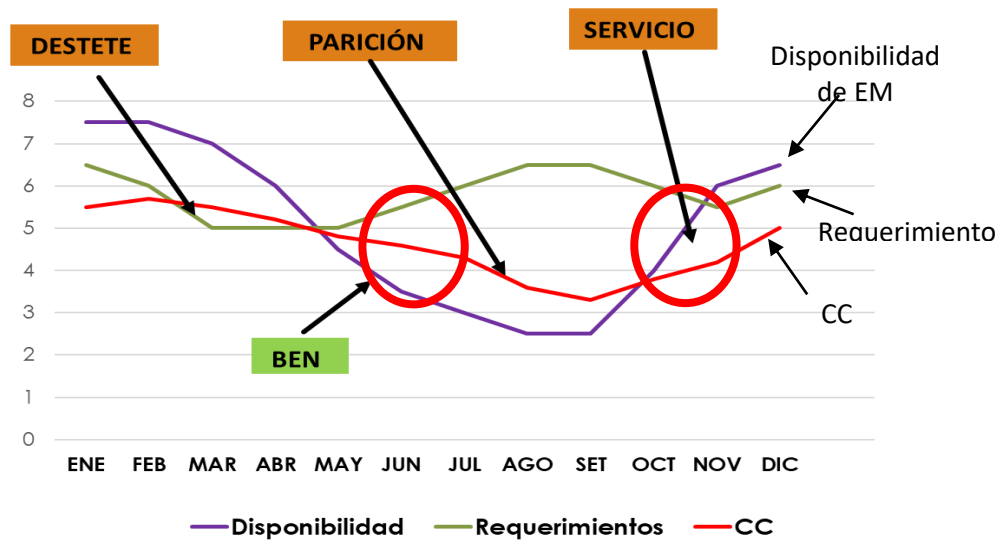
La composición de la materia seca (MS) de las pasturas varía ampliamente dependiendo del tipo de pasto y de la proporción relativa de contenido celular y pared celular (figura 1). La variación de composición química de los pastos depende de la temperatura media y de las precipitaciones estivales, la suma de las variabilidades entre los tipos de pastos, dentro del mismo año o interanual, determinando la dificultad del manejo adecuado de la carga animal. El ajuste de la carga animal al promedio de producción de MS por hectárea y una adecuada suplementación permiten el equilibrio para lograr los objetivos productivos y reproductivos. En las gramíneas tropicales, el



contenido de proteína bruta y de otros nutrientes varía ampliamente según el estadio vegetativo y estación climática. En las épocas lluviosas de verano el ritmo de crecimiento de los pastos es acelerado con incremento de la materia seca (MS) llegando la fibra detergente neutro (FDN) a superar el 65% de la MS debido al rápido incremento de la pared celular, asimismo, a finales del verano y otoño se produce disminución progresiva del nivel de proteína bruta (PB) y de la digestibilidad de la fibra para constituirse en factores limitantes de la producción durante el invierno. En primavera se observan las mayores concentraciones de PB (entre 9%-12%) y la mayor digestibilidad de la MS, que oscila entre 55%-65%, para empezar a caer en verano-otoño y llegar a niveles mínimos en invierno (45%-50% DMS y 4%-6% de PB) (Sampedro, 2018). Durante el invierno la baja producción forrajera por falta de humedad, baja temperatura ambiente y fotoperiodo corto (reposo vegetativo) limitan la disponibilidad de biomasa forrajera para el ganado constituyendo importante limitante de la producción.

### **Etapas críticas del ciclo productivo**

En la figura 2 se observa el comportamiento del requerimiento de energía metabolizable (EM), disponibilidad de energía y de la condición corporal (CC) a lo largo del año. El requerimiento de EM es mínimo en la mitad de la gestación, entre marzo - mayo, coincidente con la época de destete, para incrementarse en forma sostenida durante el último tercio de la gestación, en pleno invierno, cuando la disponibilidad de pastos es mínima, en estas circunstancias la vaca entra en balance energético negativo (BEN) y empieza a disminuir la condición corporal (CC) debido a la rápida lipomovilización a partir de las reservas corporales (Sampedro, 2018). En la época de servicio, entre los meses de octubre-diciembre, existe una oferta de EM que sobrepasa la demanda del animal, este excedente de EM debido a la abundancia de biomasa forrajera permite la mejora de la CC de las vacas. A partir del destete y hasta mediados de gestación el requerimiento de EM es mínimo coincidente con altura de tapiz suficiente durante buena parte del otoño, en esta circunstancia, la vaca acumula suficiente reserva corporal (Sampedro, 2018).



**Figura 2.** Comportamiento de la disponibilidad de forraje, requerimiento de energía y de la CC.

En el invierno la disponibilidad forrajera en campos nativos es mínima, llegando en muchos casos, dependiendo del manejo de las pasturas, carga animal y de las condiciones climáticas, a niveles por debajo de los 1.500 kg de MS/ha, con altura de pastos menor a los 15 cm, alta concentración de tallos con respecto a las hojas con niveles de FDN superior a 60% de la MS y tenor proteico entre 4%-6%, el consumo se deprime llegando a apenas el 1,8% del PV, en estas circunstancias, se produce lipomovilización y caída del peso corporal debido a menor ingesta de MS, déficit energético y deficiencia de nitrógeno (N), la población bacteriana disminuye, se reduce la tasa de digestibilidad de la fibra y es más lento el pasaje ruminal, el resultado final es el balance energético negativo (BEN) (figura 3).

Durante la preñez avanzada y al inicio de lactación se desarrollan mecanismos coordinados de regulación endócrina, metabólicas y fisiológicas produciéndose grandes cambios del perfil hormonal y enzimático direccionados al flujo o partición de nutrientes para garantizar el crecimiento del feto y el desarrollo de las glándulas mamarias para el inicio de la secreción de leche, proceso denominado homeorresis (Bauman, citado por Carriquiry, 2013). Este mecanismo de control se produce a corto plazo mediante modificaciones en la actividad enzimática, y a largo plazo involucrando cambios en la expresión génica regulando la velocidad de síntesis de las enzimas involucradas en el metabolismo animal (Bauman, citado por Carriquiry, 2013). Investigadores como Laporta *et al.* (2013) encontraron que, en la gestación invernal, todas las vacas, tanto las que disponen de baja como de alta oferta forrajera movilaron sus reservas corporales evidenciándose en la disminución del peso corporal y en la condición corporal (CC), esto se debe al BEN causado por el incremento de la demanda energética debido a la gestación avanzada, la menor ingesta de MS de baja digestibilidad y el incremento de la demanda de energía por la mayor actividad de pastoreo

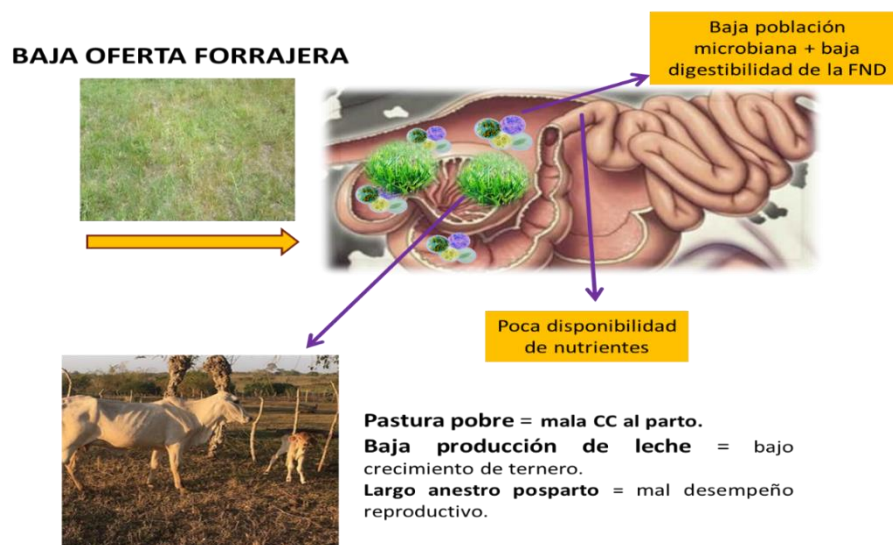




## Anestro posparto

El prolongado anestro posparto es la principal causa de la baja eficiencia reproductiva en rodeos de cría, siendo afectada principalmente por la CC, la ganancia de peso durante el servicio y por el reparto de nutrientes para las distintas funciones orgánicas. En vacas de carne la duración del anestro posparto es muy variable y, muchas veces, supera los 90-100 días. Vacas con buena CC tienen anestro posparto más reducido que aquellas que llegan al parto con baja CC.

Durante el invierno las vacas en gestación se encuentran con una restricción alimentaria variable dependiendo del tipo de pastura y de las condiciones climáticas, pero, en todos los casos, pasan por una etapa de balance energético negativo de mayor o menor grado que causa pérdida de peso y de CC afectando el comportamiento reproductivo en el posparto y en el crecimiento y el desarrollo del feto (figura 3). Las pariciones se concentran alrededor del mes de agosto. En esta etapa se tiene incremento de ácidos grasos no esterificados (AGNE) y disminución de la glucosa e insulina en sangre, constituyendo perfiles metabólicos asociados al BEN, la consecuencia es el bajo desempeño reproductivo (Carriquiry, 2013).



**Figura 3.** Serie de eventos con baja oferta de forrajes que desembocan en bajo desempeño reproductivo.

Laporta *et al.* (2013) también encontraron que, el peso vivo (PV) y la CC son mayores en las vacas con mayores asignaciones de forraje comparadas con las que disponían de menor oferta forrajera. También influye la genética, las vacas cruce presentan mejor desempeño de peso y CC que las razas puras ya sea con alta o baja oferta forrajera. El peso vivo (PV) disminuye en los dos primeros meses invernales, con leve incremento entre los 45 a 15 días previos al parto para disminuir desde el parto hasta los 60 días posparto debido a la mayor producción de leche, estos eventos coinciden con el comportamiento de la demanda energética observada en la figura 2.



Las vacas utilizan las reservas de grasa disponibles para compensar el BEN que se produce desde el último tercio de gestación y en los dos primeros meses de lactancia. En esta etapa se produce pérdida de peso que puede equivaler a 1-1,2 puntos de CC, lo que implica pérdidas de peso que oscilan entre los 50 kg-60 kg, hasta la finalización de la etapa de mayor producción de leche (en los primeros 60 días posparto). La consecuencia es el pobre desempeño reproductivo en el posparto con largo anestro y baja tasa de preñez. El manejo adecuado de la carga animal, la disponibilidad de forrajes de reserva o forrajes conservados y la suplementación estratégica permiten minimizar la pérdida de CC mejorando el comportamiento reproductivo con adecuada tasa de preñez y menor intervalo parto-concepción.

### **Época de servicio**

La época de servicio se extiende entre los meses de octubre a diciembre, pudiendo llegar a enero, coincidente con la etapa de mayor tasa de crecimiento y la mejor calidad nutritiva de la masa forrajera, en la figura 2 se observa que las necesidades de energía en esta época son elevadas debido a la alta producción de leche (2 a 4 mes de lactancia). En esta etapa las vacas deben estar con el reinicio de las actividades ováricas que permita una nueva preñez. La fertilidad de las vacas adultas depende de la CC y del equilibrio energético, el consumo insuficiente de energía al final de la gestación disminuye la tasa de preñez. El balance energético positivo está directamente relacionado con el reinicio del ciclo estral y la fertilidad de la vaca.

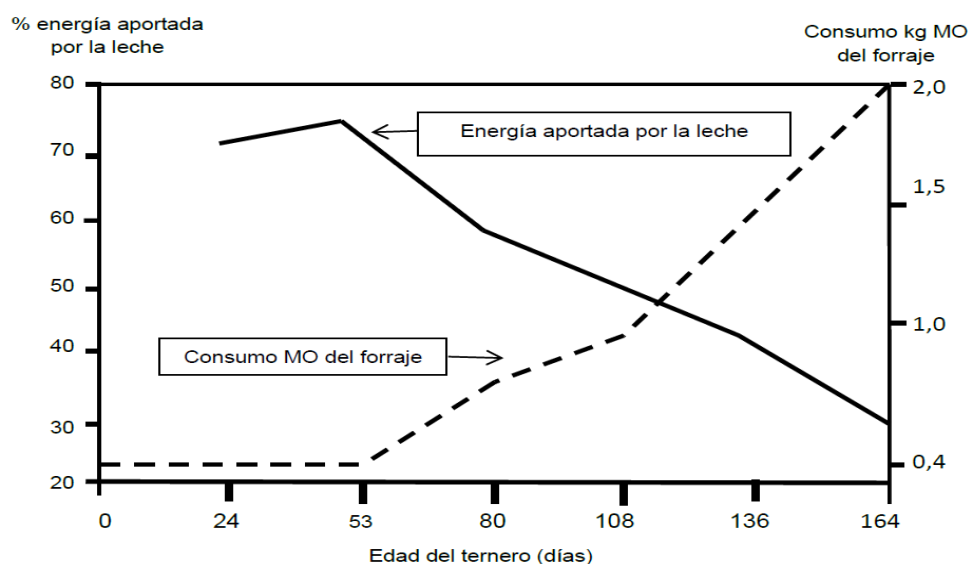
La cría y recría se realiza principalmente en sistemas pastoriles, siendo el pasto la base de la alimentación. Las vaquillonas deben llegar al servicio con unos 310 a 320 kg de peso, que equivale al 75% del peso de la vaca adulta, para alcanzar una elevada fertilidad (Sampedro, 2018). La implantación de pasturas estivales permite ganancias de peso superiores en categorías críticas, como en las vaquillas de reposición, para alcanzar el peso de entore entre los 18 a 24 meses de edad. Las pasturas cultivadas, como pangola (*Digitaria decumbens*), Setaria, Brachiaria y *Panicum maximum*, permiten buen desempeño reproductivo con elevada tasa de parición y de destete sobre el total de vaquillas entoradas (Kraemer *et al.*, citados por Sampedro, 2018).

### **Época de destete**

El número y peso de terneros al destete es uno de los indicadores determinantes de la productividad del rodeo de cría. Durante el primer mes de vida, la alimentación del ternero está basada exclusivamente en la leche materna, a partir de los 30 días de vida el consumo de forraje aumenta de manera progresiva; desde el 4° mes de vida la demanda de energía depende en alto grado del consumo del forraje (Sampedro, 2018) (figura 4). La producción de leche por la vaca



empieza a declinar de manera significativa a partir del 4° mes de lactancia al igual que el requerimiento de energía. El destete se realiza entre los meses de febrero a marzo, a los 5 a 7 meses de edad, y constituye el inicio de la recría de las futuras vacas del rodeo por lo que el peso es un factor determinante de la duración de la recría, debe considerarse que con pesos al destete superiores a 200 kg y alto nivel nutricional el servicio puede realizarse a los 15 meses de edad.



**Figura 4.** Comportamiento del aporte de energía de la leche materna y del consumo de forraje con el avance de la edad en el ternero. Adaptado de AACREA, obtenido de Sampedro (2018).

En la figura 4 se observa que los terneros de tres meses de edad requieren de un plano nutricional superior al ofrecido por la leche materna para su pleno desarrollo, la energía y los nutrientes aportados por la leche ya resultan insuficientes para cubrir los elevados requerimientos de mantenimiento y crecimiento del ternero considerando que durante esta etapa la producción de leche materna es mínima y continúa en declive; esta situación de mayor demanda nutricional para la ganancia de peso del ternero coincide con el verano, en que las condiciones de pastoreo están asociadas a mayores niveles de FDN, menor nivel de PB y menor tasa de digestibilidad del pasto debido al alto grado de maduración.

### Suplementación Dirigida

Consiste en una estrategia alimentario-nutricional de adaptación del aporte de nutrientes a las necesidades del animal durante situaciones que suponen un desafío para la etapa productiva en el que se encuentra. El suplemento aporta nutrientes deficientes en la dieta, modifica la fermentación ruminal y manipula los eventos fisiológico-metabólicos del organismo de modo a mejorar el desempeño reproductivo en etapas críticas del ciclo productivo.



La suplementación dirigida debe considerar los siguientes aspectos:

- 1) **Objetivos de producción:** estado fisiológico de los animales, potencial genético, CC.
- 2) **Recursos alimentarios disponibles:** aspectos nutricionales de las pasturas, interrelaciones entre nutrientes.
- 3) **Condiciones ambientales e infraestructuras disponibles.**
- 4) **Relación costo-beneficio.**

Para la formulación del suplemento resulta fundamental considerar los siguientes factores: a) necesidades nutricionales del rumiante; b) necesidades de nutrientes de los microorganismos del rumen; c) microambiente requerido en el ecosistema ruminal; d) nivel de ingesta de MS; e) composición nutricional de los alimentos disponibles; f) tipo de pastura; g) categoría de producción; h) objetivos y resultados productivos esperados; i) costo de los alimentos disponibles en la zona; j) infraestructura disponible.

Otros factores a tener en cuenta son los niveles de suplementación considerando las propiedades y características físico-químicas de cada alimento, y los efectos asociativos, aditivos o de sustitución entre forraje: concentrado en relación a las particularidades alimentarias y nutricionales del rumiante y del ecosistema ruminal, de este modo, se alcanzan los objetivos de producción sin quebrantar la salud de los animales y a un costo rentable para la explotación. La suplementación se realiza en etapas críticas del año y con determinado fin productivo (figura 5).

En el ganado a pastoreo cuanto mayor es la oferta y la calidad de la masa forrajera se reduce el nivel necesario de suplementación. En este tipo de producción, la fibra cumple funciones químicas y físicas debido a que su fermentación genera sustratos útiles para los microorganismos favoreciendo su multiplicación, así, se incrementa la tasa de digestibilidad y digestibilidad total de la digesta mejorando el comportamiento productivo y reproductivo de los animales.



**Figura 5.** La suplementación y etapas críticas del ciclo productivo.

La **suplementación dirigida** permite aumentar la producción animal mediante la mejor utilización de las pasturas supliendo los nutrientes limitantes, equilibrando las relaciones entre nutrientes, modulando la fermentación ruminal, aumentando la digestibilidad de la fibra y el consumo de la materia seca, y actuando sobre determinados procesos metabólicos que permiten respuestas hormonales y fisiológicas que abrevian el reinicio de la actividad luteal, de este modo, se incrementa la productividad maximizando el potencial genético de los animales y racionalizando el uso de las pasturas (figura 6).

Con la suplementación estratégica se busca obtener mayor ganancia de peso, mayor peso al destete, mayor % de terneros destetados, adelanto del servicio de vaquillas, menor intervalo parto-preñez y más vida útil de la vaca, en definitiva, el objetivo final consiste en mejorar los rendimientos productivos, pero, necesariamente debe ser realizado de manera racional basado en principios científicos y técnicos. Las funciones del suplemento se observan en la figura 6.

El **creep feeding** o alimentación preferencial del ternero con concentrado tiene como objetivo principal incrementar el peso al destete. Necesariamente debe analizarse y estimarse la relación costo-beneficio, así, deben considerarse los siguientes factores: precio del ternero y el efecto de agregarle mayor peso y el objetivo perseguido, el costo del suplemento, la conversión alimentaria con la suplementación, beneficios reflejados en el comportamiento productivo y reproductivo de la madre, cantidad y calidad del forraje disponible, mano de obra e infraestructuras disponibles.

**Alimento concentrado.** Es un suplemento o alimento balanceado de composición adecuada para suplir o rectificar deficiencias o desequilibrios de nutrientes que se presentan con

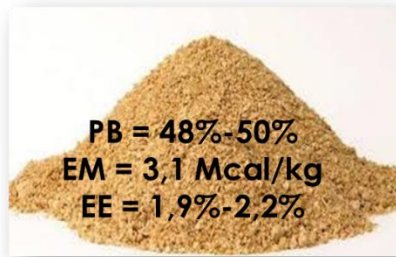
la alimentación a base de forrajes. Presentan buen nivel de proteína bruta y/o una alta concentración en energía metabolizable (EM) por kg de materia seca, y se caracterizan por incrementar el consumo voluntario al ser suministrados en niveles adecuados. Debido a que son altamente digestibles permiten una rápida renovación del contenido ruminal, por tanto, estos suplementos optimizan el funcionamiento ruminal, aumentan la ingesta de materia seca y la digestibilidad del forraje (figura 6).



Figura 6. Funciones de los suplementos. Maneras en que actúan en el animal.

En bovinos a pastoreo los suplementos proteicos de lenta degradación ruminal son los adecuados para corregir las deficiencias nitrogenadas, y, el aporte combinado de almidón posibilita mayores ganancias de peso. Se obtienen buenos resultados suministrando concentrados proteicos en la cantidad correspondiente a 1 semana distribuyendo 3 veces/semana en días alternados, este tipo de suplementación permite organizar la mano de obra disponible y no afecta el desempeño de los animales debido al ciclo de la urea en el organismo.

Entre los suplementos proteicos más utilizados se tienen los siguientes: harina de soja 46%-48%, harina de girasol 28%-32% y la harina de algodón 42%-44% (Sauvant, 2004).

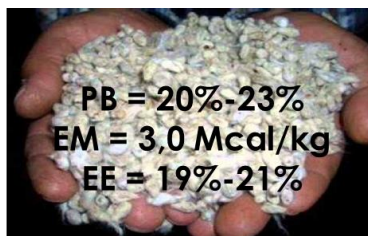


Harina de soja 46%-48% de



Harina de girasol 26%-32% de PB

Entre los concentrados energético-proteicos se tiene la semilla de algodón, burlanda de maíz y el afrecho de trigo.



Semilla de algodón: 23% de PB



Burlanda de maíz 23%-28 de

El suministro de fuentes de proteínas verdaderas permite rápida multiplicación de los microorganismos ruminales debido a que los mismos disponen de nitrógeno y de aminoácidos para la síntesis de sus propias proteínas.

La suplementación con harina de soja = 1,5 kg/an/día permite ganancias medias diarias entre 0,35 a 0,45 kg/día, dependiendo de la oferta de forraje. La combinación de la fuente de proteínas con almidón permite ganancias de peso superiores, así, harina de soja 1,25 kg/an/día + maíz partido 0,75 kg/an/día permiten ganancias de 0,65 a 0,7 kg/día dependiendo de la oferta de masa forrajera; estos niveles son los recomendados para la recría de vaquillas de unos 300 kg, e implica un consumo de suplemento equivalente a 0,7% del peso vivo.

La semilla de algodón puede suministrarse a niveles equivalentes a 0,5% del peso vivo para incrementos esperados de 350 a 450 g/an/día. El efecto del gosispol no se observa a dicho nivel.

### Suplementos energéticos

Entre los más utilizados en la región se tienen: el maíz amarillo, sorgo, afrecho de arroz y la melaza. En bovinos a pastoreo, los niveles de suplementación superiores a 0,8% del peso vivo no generan mayores ganancias de peso y se produce efecto de sustitución. Los granos



constituyen fuentes de disponibilidad inmediata de energía para la población bacteriana, de este modo, combinado con fuentes de proteínas verdaderas y urea 46% permiten rápido crecimiento de la microbiota ruminal incrementándose la digestibilidad y el aprovechamiento del forraje.

**Sal energético-nitrogenada:** es un suplemento constituido por fuentes de proteínas verdaderas como la harina de soja o girasol y nitrógeno no proteico (NNP) como la urea, asimismo, combina fuentes de energía concentrada como el almidón (maíz, sorgo) y azúcar soluble (melaza). La sal común (NaCl), además del aporte de sodio, actúa como regulador del consumo. Los suplementos energético-nitrogenados contienen 40%-45% de PB. El nivel de consumo de este suplemento oscila entre 0,1%-0,2% del peso vivo, altamente regulado por la sal común y la urea. Su función no radica en cubrir la demanda total de proteínas del animal, pero, sí la demanda de nitrógeno de las bacterias ruminales con la incorporación de urea, altamente degradable en rumen, y las proteínas verdaderas aportadas por la harina de soja, de degradación lenta y parcial a nivel ruminal permitiendo disponibilidad prolongada de aminoácidos que muchos microorganismos requieren para sintetizar sus propias proteínas; al mismo tiempo, la PND de la harina de soja es hidrolizada a partir del abomaso por enzimas propias del animal hasta completarse a nivel del duodeno para ser absorbidos como aminoácidos. Es importante considerar que la relación N:S en la materia seca de la dieta total debe ser 10-15:1.

La urea es rápidamente atacada por la ureasa secretada por bacterias ureolíticas liberándose amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y  $\text{CO}_2$ , el  $\text{NH}_3$  es captado e incorporado a las células bacterianas de manera muy rápida (Church, 2002). El nivel óptimo de  $\text{NH}_3\text{-N}$  está en torno de 5 a 8 mg/dl de líquido ruminal, en tanto, concentraciones cercanas a 23,5 mg/dl maximizan la fermentación ruminal (Church, 1993). Las bacterias celulolíticas presentan crecimiento lento y utilizan el amoníaco como fuente de nitrógeno para la síntesis de proteínas microbianas; los microorganismos que fermentan almidones, pectinas y azúcares, de crecimiento rápido, son capaces de utilizar tanto el  $\text{NH}_3$  como los aminoácidos como fuentes de nitrógeno, por tanto, es importante la incorporación de proteínas verdaderas (harinas de oleaginosas) para favorecer el crecimiento microbiano y la inclusión de almidones y azúcares en estos suplementos. Al mismo tiempo, el incremento de la producción de propionato y butirato va a estimular el desarrollo de las papilas ruminales incrementando la superficie de absorción de los productos de la fermentación (Church, 1993).

### **Creep feeding**

Consiste en un sistema de alimentación preferencial del ternero al pie de su madre, con la incorporación a la dieta de una ración concentrada de buena calidad. Tiene como objetivo principal elevar el peso al destete. El n° de terneros destetados y su peso determinan el ingreso





en los sistemas criadores, la disminución de la edad al primer parto elimina la categoría de vaquillas de 1-2 años.

Los terneros de más de 3 meses requieren de un plano nutricional mayor al ofrecido por la leche materna. En las condiciones actuales de producción, esta edad coincide con el verano, momento en que existe una baja disponibilidad de pasto, además, es de baja calidad nutricional, alto en FDN y bajo en PB, de este modo, el ternero no puede expresar su máximo potencial de crecimiento. El ternero debe llegar al destete con peso superior a 200 kg, ello implica la alimentación a base de concentrados de modo a alcanzar buenas ganancias de peso. De una dieta basada en leche y pasto, la inclusión de un alimento concentrado, constituido principalmente por concentrados proteicos y granos energéticos, requiere de unos 10 a 12 días de adaptación digestiva y metabólica. Se empieza suministrando unos 0,2% del peso vivo (PV), y se incrementa de manera gradual hasta alcanzar el 1% de PV. Con el acostumbramiento se producen los siguientes eventos: a) modificación de la microbiota ruminal con incremento de bacterias amilolíticas modificándose el patrón de fermentación; b) modificación de la fisiología y estructura ruminal con incremento del tamaño de las papilas ruminales estimuladas por el propionato y butirato y c) modificaciones metabólicas y enzimáticas para procesar niveles incrementados de metabolitos generados en el rumen.

El alimento concentrado es suministrado en un área de exclusión que impide el acceso de las madres al suplemento. El concentrado debe tener la composición observada en la tabla 1. En su elaboración se utilizan los alimentos de mayor digestibilidad, el oferente proteico de mayor utilización es la harina de soja 48%, la fuente de energía es el maíz amarillo, también se incluye afrecho de trigo 17% PB y melaza.

Entre los aditivos incorporados a su composición se tienen la monensina, levaduras vivas y un premix vitamínico-mineral. No debe contener urea (NNP).

Tabla 1. Composición de concentrado para creep

	(%) de la MS
PB	21-23
PND, %PB	40,0
EM	2,95
FND	12,0
FAD	5,50
EE	3,30
CNF	55,0



## Bibliografía

- ARCURI, P.; LOPES, F.; CARNEIRO, J. 2011. Microbiología do rúmen. In: BERCHIELLI T. T.; VAZ PIRES, A.; OLIVEIRA, S. (Ed.). Nutricao de ruminantes. 2° ed. Sao Paulo: Funep. 616 p.
- CARRIQUIRY, M. 2013. Metabolismo de la vaca de carne y su cría en pastoreo de campo nativo. Montevideo, Uruguay: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. 87 p.
- CHURCH, D. C.; POND, W. G.; POND, K. R. 2002. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Trad. por Luis Jorge Pérez Calderón. 2ª ed. México: Limusa. 635 p.
- CHURCH, D. C. 1993. El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición. Trad. por Pedro Ducar Maluenda. 1ª ed. Zaragoza: Acribia. 641 p.
- LAPORTA, J.; ROSSA, G.; NAYA, H.; CARRIQUIRY, M. 2013. Genómica funcional de las adaptaciones metabólicas en vacas de carne puras y cruza. In: CARRIQUIRY, M. (Ed.). Metabolismo de la vaca de carne y su cría en pastoreo de campo nativo. Montevideo, Uruguay: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. 87 p.
- NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F.P.; LIMA M.L. 2011. Metabolismo de carbohidratos estruturais. In: BERCHIELLI T. T.; VAZ PIRES, A.; OLIVEIRA, S. (Ed.). Nutricao de ruminantes. 2° ed. Sao Paulo: Funep. 616 p.
- RESQUÍN, G.; RESQUÍN, J. 2019. Alimentación estratégica del bovino en confinamiento. Capiatá, Paraguay: Centro Resquín. 129 p.
- SAMPEDRO, D. 2018. Tecnologías de manejo ordenadoras de los sistemas de cría en el NEA. In: SAMPEDRO D. (Ed.). Cría vacuna en el NEA. Mercedes, ARGENTINA: INTA. 159 p.
- SANTOS, F. P.; MENDONCA, P.A. 2011. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI T. T.; VAZ PIRES, A.; OLIVEIRA, S. (Ed.). Nutricao de ruminantes. 2° ed. Sao Paulo: Funep. 616 p.
- SAUVANT, DANIEL; PEREZ, JEAN-MARC; TRAN GILLES. (Ed.). 2004. Tablas de composición y de valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas de la Asociación Francesa de Zootecnia y el Instituto Nacional Agronómico de París-Grignon. Madrid: Mundi-Prensa. 310 p.

# **MINICURSOS**



## Taller de Redacción de Artículos Científicos

Servín Nasich, María Rosa - [sernasich@gmail.com](mailto:sernasich@gmail.com)

*Asociación Paraguaya de Ingenieros Agroambientales (APIA)*

### Resumen

La comunicación es uno de los componentes fundamentales de la investigación científica. Los científicos comunican el fruto de su trabajo a través de la escritura, particularmente en forma de artículos científicos. Es así que, en el marco del I Congreso de Ciencias Agropecuarias, a realizarse los días 10 y 11 de octubre de 2019, se organiza el mini-curso denominado “Redacción de Artículos Científicos” para la jornada del día 10. El objetivo del mismo es otorgar a los participantes las bases y herramientas necesarias para escribir adecuadamente artículos científicos. El mismo está dirigido a aquellos estudiantes y profesionales que se inician en investigación y para los investigadores profesionales interesados en complementar sus conocimientos y experiencias. Se espera que los asistentes al mini-curso logren: comprender las bases de la escritura científica, identificar las diferentes partes y contenidos de un artículo científico, consultar adecuadamente un artículo científico, conocer los procedimientos de empleo eficiente de motores de búsqueda, generar referencias y citas bibliográficas, y diferenciar tipos de revistas.

**Palabras clave:** investigación, comunicación, redacción, artículos científicos

### Introducción

La comunicación es uno de los componentes fundamentales de la investigación científica (Campanario, 2003). Podría decirse que lo que se investiga y no se escribe, o se escribe y no se publica, equivale a que no se investiga (UNESCO, 1983). Los científicos comunican el fruto de su trabajo a través de la escritura, particularmente en forma de artículos científicos (Peat y otros, 2002), los cuales luego son publicados en revistas científicas, conferencias y otras formas de comunicación verbal. Es así que, en el marco del I Congreso de Ciencias Agropecuarias, a realizarse los días 10 y 11 de octubre de 2019, se organiza el mini-curso denominado “Redacción de Artículos Científicos” para la jornada del día 10. El objetivo del mismo es otorgar a los participantes las bases y herramientas necesarias para escribir adecuadamente artículos científicos. El mismo está dirigido a aquellos estudiantes y profesionales que se inician



en investigación y para los investigadores profesionales interesados en complementar sus conocimientos y experiencias.

### **Materiales y Métodos**

El taller tendrá una duración de 120 minutos, los cuales se estructurarán según formato de horas cátedra, contabilizando un total de 3 horas. En general, se presentarán los siguientes contenidos:

- Bases de la escritura científica
- Estructura de un artículo científico: lógica IMRD
- Contenido de un artículo científico
- Cómo consultar un artículo científico
- Motores de búsqueda
- Referencias y citas bibliográficas
- Tipos de revistas

Estos contenidos se desarrollarán de forma teórico-práctica, a través de exposiciones orales, generación de espacios de consulta y debate, así como análisis de ejemplos y ejercicios prácticos. Se proporcionarán materiales a los asistentes, y se enviarán, vía correo electrónico, otros materiales complementarios.

### **Resultados esperados**

Se espera que los asistentes al mini-curso logren:

- Comprender las bases de la escritura científica
- Identificar las diferentes partes y contenidos de un artículo científico
- Consultar adecuadamente un artículo científico
- Conocer los procedimientos de empleo eficiente de motores de búsqueda
- Generar referencias y citas bibliográficas
- Diferenciar tipos de revistas

### **Bibliografía**



- Campanario, J. M. (2003). Cómo escribir y publicar un artículo científico. Cómo estudiar y aumentar el impacto. *Revista española de Documentación Científica*, 26(4), 461 - 463. doi:<https://doi.org/10.3989/redc.2003.v26.i4.203>
- Day, R. A. (1995). *How to write and publish a scientific paper* (4 ed.). Melbourne, Australia: Press Syndicate of the University of Cambridge. Obtenido de <http://landscape.geo.klte.hu/Kozos/geoinf/par.pdf>
- Day, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (3 ed.). Phoenix, Arizona, Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de <http://www.bvs.hn/Honduras/pdf/Comoescribirypublicar.pdf>
- Lindsay, D. (2010). *Scientific writing = Thinking in words*. CSIRO PUBLISHING. Obtenido de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=360735&lang=es&site=eds-live>
- Monippally, M., & Pawar, B. S. (2010). *Academic Writing : A Guide for Management Students and Researchers*. Los Angeles, United States: Sage Publications. Obtenido de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=323057&authtype=sso&custid=ns021105&lang=es&site=eds-live&custid=ns021105&authtype=ip,sso>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1983). *Guía para la redacción de artículos científicos destinados a la publicación*. París: UNESCO. Obtenido de [http://iuu.uva.es/wp-content/uploads/2017/06/Ciudades\\_GuiaUNESCO.pdf](http://iuu.uva.es/wp-content/uploads/2017/06/Ciudades_GuiaUNESCO.pdf)
- Peat, J., Elliot, E., Baur, L., & Keena, V. (2002). *Scientific writing: easy when you know how*. Chennai, India: BMJ Books. Obtenido de [http://www.foldtan.ro/files/Scientific\\_writing.pdf](http://www.foldtan.ro/files/Scientific_writing.pdf)
- Villagrán, A., & Harris, P. (2009). Algunas claves para escribir correctamente un artículo científico. *Revista Chilena de Pediatría*, 80(1), 70 - 78. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v80n1/art10.pdf>



YOKOYAMA, M. T.; JOHNSON, K. A. 1993. Microbiología del rumen e intestino.  
In: CHURCH, D. C. (Ed.). El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición. 1° ed.  
Zaragoza: Acribia. 641 p.



## Diseño Experimental y Análisis de Datos

Ruíz Samudio, Fanni [fruiz@agr.una.py](mailto:fruiz@agr.una.py)

*Facultad de Ciencias Agrarias*

*Universidad Nacional de Asunción*

### Resumen

El conocimiento de los métodos estadísticos es fundamental para el buen desarrollo de las investigaciones científicas, ya que la estadística juega un papel fundamental dentro del método científico que es la vía más aceptada para validar y garantizar la confiabilidad de las investigaciones. Así, con una buena base estadística se podrán desarrollar con mayor facilidad los planes o protocolos y lograr la interpretación de resultados de la investigación, esto, buscando siempre el desarrollo de las áreas agropecuarias, forestales, ambientales, sociales, etc., produciendo conocimientos realmente válidos, aplicables en estos tiempos. Por tal motivo, se ofrece el curso-taller de **Actualización en Diseño Experimental y Análisis de Datos**, que ayudara a utilizar las herramientas tecnológicas en el diseño, procesamiento y modelación estadística adecuada a cada situación y lograr los siguientes objetivos: conceptualizar elementos de estadística, generar datos de la investigación, identificar modelos en diseños experimentales, procesar y analizar datos, aplicar software estadístico e interpretar resultados del análisis.

**Palabras clave:** estadística, diseños experimentales, análisis de datos, software estadístico.



**TRABAJOS EN SESIÓN  
DE POSTERS**

# **RESÚMENES EXTENDIDOS**



## Identificación Morfológica de la Oruga Falsa Medidora en el Cultivo de Soja

Koda Suzuki, Vicente Eisaku; Sosa Ayala, Verónica Isabel

vicente\_koda@hotmail.com;veronica.sosa@uc.edu.py

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

Actualmente *Chrysodeixis includens* es considerada una plaga importante por ser muy voraz y por su hábito de consumo en el cultivo de la soja. Antes de la adopción de cualquier medida de control de una plaga agrícola, es necesaria su correcta identificación para el manejo adecuado ya que especies semejantes pueden presentar susceptibilidades diferentes a un mismo insecticida y comportamientos diferentes. El objetivo de este trabajo de investigación fue la identificación morfológica de la oruga falsa medidora en el cultivo de soja, por ello se realizó un análisis descriptivo, mediante observaciones de 10 adultos colectados del campo y la identificación de 10 larvas de la cría obtenida en laboratorio. Se procedió a la observación de las mandíbulas de las larvas y estructuras vestigiales de los adultos, utilizando un estereoscopio. El material biológico se obtuvo de la colecta de adultos con trampas de luz en el cultivo de soja, en el distrito de Pirapó, Itapúa. Las mismas fueron criadas en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Hohenau de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Mediante la caracterización del adulto se pudo confirmar que toda la población colectada correspondió a la especie *Chrysodeixis includens* por la observación de las alas anteriores de color marrón oscuro con brillo cobrizo, con pequeñas manchas plateadas separadas en el centro de cada ala y las posteriores también de color marrón. En cuanto a la caracterización de larvas, todas las orugas en estudio presentaron vestigios de falsas patas en el tercer y cuarto segmento abdominal y protuberancias en la cara interna de la mandíbula. Así, la identificación de todos los individuos observados confirmó que se trató de la especie *Chrysodeixis includens*.

**Palabras clave:** *Chrysodeixis includens*, *Glycine max*, caracterización.

### Introducción

La soja es el rubro agrícola más importante desde el punto de vista económico y de superficie cultivada en el Paraguay. La siembra está distribuida por varios



departamentos de la Región Oriental y también es cultivada en menor superficie en la Región Occidental o Chaco (Candia, 2013).

El cultivo suele verse afectado por diferentes tipos de insectos plagas, entre ellos se encuentran las orugas defoliadoras, las cuales requieren de un manejo adecuado para que el cultivo no presente disminución en el rendimiento final.

*Chrysodeixis includens* es considerada una importante plaga en el cultivo de la soja (Oliveira 2008, citado por Gómez *et al.*, 2015). Su distribución va desde el hemisferio occidental, abarcando desde el norte de los Estados Unidos hasta América del Sur (EMBRAPA, 2000).

Las larvas poseen estructuras vestigiales en los segmentos abdominales 3 y 4 (Eichlin & Cunningham, 1978) en la cara interna de sus mandíbulas presenta dos dientes antes de la terminación (Sosa-Gómez *et al.* 2014). Los adultos son mariposas con 35 mm, dispuestas en forma inclinada, las alas anteriores son de coloración oscura, con dos manchas plateadas brillantes en la parte central del primer par de alas y las alas posteriores son de coloración marrón (Navarro *et al.* 2009; Candia, 2013).

Antes de la adopción de cualquier medida de control de una plaga agrícola, es necesaria su correcta identificación, ya que especies semejantes pueden presentar susceptibilidades diferentes a un mismo insecticida y comportamientos diferentes. Por lo tanto, el reconocimiento de la especie es de fundamental importancia para el manejo adecuado de sus poblaciones.

## **Objetivo**

Identificar a la oruga falsa medidora del cultivo de la soja mediante la caracterización morfológica.

## **Métodos y materiales**

La identificación morfológica de la oruga falsa medidora se realizó en el laboratorio de Entomología, de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Facultad de Ciencias Agropecuarias de Hohenau, Itapúa, Paraguay. Para llevar a cabo el estudio se procedió a la colecta en el campo de adultos de falsa medidora, mediante el empleo de trampas de luz, de esta manera se dio inicio a la cría en laboratorio, bajo

condiciones controladas de humedad relativa  $70\pm 10\%$ , fotofase 12:12 (L: O) y temperatura de  $25^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

La caracterización morfológica de la falsa medidora fue realizada a partir de 10 adultos colectados del campo y también se realizó la identificación de 10 larvas de la cría obtenida en laboratorio a través de la observación de mandíbulas y estructuras vestigiales presentes en los segmentos abdominales 3 y 4 (Eichlin & Cunningham, 1978), utilizando un estereoscopio, el procedimiento se realizó una vez que las orugas llegaron al estadio L4. Para la identificación de los adultos se empleó la Clave pictórica de polillas de interés agrícola de Navarro et al. (2009).

## Resultados y Discusión

En cuanto a la caracterización de los adultos obtenidos en el campo se pudo confirmar que toda la población colectada correspondió a la especie *Chrysodeixis includens* por la observación de las alas anteriores de color marrón oscuro con brillo cobrizo, con pequeñas manchas plateadas separadas en el centro de cada ala y las posteriores también de color marrón (Figura 1), características que coinciden con las descritas por Navarro et al. (2009); Candia (2013).



**Figura 1.** Adulto *Chrysodeixis includens* **Figura 2.** Izquierda: *Chrysodeixis includens*; Derecha: *Rachiplusia nu.* n  
y cuarto segmento abdominal (Figura 3) y protuberancias en la cara interna de la mandíbula (Figura 4), características que coinciden con las descritas por Eichlin & Cunningham, (1978).



**Figura 3.** Larva *Chrysodeixis includens*      **Figura 4.** Mandíbula *Chrysodeixis includens*

### Conclusión

Mediante la caracterización morfológica se puede afirmar que la especie *Chrysodeixis includens* se encuentra en el cultivo de soja en el distrito de Pirapó.

### Bibliografía

- Candia, S. (2013). Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de soja. Hohenau: s.e.
- Eichlin, T. y Cunningham, H. (1978). The Plusiinae (Lépidoptera: Noctuidae) of America North of Mexico, Emphasizing Genitalic and Larval Morphology. Recuperado el mayo de 2017, de Agricultural Research Service United States Department Of Agriculture.
- EMBRAPA. (2000). Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado.
- Gómez, A; Ramírez, M; Arias, O; Gaona, E; Ocampos, O; Flores, C; Olmedo, C, & Escobeiro, S. (2015). Aspectos Biológicos de Plagas Claves del Cultivo de la Soja en Paraguay. San Lorenzo, PY. Recuperado de: [http://www.agr.una.py/descargas/aspectos\\_biologicos.pdf](http://www.agr.una.py/descargas/aspectos_biologicos.pdf)
- Navarro, F.R., Saini, E.D., Leiva, P.D. (2009). Clave pictórica de polillas de interés agrícola, agrupadas por relación de semejanza. Primera Edición. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Estación experimental Agropecuaria Pergamino e IMyZA-CNIACastelar/ Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucuman. Buenos Aires, Argentina. 100 p.:il



Sosa-Gómez, R.; Corrêa-Ferreira, B.; Hoffmann-Campo, C.; Corso, I.; Oliveira, L.; Moscardi, F.; Panizzi, A.; De Freitas, A.; Hirose, E.; Roggia, S. (2014). Documento 269. Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja. Londrina, PR.



## Eficiencia de Control de la Soja Intacta sobre la Oruga Falsa Medidora

Koda Suzuki, Vicente Eisaku; Sosa Ayala, Verónica Isabel  
vicente\_koda@hotmail.com; veronica.sosa@uc.edu.py

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

En cada zafra del cultivo de soja, la oruga falsa medidora o *Chrysodeixis includens* (Lepidóptera: Noctuidae) es una plaga de difícil control por el hábito de alimentación que presenta; la nueva tecnología de la soja Bt (*Bacillus thuringiensis*), es una herramienta que podría ser una de las alternativas para el control de la misma. Por ello el objetivo de este estudio fue la evaluación de la eficiencia de la tecnología de la soja Intacta RR2 (Cry1Ac), evaluando el ciclo de vida de *C. includens* y su nivel de consumo. El ensayo de eficiencia de control se realizó en condiciones ambientales de laboratorio con temperatura  $24^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa  $70 \pm 10\%$  y foto fase de 12 horas. Fue utilizado el diseño completamente al azar (DCA), con 2 tratamientos, siendo T1: soja RR y T2: soja RR2 y 10 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Cada repetición consistió en una maceta con una planta de soja en estado fenológico V8, donde fueron colocadas 5 larvas neonatas de *C. includens* por cada unidad experimental. El nivel de consumo se determinó en todas las hojas consumidas de la planta, y se evaluó a través de la escala visual de Patrón de defoliación en soja, determinado en porcentaje. Estos datos fueron convertidos en  $\text{cm}^2$  de consumo foliar mediante la fórmula de área foliar (largo x ancho x 70%) de cada hoja. Las áreas ya contabilizadas fueron marcadas en cada evaluación. *C. includens* completó su ciclo biológico en la tecnología RR, 38.25 días promedio, mientras que en la soja RR2 no logró completar, llegando a una media de 3.3 días. Con relación al consumo foliar en la tecnología RR se obtuvo una media de  $170.82 \text{ cm}^2/\text{oruga}$ . La tecnología RR2 tuvo una eficiencia de 100 % en el control de *C. includens*.

**Palabras clave:** *Bacillus thuringiensis*, *Chrysodeixis includens*, soja RR2, consumo.

### Introducción

Actualmente en el Paraguay la soja constituye el principal rubro agrícola de exportación, con una comercialización del 70% de la producción nacional en forma de granos. Esto es debido a los elevados gravámenes arancelarios impuestos por el





principal comprador, la Unión Europea, a los derivados como el aceite de soja (MAG, 2008).

Actualmente *Chrysodeixis includens* constituye una importante plaga en el cultivo de la soja. Este insecto fue considerado en los EEUU como la plaga clave del cultivo, pues sus daños son grandes, exigiendo medidas de control en varias épocas durante todo el ciclo de la planta (Oliveira 2008, citado por Gómez et al., 2015).

En cada zafra del cultivo de soja la oruga falsa medidora o *C. includens* es una plaga de difícil control por su hábito de alimentación. Atendiendo el Manejo Integrado de Plagas, la utilización de variedades que poseen control sobre las orugas como la tecnología Bt, constituye una herramienta útil para el control de estas especies de plagas. Introducir una nueva tecnología genera una serie de cuestionamientos que implica el mayor conocimiento para el mejor aprovechamiento de la misma. Para ello, es de suma importancia el estudio de esta nueva herramienta para conocer la influencia que tiene sobre la biología de orugas defoliadoras el cual es, el objetivo principal de esta investigación.

## Objetivos

Evaluar la eficiencia de la tecnología de la soja Intacta RR2 (Cry1Ac), sobre la oruga *C. includens*.

Medir el ciclo biológico de *C. includens* en soja RR y soja Intacta RR2.

Determinar el nivel de consumo de *C. includens* sobre hojas de soja en plantas RR y RR2.

## Métodos y materiales

El ensayo de eficiencia de control se realizó en condiciones ambientales de laboratorio con temperatura  $24^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa  $70 \pm 10\%$  y fotoperiodo de 12 horas. Fue empleado el diseño completamente al azar (DCA), con 2 tratamientos, siendo T1: soja RR y T2: soja RR2 y 10 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Cada repetición consistió en una maceta con una planta de soja en estado fenológico V8, donde fueron colocadas 5 larvas neonatas de *C. includens* en cada unidad experimental. Las macetas fueron colocadas en una estructura antifuga para las orugas.



Para determinar los aspectos biológicos se realizaron observaciones diarias desde la etapa larval hasta la etapa de adultos y huevos dentro de cada unidad experimental, la interpretación de datos se realizó a través del análisis estadístico descriptivo, mediante la planilla electrónica Excel. El nivel de consumo y la eficiencia de control fueron evaluados durante todo el ciclo larval en cada una de las unidades experimentales. La evaluación se realizó 3 veces a la semana.

El nivel de consumo se determinó en todas las hojas consumidas de la planta, y se evaluó a través de la escala visual de Patrón de defoliación en soja del INTA (Iannone, 2012), expresado en porcentaje. Estos datos fueron convertidos en  $\text{cm}^2$  de consumo foliar mediante la fórmula de área foliar (largo x ancho x 70%) de cada hoja. Las áreas ya contabilizadas fueron marcadas en cada evaluación. Los datos obtenidos fueron evaluados mediante el análisis de varianza y las comparaciones de medias se realizaron a través del test de Tukey al 95% de confianza, empleando el programa estadístico Infostat 2016.

En cuanto a la eficiencia de control de la soja RR2 se determinó en porcentaje teniendo en cuenta la mortalidad de las orugas durante el desarrollo del ciclo biológico con la tecnología.

## Resultados y Discusión

La duración del ciclo total de *C. includens* fue de 38.25 días siendo alimentada con hojas de soja de la tecnología RR (Cuadro 1), estos datos son similares a los resultados obtenidos por Gómez et al., (2015) quienes relatan que la duración media del ciclo total de la oruga falsa medidora fue de 38.85 días, al ser alimentadas con dieta natural (hoja de soja); sin embargo siendo alimentadas con soja de la tecnología RR2 se obtuvo 100% de mortalidad a los 3.3 días, corroborándose los datos de Monsanto (2017) que afirma que esta tecnología ejerce un control total sobre esta plaga.

**Cuadro 1.** Duración en días del ciclo biológico de *Chrysodeixis includens*.



Tecnologías	Duración ciclo biológico				
	Fase (días)				
	1° instar a pupa	Pupa a adulto	Adulto	Huevo	Total
RR	22.42 ± 3.03	7.8 ± 1.76	4.6 ± 1.76	4 ± 1	38.25 ± 3.31
RR2	3.3 ± 0.91	-----	-----	-----	3.3 ± 0.91

Según el cuadro 2 *C. includens* presentó un consumo foliar de 170.82 cm<sup>2</sup> durante su estadio larval en soja RR, mientras que en la tecnología RR2 no se pudo constatar el consumo foliar en la planta por la mortalidad en el primer estadio larval. Estos datos de consumo en soja RR, son similares a las descriptas por Navarro (2009) en donde afirma que esta oruga defoliadora puede presentar un consumo variado de 80 a 200 cm<sup>2</sup> de área foliar.

**Cuadro 2.** Promedio de consumo de hojas de soja en cm<sup>2</sup> por *Chrysodeixis includens*.

Tecnologías	Medias de consumo (cm <sup>2</sup> )	Tukey 95%
RR	170.82	A
RR2	0	B
CV=	20.43%	
F=	479.38**	

En el cuadro 3 se puede observar el tiempo de vida de *C. includens* en la tecnología Intacta RR2, con la cual no pudo completar su ciclo presentando 3.3 días promedio de vida, expresando la entomotoxina 100% de control, coincidiendo con la eficiencia de control sobre *Helicoverpa armigera*, quien no completó su ciclo de vida siendo alimentada con esta tecnología, llegando a una media de 3.24 días (Koda y Sosa, 2018).

**Cuadro 3.** Eficiencia de la tecnología RR2 sobre *C. includens*.

Especie	Tecnología	Tiempo de vida (días)	Eficiencia de control (%)
<i>C. includens</i>	RR2	3.3	100



## Conclusión

*C. includens* completó su ciclo biológico siendo alimentada con soja RR; en cambio alimentándose de la soja Intacta no pudo completar su ciclo de vida.

El nivel de consumo de hojas de *C. includens* en plantas de soja RR fue mayor que en la tecnología RR2 siendo altamente significativa.

La eficiencia de la tecnología Intacta fue del 100% para la oruga *C. includens*.

## Bibliografía

- Gómez, A., Ramírez, M., Arias, O., Gaona, E., Ocampos, O., Flores, C., Olmedo, C., & Escobeiro, S. (2015). Aspectos Biológicos de Plagas Claves del Cultivo de la Soja en Paraguay. San Lorenzo, Py. Recuperado de: [http://www.agr.una.py/descargas/aspectos\\_biologicos.pdf](http://www.agr.una.py/descargas/aspectos_biologicos.pdf)
- Iannone, N. (2012). Umbrales, defoliación y otros aspectos a considerar para la toma de decisión de control de defoliadoras. INTA.
- Koda, V.E. & Sosa, V.I., 2018. Eficiencia de control de la soja Intacta RR2 sobre *Helicoverpa armigera*. En Libro de Resumen. XXVII Congreso Brasileiro X Congreso Latino –Americano de Entomología. Gramado, Br. p.1420
- MAG. (2008). Ministerio de Agricultura y Ganadería Dirección General de Planificación Unidad de Análisis Agroeconómicos. Recuperado el 2017, de Soja 2007/2008: <http://www2.mag.gov.py/dgp/Isa%20soja.pdf>
- Monsanto (2017). Intacta RR2 PRO. Recuperado el 05 de junio de 2017, de Beneficios Intacta RR2 PRO: <http://www.intactarr2pro.com.py/acerca>
- Navarro, F.R., Saini, E.D., Leiva P.D. 2009. Clave pictórica de polillas de interés agrícola, agrupadas por relación de semejanza. Primera Edición. INTA EEA Pergamino e IMyZA-CNIA Castelar/ Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Buenos Aires, Argentina 100 p.



## Identificación de Controladores Biológicos en el Cultivo de Soja

Scholler Reckziegel, Jonatthan David; Sosa Ayala, Verónica Isabel

[jonischoller@gmail.com](mailto:jonischoller@gmail.com); [veronica.sosa@uc.edu.py](mailto:veronica.sosa@uc.edu.py)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

La ocurrencia de enemigos naturales en el campo ayudan a minimizar los daños causados por insectos plagas. Diferentes especies de orugas atacan al cultivo de la soja, alimentándose de la parte vegetativa y/o reproductiva. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue identificar los diferentes controladores biológicos del complejo de orugas de la soja en cuatro distritos del departamento de Itapúa, siendo los siguientes: Itapúa Poty, Pirapó, Bella Vista y Jesús, durante los meses de diciembre a febrero, zafra 2016/17 y 2017/18, el muestreo se realizó semanalmente con el empleo de paño de batida horizontal. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de entomología y sometidas a condiciones controladas con temperatura de  $25 \pm 2$  °C, humedad relativa  $70 \pm 10$  % y 12 horas de luminosidad. Las observaciones fueron realizadas cada 48 horas, y la alimentación fue realizada con dieta artificial. Los enemigos naturales emergidos de las diferentes especies plagas fueron conservados y almacenados para su posterior identificación mediante materiales bibliográficos. Se ha logrado identificar a los siguientes parasitoides de orugas del cultivo de soja: *Archytas* sp., *Winthemia* sp., *Copidosoma* sp., *Microgaster* sp. y *Microcharops* sp., también se ha detectado la presencia de los entomopatógenos: *Nomuraea rileyi* y *Bacillus* sp.

**Palabras clave:** Control biológico, orugas, soja.

### Introducción

La densidad poblacional de un organismo en los ecosistemas está determinada por la interacción de factores abióticos y bióticos. Entre los factores bióticos se encuentran los enemigos naturales (EN), que son seres vivos que causan la muerte o provocan algún perjuicio al desarrollo de una especie (Panizzi, 2006).

El control biológico constituye una alternativa de control utilizado en el Manejo Integrado de Plagas. Dentro de los tipos de control biológico se encuentran el control biológico de conservación o natural, clásico y aplicado. Estas técnicas o manejo pueden



ser empleadas contra diferentes tipos de plagas, incluyendo vertebrados, fitopatógenos, malezas e insectos (Stoner, 1998).

El monitoreo es una herramienta fundamental para el manejo de insectos ya sean perjudiciales o benéficos, permite conocer las variaciones poblacionales de insectos a nivel de campo, ayuda a determinar la etapa o período crítico del cultivo y establecer una estrategia adecuada para la reducción de daños por plagas (Vilca y Sánchez, 1994) y la preservación de enemigos naturales. El muestreo es una actividad indispensable si se desea hacer manejo de plagas y/o sus enemigos naturales (Vitti et al., 2012).

En el cultivo de la soja son encontrados diferentes enemigos naturales, entre ellos parasitoides, predadores y entomopatógenos. La proteína de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) presenta toxicidad contra larvas de insectos-plagas de las órdenes Lepidóptera, Coleóptera y Díptera, entre otros (Portela-Dussán et al., 2013). Dos Santos et al., (2010), determinaron que la acción de los parasitoides (*Copidosoma truncatellum*) y principalmente entomopatógenos (*Nomuraea rileyi*), ejercen un control biológico natural suficiente para *Chrysodeixis includens*. Por otra parte Vázquez et al., (2008), han reportado a las moscas taquínidas como parasitoides de larvas de lepidópteros, incluyendo *Anticarsia gemmatalis*, *Trichoplusia ni*, *C. includens* y *Spodoptera* sp.

Para implementar un manejo integrado de plagas es fundamental primeramente identificar a los enemigos naturales que se encuentran en el medio para luego tomar las decisiones adecuadas, minimizando así el uso de productos fitosanitarios y dando prioridad a las medidas biológicas que tenemos disponible. Es importante el uso de insecticidas selectivos para la preservación de los controladores biológicos que aparecen de forma natural en el cultivo de la soja.

## **Objetivo**

Identificar diferentes controladores biológicos de orugas en el cultivo de soja.

## **Métodos y materiales**

El estudio consistió en el monitoreo semanal de cuatro distritos del departamento de Itapúa: Jesús, Bella Vista, Pirapó e Itapúa Poty, durante los meses de diciembre a febrero, zafra 2016/17 y 2017/18 del cultivo de soja con tecnología RR. Las muestras



fueron colectadas de cinco parcelas tomadas al azar de cada distrito monitoreado, el tipo de muestreo empleado fue el zig-zag. Se empleó el uso del paño de batida horizontal para la obtención de muestras de orugas defoliadoras, las cuales se colocaron en frascos de plástico, para luego ser trasladadas al laboratorio de entomología de la Universidad Católica Ntra. Sra. de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau, siendo sometidas a condiciones ambientales controladas.

Se tomaron los registros del desarrollo de las orugas hasta su estado adulto o la emergencia de parasitoides, el desarrollo de hongos, virus y bacterias. Los enemigos naturales emergidos de las diferentes especies plagas fueron conservados y almacenados para su posterior identificación morfológica mediante la comparación con materiales bibliográficos de Schaw y Huddleston, (1991), Boucias et al., (2000), Gallo *et al.*, (2002), GRBIC. (2003), (Vázquez et al, 2008) Cruz *et al.*, (2011), y Corrêa-Ferreira, Hoffmann-Campo y Sosa-Gómez, (2014). En caso de que se obtuvieran adultos fue empleado la clave pictórica de polillas de interés agrícola de Navarro, (2009).

## Resultados y Discusión

Durante las dos zafas de soja monitoreadas en el departamento de Itapúa, se han identificado a diferentes controladores biológicos, entre ellos se encuentran hongos, bacterias y parasitoides. En cuanto al desarrollo de hongos se ha observado el desarrollo de *Nomuraea rileyi*, las larvas infectadas presentaron un aspecto momificado con un aspecto algodonoso progresando de un color blanco a un verde claro cubriendo en su totalidad sobre la oruga excepto la cabeza donde no hubo formación del hongo (figura 1), características que coinciden con las de descritas por Bottger, (2016).

Boucias et al., (2000) refieren a que los hongos entomopatógenos pueden ser efectivos para reducir las poblaciones de insectos plagas, el hongo *Nomuraea rileyi* pertenece al orden: Mononiliales, familia: Moniliaceae, género: *Nomuraea*, especie: *rileyi*.

Se ha observado que *Bacillus* disminuye la alimentación de las orugas, las mismas se caracterizan por presentar un aspecto acuoso con una descoloración de su color normal a un tono marrón oscuro (figura 2) y presentan un olor fétido característico. Bottger, (2016) menciona que las orugas infectadas con bacterias pierden



la movilidad, reducen su capacidad de alimentarse. La oruga termina deshidratada, quedando gomosa con un olor desagradable.

Las bacterias, como *Bacillus* pertenece a la familia Bacillaceae y se ubica dentro del grupo 1 del género *Bacillus* que forma parte del grupo de *Bacillus cereus*, el que incluye a *B. anthracis*, *B. mycoides*, *B. thuringiensis*, *B. pseudomycoides* (Nakamura, 1998).

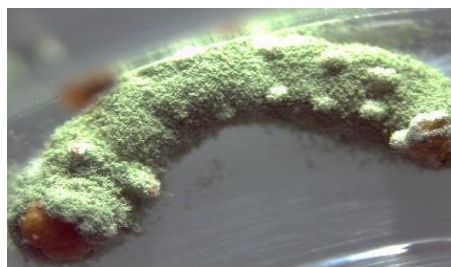


Figura 1- *Nomuraea rileyi* sobre *A. gemmatalis*



Figura 2- Oruga afectada por *Bacillus* sp.

Durante el desarrollo de moscas parasitas se observó un comportamiento normal en las orugas parasitadas hasta sus últimos estadios larvales y en algunos casos hasta pupa, donde de estas eclosionaban larvas de los parasitoides, constatándose así la presencia de *Archytas* sp., (figura 3), también se detectó a otra especie denominada *Winthemia* sp., (figura 4) diferenciándose de *Archytas* sp. en el tamaño y la cantidad de larvas que llegan a eclosionar de su hospedero, eclosionando hasta cinco larvas, mientras que *Archytas* sp. se caracteriza por emerger solo una larva de su hospedero siendo esta de mayor tamaño, coincidiendo con Cruz *et al.*, (2011); Corrêa-Ferreira, Hoffmann-Campo y Sosa-Gómez, (2014). Las moscas taquíidas (Familia Tachinidae, Orden Díptera) son insectos benéficos, están presentes en el cultivo de soja, presentan coloraciones oscuras o negras de 1,5 cm o más (Vázquez et al, 2008).



Figura 3-Díptero adulto de *Archytas* sp.      Figura 4- Díptero adulto de *Winthemia* sp.

*Copidosoma* sp. (Ratzeburg) (Hymenoptera: Encyrtidae) sus larvas son diminutas de color claro, invaden todo el cuerpo de la oruga falsa medidora, en el estado adulto son avispas pequeñas de color oscuro. GRBIC, (2003) menciona que tienen una





longitud que varía entre 0.7 y 4.0 mm, son parasitoides poliembriónicos de huevo-prepupa de muchas familias de Lepidóptera.



Figura 5 – Larvas de *Copidosoma* sp. emergiendo del cuerpo de la oruga *C. includens*.



Figura 6 – Adulto de *Copidosoma* sp.

*Microgaster* sp. y *Microcharops* sp. (Hymenoptera: Braconidae)

Una vez que la oruga completa su ciclo llegando a pupa estos parasitoides permanecen dentro de la misma alimentándose en su interior, donde eclosionan fuera de la misma para llegar a pupa y luego adulto. Se ha observado que emergen más de 5 adultos de *Microgaster* sp. de su hospedero, presenta color amarillo claro (figura 7), en cuanto a *Microcharops* sp. eclosiona solo una larva por hospedero, presenta coloración oscura con manchas amarillas en varias partes del cuerpo (figura 8). Schaw y Huddleston, (1991), mencionan que la mayoría de estas especies son de color marrón oscuro, algunas veces con manchas rojas o amarillas, miden entre 1 mm y 3-4 cm de longitud.



Figura 7 – Adultos de *Microgaster* sp.



Figura 8 – Adulto de *Microcharops* sp.

## Conclusión

Se ha detectado la presencia de los siguientes parasitoides de orugas plagas del cultivo de soja: *Archytas* sp., *Winthemia* sp., *Copidosoma* sp., *Microgaster* sp. y *Microcharops* sp.



En cuanto a los entomopatógenos se han encontrado *Nomuraea rileyi* y *Bacillus* sp.

El control biológico natural es una alternativa muy importante a tener en cuenta para el manejo de orugas defoliadoras en un programa de manejo integrado de plagas, ya que se ha evidenciado su presencia en el campo.

### **Bibliografía**

- Bottger, S. (2016). Estimación preliminar sobre el nivel de ataque de los enemigos naturales de la oruga *Chrysodeixis includens* en el cultivo de soja. Hohenau: Universidad Católica.
- Boucias, D. ,.-G. (2000). Genotypic properties of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* . Biol. Control.
- Cruz Ivan, M. d. (2011). Control biológico de plagas de maíz. En U. F. Maria, Ciencia y Ambiente (págs. 171-172). Santa Maria: Grafica Editora Pallotti.
- Corrêa-Ferreira, Hoffmann-Campo y Sosa-Gómez, (2014). Inimigos naturais de *Helicoverpa armigera* em soja. Comunicado Técnico. ISSN 2176-2899. Londrina, PR. 12 p.
- Dos Santos, W., Barbosa, C., & Barrosa, M. (2010). Estudo do hábito de comportamento da falsa-medideira e ou mede-palmo na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Obtenido de Estudo do hábito de comportamento da falsa-medideira e ou mede-palmo na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.):  
:http://circuloverde.com.br/art/safra\_0809/algodao/relatoriofinalensaiosdeplusiasafra0809.pdf
- Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R., Batista, G., Berti Filho, E., . . . Vendramin. (2002). Manual de entomologia agrícola . Piracicaba, BR: Ceres .
- GRBIC. (2003). Citado en Santa Maria 2007. Boletín de sanidad vegetal. Plagas. Vol.38. Número 1.
- Hoffmann-Campo, O. L. (2000). Effect of soil management on the white grub population and damage in soy bean. Pesq. Agropec .
- Nakamura. (1998). *Bacillus pseudomycoloides* sp. Int J Syst Bacteriol.
- Navarro Fernando Ruben, S. E. (2009). Clave pictórica de polillas de interés agrícola. Argentina: INTA.



- Panizzi, A. R. (2006). Possible egg positioning and gluing behavior by ovipositing southern green stink bug *Nezara viridula* (L.) (heteroptera: Pentatomidae). *Neotrop Entomol.*
- Portela-Dussán, D. D., Chaparro-Giraldo, A., & López-Pazos, S. A. (2013). La biotecnología de *Bacillus thuringiensis* en la agricultura. NOVA- Publicacion científica en ciencias biomédicas, 87-96.
- Schaw M.R, T. H. (1991). Classification and biology of Braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae). Madison: Royal Entomological Society of London.
- Stoner, K. (1998). Approaches to the biological control of insects. . University of Maine Cooperative Extension.
- Vázquez, L., Matienzo, y., & Alfonso, J. (2008). Conservacion y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos de los sistemas agricolas de Cuba. Ciudad de la Habana: INISAV.
- Vilca, J. y Sánchez, G. 1994. Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en el cultivo de la papa. Cañete. Perú, p 2 - 9.
- Vitti, D., & . Sosa, M. (2012). Insectos Plagas en Soja (INTA). Voces y Ecos, 6-7.



## Estudio Poblacional de Controladores Biológicos de Orugas del Cultivo de Soja

Scholler Reckziegel, Jonatthan David; Sosa Ayala, Verónica Isabel

[jonischoller@gmail.com](mailto:jonischoller@gmail.com); [veronica.sosa@uc.edu.py](mailto:veronica.sosa@uc.edu.py)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue generar información acerca del control biológico sobre las orugas plagas de la Familia Noctuidae y Erebidae. Las mismas son consideradas plagas principales y de mayor importancia económica del cultivo, pudiendo causar daños directos e indirectos sobre la producción y calidad de granos. El estudio consistió en recolectar orugas de 4 distritos situados en la zona sur del Departamento de Itapúa, siendo los siguientes: Itapúa Poty, Pirapó, Bella Vista y Jesús, durante los meses de diciembre a febrero, zafra 2016/17 y 2017/18, el muestreo se realizó semanalmente mediante el empleo de paño de batida horizontal. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de entomología y sometidas a condiciones controladas con temperatura de  $25 \pm 2$  °C, humedad relativa  $70 \pm 10$  % y fotoperíodo de 12 horas. Las observaciones fueron realizadas cada 48 horas, y la alimentación se realizó con dieta artificial. Según los resultados obtenidos la mortalidad de orugas causadas por controladores biológicos fue del 31,2 %, mientras que un total de 26 % de mortalidad fue por causa desconocida, teniendo un total de 42,8% de adultos emergidos. En la zafra 2016/17 se observó mayor fluctuación de enemigos naturales, llegando hasta un 64 % en el mes de enero, siendo más abundantes los virus y bacterias, mientras que en la zafra 2017/18 el pico máximo fue de sólo 21% representados por hongos, viendo de esta manera que en ambas zafras predominaron los entomopatógenos seguido de especies dípteras.

**Palabras clave:** *Glycine max*, enemigos naturales, orugas plagas

### Introducción

Las especies plagas que pertenecen a la Orden Lepidóptera, vienen siendo algunas de las más importantes por causar daños en el cultivo de soja. De los factores que afectan la productividad de la soja, se destacan las plagas, que atacan al cultivo desde la emergencia de las plantas hasta la maduración fisiológica de los granos (Panizzi, 2006). Cada oruga puede llegar a consumir cerca de 100 a 150 cm<sup>2</sup> de área



foliar y aproximadamente 96% de ese consumo ocurre del 4° al 6° instar larval, como consecuencia reduce el rendimiento final (Hoffmann-Campo *et al.*, 2000). Frenar el accionar de estas orugas representa un costo de hasta el 40% de los ingresos anuales en la compra de productos químicos para los productores (Lammers y Macleod, 2007). Además se han producido desequilibrios de los balances naturales y otros trastornos medio ambientales. Ello ha conllevado a la búsqueda de métodos sustitutivos o complementarios que ofrezcan una protección satisfactoria y a su vez no representen riesgos para el ecosistema. Para poner en marcha tales programas es necesario conocer los agentes bióticos (depredadores, parásitos y entomopatógenos) que en nuestras condiciones de medio limitan sus poblaciones (Caballero *et al.*, 1990).

### **Objetivos**

Estudiar la fluctuación poblacional de parasitoides y otros controladores biológicos del complejo de orugas de la soja, en dos zafas de producción.

Determinar el porcentaje de mortalidad de orugas por controladores biológicos.

Medir la especificidad de los controladores biológicos que atacan a las orugas de soja.

### **Métodos y materiales**

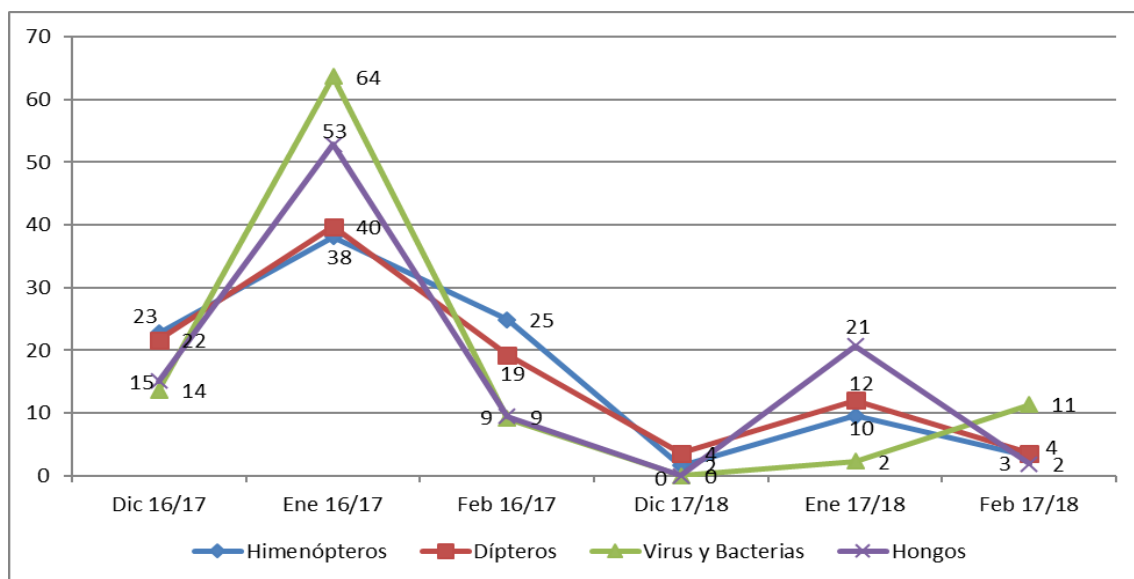
El ensayo consistió en realizar colectas de orugas en los siguientes distritos: Itapúa Poty, Pirapó, Bella Vista y Jesús, durante los meses de diciembre a febrero, zafra 2016/17 y 2017/18 del cultivo de soja, con una frecuencia semanal. Las muestras fueron colectadas de cinco parcelas tomadas al azar de cada distrito monitoreado, el muestreo fue del tipo zig-zag, las parcelas muestreadas recibían el manejo fitosanitario realizado por cada productor. Se empleó el uso del paño de batida horizontal para la obtención de las muestras, las orugas fueron colocadas en frascos de plástico y trasladadas al laboratorio de entomología y sometidas a condiciones controladas de temperatura con  $25 \pm 2$  °C, humedad relativa de  $70 \pm 10$  % y 12 horas de fotoperíodo, donde se tomaron los registros del desarrollo de las orugas hasta su estado adulto o la emergencia de parasitoides o el desarrollo de hongos, virus y bacterias, así también de las muertes por causas desconocidas, siendo identificadas mediante materiales bibliográficos, realizando comparaciones con imágenes y características descriptas por Schaw y Huddleston, (1991), GRBIC, (2003), Cruz *et al.*, (2011), Corrêa-Ferreira, Hoffmann-Campo y Sosa-Gómez, (2014) y Bottger, (2016). Las variables evaluadas fueron: fluctuación de



controladores biológicos, mortalidad, control según órdenes de enemigos benéficos y especificidad de los controladores biológicos. Los datos generados fueron sometidos al análisis estadístico descriptivo, obteniéndose las medias de las diferentes variables evaluadas, expresándose en cuadros y gráficos.

## Resultados y Discusión

En el gráfico 1, se presenta el porcentaje de orugas muertas en cada mes evaluado por su respectivo agente de control determinando la fluctuación en el tiempo. Durante la zafra 2016/17 se obtuvo el mayor porcentaje de orugas controladas por enemigos naturales, disminuyendo en la zafra 2017/18. En enero de la primera zafra, la población de virus y bacterias controlaron a las orugas en un 64%, seguido de hongos en un 53% (*Nomuraea rileyi*), mientras que en la zafra 2017/18 hubo una notable disminución de enemigos naturales, destacándose la presencia de hongos entomopatógenos que llegó a un 21%, seguido de parasitoides, de la orden Díptera en un 12 %, ambos picos de control biológico se dieron en el mes de enero.



**Gráfico 1.** Fluctuación poblacional (%) de controladores biológicos de orugas de la soja en los distritos de Itapúa Poty, Pirapó, Bella Vista y Jesús, zafra 2016/17 y 2017/18.

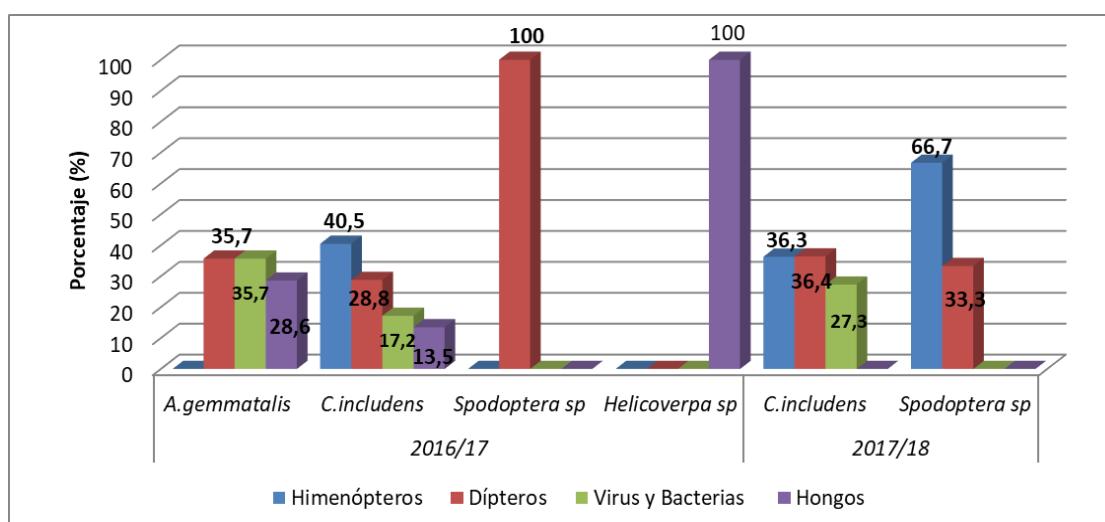
En el cuadro 1 se observa que *C. includens* fue la especie que presentó mayor mortalidad por parasitoides (28%), mientras que *Helicoverpa* sp. fue la más afectada por entomopatógenos (33,3%). Del total de las orugas evaluadas el 42,8% logró completar su ciclo de vida llegando al estado adulto.



**Cuadro 1.** Mortalidad de orugas plagas del cultivo de soja de zafra 2016-17 y 2017-18

Especie	Nº de orugas recolectada	Mortalidad/ Parasitoides (%)	Mortalidad/ Entomopatógenos (%)	Muerte/causa desconocida (%)	Adultos emergidos (%)
<i>A. gemmatalis</i>	104	9,6	17,3	36,5	36,6
<i>C. includens</i>	528	28	12,8	18,9	40,3
<i>Spodoptera</i> sp.	66	24,3	0	48,4	27,3
<i>Helicoverpa</i> sp.	6	0	33,3	0	66,7
<b>Total</b>	<b>704</b>	<b>15,4</b>	<b>15,8</b>	<b>26</b>	<b>42,8</b>

El gráfico 2 hace referencia a que durante la zafra 2016/17 *A. gemmatalis* se vio afectada por dípteros, entomopatógenos, virus y bacterias no así por los himenópteros. Por otra parte *C. includens* fue la única especie que presentó control por todas las órdenes de controladores biológicos encontrados durante la evaluación. Sobre *Spodoptera* sp. se observó en un 100% el parasitismo por dípteros, mientras que sobre *Helicoverpa* solo se desarrollaron hongos. En la zafra 2017/18 *C. includens* presentó control por parasitoides himenópteros y dípteros, también se observó el desarrollo de entomopatógenos virus y bacterias. *Spodoptera* sp. presentó parasitismo por himenópteros y dípteros.



**Gráfico 2.** Porcentaje de control según la clasificación de órdenes de insectos benéficos.

Tanto en la zafra 2016/17 como en la de 2017/2018 se observó a insectos de la orden Himenóptera parasitando a las orugas colectadas, entre ellos se encuentra *Copidosoma* sp., esta especie solo ha parasitado a *C. includens*. En cambio, durante la



zafra 2017/2018 se han obtenido registros de parasitismo de *Microgaster* sp. y *Microcharops* sp., sobre *Spodoptera* sp.

**Cuadro 2.** Especificidad en el control de orugas por controladores biológicos.

	<i>Copidosoma</i> sp (%)	<i>Microgaster</i> sp (%)	<i>Microcharops</i> sp (%)
<b>Zafra 2016/17</b>			
<i>C. includens</i>	100	-	-
<b>Zafra 2017/18</b>			
<i>C. includens</i>	100	-	-
<i>Spodoptera</i> sp.	-	100	100

### Conclusiones

En ambas zafras, durante el mes de enero, los virus y bacterias estuvieron presentes en mayor porcentaje, seguido de *Nomuraea rileyi*.

El porcentaje de mortalidad causada por controladores biológicos fue de 31,2%, las muertes por causa desconocida fueron del 26% y adultos emergidos 42,8%.

*Copidosoma* sp. ha presentado especificidad en el parasitismo de *C. includens*, *Microcharops* sp. y *Microgaster* sp. se presentaron como parasitoides sólo de *Spodoptera* sp.

### Bibliografía

- Bottger, S. (2016). *Estimacion preliminar sobre el nivel de ataque de los enemigos naturales de la oruga Chrysodeixis includens en el cultivo de soja*. Tesis de grado. Hohenau: Universidad Católica.
- Caballero, P., Vargas-Osuna, A., Alvarez, S. (1990). *Parasitos asociados a poblaciones naturales de Spodoptera littoralis Boisduval y S. exigua Hb. (Lepidoptera: Noctuidae)*. Bol. San. Veg. Plagas.
- Corrêa-Ferreira, Hoffmann-Campo y Sosa-Gómez, (2014). Inimigos naturais de Helicoverpa armigera em soja. Comunicado Técnico. ISSN 2176-2899. Londrina, PR. 12 p.





- Cruz Ivan, M. D. (2011). Control biológico de plagas de maíz. En U. F. Maria, *Ciencia y Ambiente* (págs. 171-172). Santa Maria: Grafica Editora Pallotti.
- GRBIC. (2003). Citado en Santa Maria 2007. Boletín de sanidad vegetal. Plagas. Vol.38. Número 1.
- Hoffmann-Campo, O. L. (2000). *Effect of soil management on the white grub population and damage in soy bean*. *Pesq. Agropec*.
- Lammers, J. W., & Macleod, A. (2007). *Report of a pest risk analysis: Helicoverpa armigera*. Obtenido de Report of a pest risk analysis: Helicoverpa armigera: <<http://www.fera.defra.gov.uk/plants/>>
- Panizzi, A. R. (2006). *Possible egg positioning and gluing behavior by ovipositing southern green stink bug Nezara viridula (L.) (heteroptera: Pentatomidae)*. *Neotrop Entomol*.
- Schaw M.R, T. H. (1991). *Classification and biology of Braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae)*. Madison: Royal Entomological Society of London.



## Predominancia Poblacional de Falsas Medidoras y sus Controladores Biológicos Naturales en el Cultivo de Soja

Richer, Lorena Patricia; Sosa Ayala, Verónica Isabel

[lorenaricher@hotmail.com](mailto:lorenaricher@hotmail.com); [veronica.sosa@uc.edu.py](mailto:veronica.sosa@uc.edu.py)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

La sub-familia *Plusiinae* abarca varios géneros y especies de distribución cosmopolita, las orugas pertenecientes a esta subfamilia son consideradas altamente polífagas, alimentándose de un gran número de plantas, son defoliadoras y entre sus alimentos se encuentran varios cultivos de interés agrícola. En Paraguay están catalogadas como plaga principal en el cultivo de soja, siendo de gran incidencia en las últimas zafras, en parte debido a la mitigación de sus controladores biológicos naturales por parte del hombre. El objetivo de este trabajo consistió en conocer la especie de plusiínidos predominante en el cultivo de soja, en diferentes puntos geográficos y cuáles son los controladores biológicos naturales más incidentes de los mismos. El trabajo fue realizado durante la zafra 2016/2017, en distintas localidades del departamento de Itapúa, se recolectaron plusiínidos por medio del paño de batida horizontal, fueron trasladados y criados en laboratorio a condiciones controladas de 12 horas de fotoperiodo,  $25 \pm 2$  °C de temperatura y humedad relativa de 60 a 70 %, las larvas fueron alimentadas con dieta artificial. Larvas y adultos fueron identificados por quetotaxia y claves pictóricas. En los resultados fueron constatados que *Chrysodeixis includens* es predominante ante *Rachiplusia nu*. Ambas especies se encuentran presentes en el cultivo de soja al mismo tiempo. Los controladores biológicos naturales que tuvieron más incidencia fueron los parasitoides para ambas especies, estos pertenecieron en mayoría a la orden *Diptera* e *Hymenoptera*

**Palabras clave:** *Chrysodeixis includes*, *Glycine max*, *Rachiplusia nu*, Enemigos Naturales.

### Introducción

El cultivo de soja se inició hace más de tres décadas y entró en auge en los últimos 10 años, impulsado por el aumento de la demanda y los precios internacionales. La soja es el rubro agrícola más importante desde el punto de vista económico y de



superficie cultivada en el Paraguay. La siembra está distribuida por varios departamentos de la Región Oriental y también es cultivada en menor superficie en la Región Occidental o Chaco (Candia, 2013).

Las orugas son plagas de importancia en el cultivo de soja, pueden ocasionar daños importantes en cualquier estadio del ciclo del cultivo, siendo defoliadoras, cortadoras, barrenadoras y bolilleras, por ende, no tomadas las medidas necesarias a tiempo, un control tardío tendrá poco éxito o un éxito nulo.

Entre las plagas con categoría de plagas principales del cultivo de soja, se encuentran las falsas medidoras *Chrysodeixis includes* y *Rachiplusia nu*, su presencia es más frecuente en el estado vegetativo, pero se extienden hasta el estado reproductivo, son defoliadoras muy prolíferas, por lo cual, si no son tomadas las medidas necesarias, dañará gravemente al cultivo impactando directamente en el rendimiento final del mismo.

En la naturaleza existe una regulación natural de las poblaciones de diferentes especies, un cultivo comercial crea un agro ecosistema temporal, el cual es rico en biodiversidad y cuenta con reguladores naturales de insectos considerados plagas en el cultivo, estos son conocidos como enemigos naturales y son agentes de control biológico, su preservación es fundamental para desenvolver un sistema sustentable dentro de un programa de manejo integrado de plagas (Martins Pires, 2016)

Varios organismos como hongos, virus y bacterias, así como otros artrópodos, habitan en el ecosistema del cultivo de soja. Los que tienen el hábito de predar, parasitar o infectar a los insectos considerados plagas agrícolas son los organismos agentes de control biológico, esenciales para minimizar el uso de defensivos químicos y esenciales dentro de un programa de control biológico asociado al manejo integrado de plagas (Parra, 2004).

El control biológico natural se refiere al control ejercido por los enemigos naturales sobre las plagas sin intervención del hombre, es necesario siempre que el ambiente no esté impactado por prácticas culturales erróneas y se ve favorecido cuando las prácticas culturales agronómicas son realizadas con la intención de conservar a los enemigos naturales presentes.



## **Objetivos**

Proveer información sobre el género predominante del complejo *plusiinae* y la incidencia natural de sus controladores biológicos en el cultivo de soja en el departamento de Itapúa.

## **Métodos y Materiales**

La investigación consistió en la recolección de orugas en parcelas pertenecientes a las siguientes localidades; Capitán Miranda, Natalio, La Paz, Bella Vista, Nueva Alborada, Hohenau y Obligado, las parcelas fueron escogidas al azar dentro de cada localidad, las plantas se encontraban en distintas etapas fenológicas al momento de las colectas, fue empleado el paño de batida horizontal para el muestreo, con un recorrido totalmente al azar. Las orugas colectadas fueron colocadas en potes de plástico de forma individual y trasladadas al laboratorio para iniciar su cría.

Las orugas recogidas del campo se encontraban en diferentes instares, una vez que llegaron a laboratorio, fueron colocadas individualmente en potes de plástico conteniendo dieta artificial. Las condiciones ambientales para la cría de orugas fueron de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$  de temperatura, 12 horas de luminosidad y con humedad relativa de 60 a 70%. La recolección de las mismas fue al azar por localidad, intentando tener siempre un mínimo de 20 muestras. Se analizaron las recolecciones larvales de falsas medidoras por distrito, separando los adultos de falsas medidoras por género y especie y los adultos de parasitoides por género o familia, en caso de hongos, virus, bacterias, fueron separados como entomopatógenos de forma general por distrito. Las identificaciones fueron hechas por medio de claves pictóricas y con ayuda de especialistas en morfología y taxonomía de la Facultad de Ciencias Naturales de Tucumán.

## **Resultados y Discusión**

En el cuadro 1 se expresa el número y porcentaje del total de falsas medidoras colectadas, parasitoides emergidos, orugas muertas por entomopatógenos y la cantidad de falsas medidoras que llegaron al estadio adulto.

De un total de 621 orugas, representando este número el 100% de la población de orugas colectadas, teniendo en cuenta parámetros como localidad, especie dominante y control biológico natural, se observa en el cuadro 1, que, en las localidades de

Obligado y Nueva Alborada, *Chrysodeixis includens* es la especie dominante ante *Rachiplusia nu*.

La mayor mortalidad por parasitoides ocurrió en la localidad de Nueva Alborada y por entomopatógenos en la localidad de La Paz.

Los parasitoides fueron los principales causantes de mortalidad en ambas especies, superando a los entomopatógenos independientemente de la especie, esto contrasta con los resultados de Bottger (2016), donde la mortalidad mayor sobre falsas medidoras se dio por entomopatógenos. Los parasitoides predominantes fueron *Copidosoma sp* y moscas parásitas de la familia Tachinidae. Los entomopatógenos predominantes fueron *Nomuraea rileyi* y *Baculovirus sp*.



a- Adulto de *Chrysodeixis includens*    b- Adulto de *Rachiplusia nu*    c- Oruga de falsa medidora parasitada por *Copidosoma sp*.

**Cuadro 1.** Identificación de adultos de falsas medidoras y sus principales enemigos naturales observados en estadio larval, pertenecientes a diferentes localidades del departamento de Itapúa

Distritos	Total orugas colectadas	Nº de orugas colectadas (%)	Parasitoides (%)	Entomopatógenos (%)	Adultos emergidos (%)		No ID (%)
					<i>Chrysodeixis</i>	<i>Rachiplusia</i>	
<b>Obligado</b>	107	17,2	16,7	12,1	23,3	20,4	-
<b>Capitán Miranda</b>	79	12,7	7,2	11,1	14	18,2	13,3
<b>Bella Vista</b>	27	4,3	1,7	7,8	2,6	10,6	-
<b>Hohenau</b>	41	6,6	4,2	6,9	10,6	7,5	-
<b>Natalio</b>	22	3,5	1,28	-	8,6	4,3	6,6
<b>La Paz</b>	154	24,7	24	3,9	21,9	20,4	36,6
<b>Nueva Alborada</b>	191	30,7	47	2,6	22,9	18,2	20
Total	621	100	37	18,5	24,1	14,9	4,8



## Conclusión

En general *Chrysodeixis includens* presentó predominancia sobre *Rachiplusia nu* en la mayoría de las localidades monitoreadas.

Los parasitoides presentaron mayor incidencia en la mortalidad de las orugas falsa medidora.

Los resultados del control biológico natural fueron positivos, tanto de parasitoides como de entomopatógenos, esto demuestra la alta eficacia que podrían tener los mismos en la implementación de un programa de manejo integrado de plagas.

## Bibliografía

- Candia, S. (2013). Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de soja. Hohenau: s.e.
- Bottger, S. (2016). Estimación preliminar sobre el nivel de ataque de los enemigos naturales de la oruga *Chrysodeixis includens*. Hohenau, Paraguay.
- Pires, M. (2016) Controle Biológico: Estudos, aplicações e métodos de criação de predadores asopíneos no Brasil. Brasil.
- Parra, R. (2014) Biological control of insect pests. Laboratorio de Biología de Insectos, Esalq. SP, Brasil.



## Abundancia y Diversidad de Insectos Plagas de la Orden Lepidoptera y Hemiptera en Soja (*Glycine max*) en el Distrito de Pirapó

Reckziegel Roth, Andrea Agustina; Sosa Ayala, Verónica Isabel;

[agustinareck96@gmail.com](mailto:agustinareck96@gmail.com); [vero\\_sosa90@hotmail.com](mailto:vero_sosa90@hotmail.com)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Itapúa

### Resumen

La soja (*Glycine max*) es atacada por varias plagas, las cuales pueden ocurrir durante todo el ciclo del cultivo. Las que son consideradas principales son las orugas y chinches que causan grandes pérdidas económicas si no son controladas por el productor. Por lo tanto, es necesario realizar muestreos para conocer la abundancia y diversidad de los mismos, datos que ayudarán al momento de la toma de decisiones para su control. En esta investigación se realizaron monitoreos semanales con dos tipos de paños de batida; horizontal y vertical, en dos parcelas ubicadas en la localidad de Pirapó. Se realizó desde el mes de noviembre 2018 a enero 2019 en zafra y de marzo a mayo del 2019 zafriña. Los muestreos fueron realizados en 10 puntos al azar por paño de batida en cada una de las parcelas monitoreadas, totalizando 20 puntos. Se detectaron ocho especies de orugas *Chrysodeixis includens*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera* sp., *Helicoverpa armigera*, *Hedylepta indicata* siendo la especie dominante *C. includens*, con un pico máximo en el mes de diciembre. En cuanto a chinches se encontraron cuatro especies *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Piezodorus guildinii*, y *Edessa meditabunda* siendo la especie dominante *E. heros*, llegando a su pico máximo en el mes de enero. En cuanto a los paños de batida, no se encontraron diferencias significativas entre los dos métodos de muestreo.

**Palabras clave:** *Glycine max*, monitoreos, muestreos.

### Introducción

La agricultura es el rubro principal para la economía del Paraguay y la soja es considerada el cultivo más importante por la cantidad de área ocupada por este cultivo, en la zafra 2017/18 se ha cultivado 3.400.000 Has llegando a un promedio de 3.018 Kg/Ha, durante la zafra 2018/19 se ha aumentado el área de siembra con 144.245 Has



más, pero las condiciones climáticas no han favorecido a la producción cayendo el rendimiento promedio a 2.216 Kg/Ha (CAPECO, 2018).

Las chinches y las orugas constituyen las plagas más importantes de este cultivo (Gamundi et al. 2008), estas son un factor limitante ya que se alimentan directamente de los granos, causan reducción del rendimiento y disminuyen la calidad de las semillas. Por lo tanto es crucial la adopción de estrategias de control que se determina en función del nivel de daño económico, asociado a la densidad de población de insectos de plagas, estimado mediante métodos de muestreo (Guedes et al. 2006). Se cuenta con varios estudios sobre la fisiología y morfología de las orugas y chinches pero son escasos los datos acerca de la abundancia y diversidad de estos insectos plagas en la zona de Pirapó, las cuales son sumamente importantes para determinar el periodo crítico y establecer las estrategias de control.

## **Objetivos**

Determinar la abundancia y diversidad de insectos plagas de la orden Lepidóptera y Hemíptera en el cultivo de soja.

Establecer el tipo de paño más eficaz para los insectos plagas de la orden Lepidóptera y Hemíptera.

## **Métodos y Materiales**

Este trabajo de investigación pertenece al tipo descriptivo, fue realizado en 2 fincas de productores de soja en la localidad de Pirapó. El periodo de muestreo fue desde noviembre del año 2018 hasta enero de 2019 para zafra y desde marzo de 2019 hasta mayo de 2019 durante zafriña. Se realizó 20 puntos de muestreo al azar distanciados a veinte metros cada uno. Se utilizaron dos tipos de paño, el horizontal que consiste en una tela blanca de 0,5 m de ancho por 1m de largo con dos palos al extremo que sirve como soporte; el paño de batida tipo vertical es de 1m de largo por 1,45 m de altura (adaptado de Dress & Rice, 1985), posee una especie de canaleta donde deben caer los insectos y se diferencia del horizontal porque puede ingresar en lugares donde el paño horizontal no cabe, las especies fueron identificadas en las parcelas y las que no pudieron ser reconocidas fueron llevadas al laboratorio de entomología para su posterior identificación mediante materiales bibliográficos como el Manual de identificación de

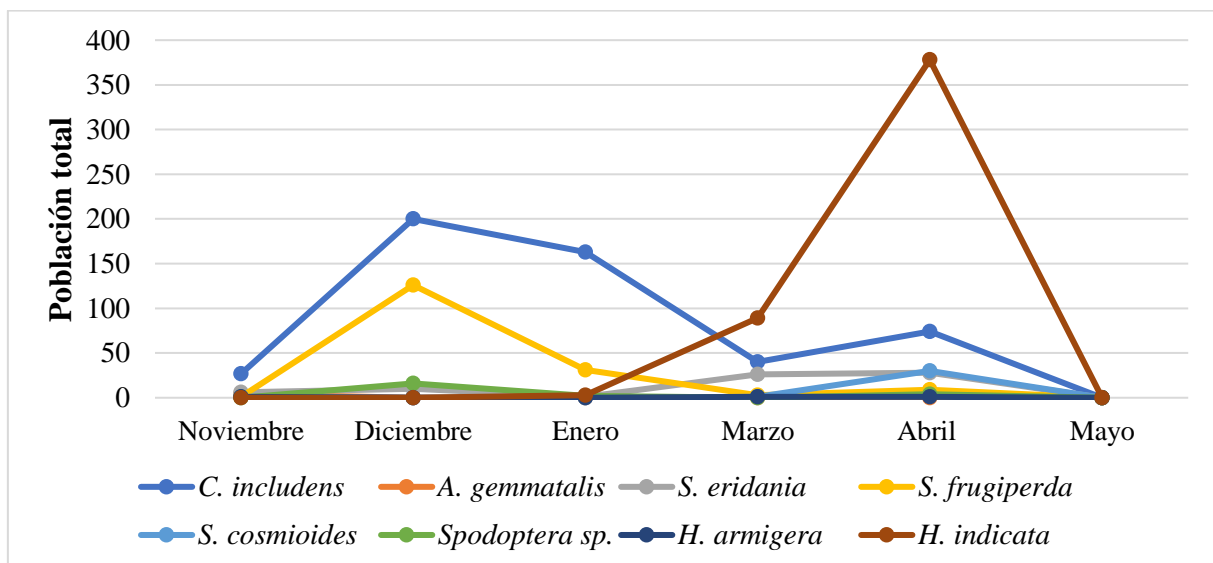




principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja de Candia (2013) y la Guía de campo identificación de malezas, plagas y enfermedades de soja de INBIO (2016). Los datos obtenidos para medir la eficacia de paños y pico máximo de fluctuación de insectos, fueron sometidos a la prueba de Friedman utilizado para el análisis de datos no paramétricos con 5% de probabilidad de error. Los análisis estadísticos fueron realizados mediante el programa Infostat, así también ordenados en planillas Excel para su posterior análisis en cuanto a la variable abundancia de insectos Lepidópteros y Hemípteros.

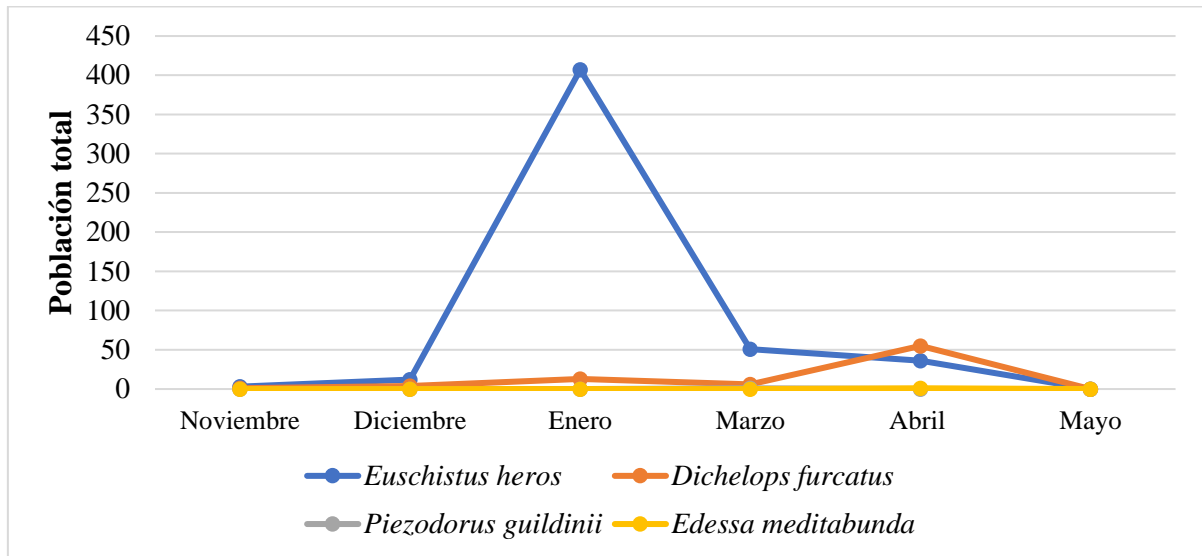
## Resultados y Discusión

En el distrito de Pirapó se recolectaron 1276 insectos de la orden Lepidóptera: *Chrysodeixis includens*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera sp.*, *Helicoverpa armígera* y *Hedylepta indicata*. La especie más abundante fue *C. includens* la cual se mantuvo desde el inicio del muestreo hasta el final seguido de la especie *H. indicata* su población comenzó a fluctuar desde enero hasta abril donde se dio el pico máximo de la población (Figura 1). En cuanto a la orden Hemiptera se recolectaron 589 insectos, *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Piezodorus guildinii*, y *Edessa meditabunda*, siendo la especie más abundante *E. heros* coincidiendo con el trabajo de (Perez & Sosa, 2018), con un pico máximo en el mes de enero seguido de *D. furcatus* en el mes de abril (Figura 2). En cuanto a los paños de batida, no se obtuvo diferencias significativas entre ambos métodos de muestreo ( $p: 0,0659$ ) (Figura 3).

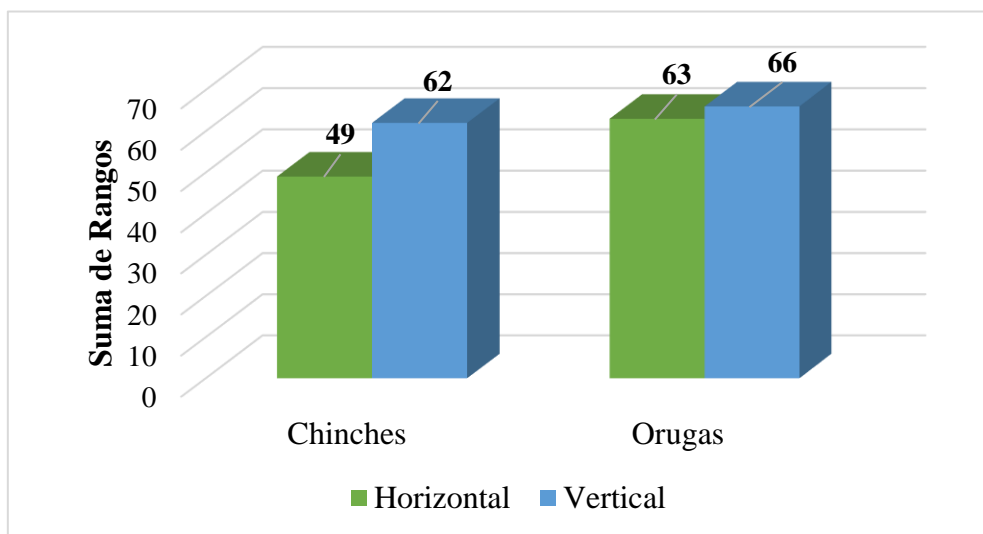




**Figura 1.** Especies de orugas colectadas en el distrito de Pirapó zafra y zafriña 2018/2019.



**Figura 2.** Especies de chinches colectadas en el distrito de Pirapó para zafra y zafriña 2018/2019.

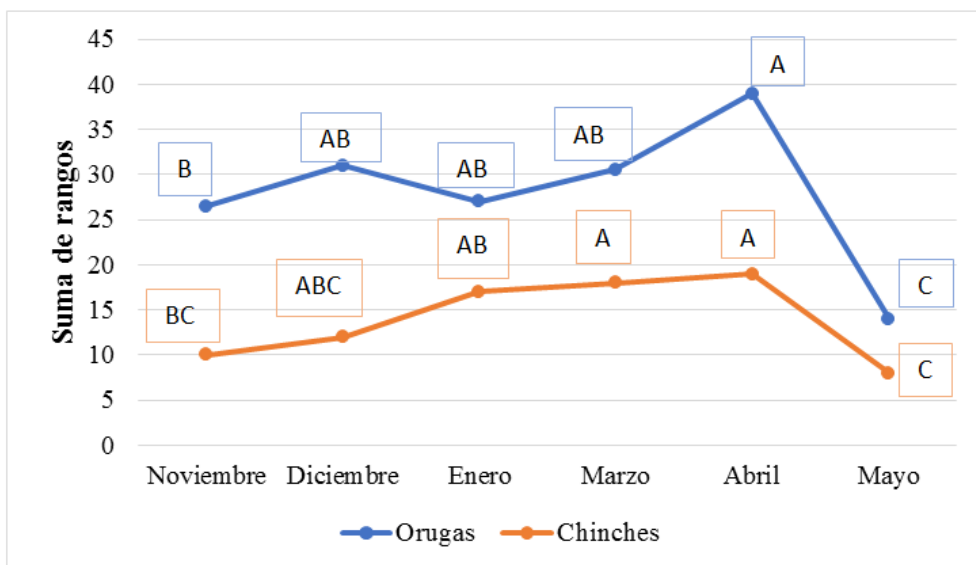


**Figura 3.** Comparación de paños de batida vertical y horizontal.

p: <0,0659

T<sup>2</sup>: 2,51 NS

En la figura 4 se presenta la fluctuación de chinches y orugas durante los meses evaluados, donde se obtuvo un pico máximo en el mes de abril para orugas (p:<0,0076), mientras que la abundancia poblacional de chinches se dio en los meses de marzo y abril (p: <0,0303).



**Figura 4.** Fluctuación de chinches y orugas en zafra y zafrina 2018/2019

Orugas

p:<0,0076

T<sup>2</sup>: 3,78\*\* altamente significativo

Chinches

p: <0,0303

T<sup>2</sup>: 3,38\* significativo

## Conclusiones

Los insectos de la orden Lepidóptera identificadas durante el muestreo en soja fueron *Chrysodeixis includens*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera* sp., *Helicoverpa armigera*, *Hedylepta indicata*.

*C. includens* y *H. indicata* son las más dominantes y abundantes, *C. includens* fue más abundante en el mes de diciembre y *H. indicata* en el mes de abril.

En cuanto a los insectos de la orden Hemiptera se han muestreado las siguientes especies de chinches *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Piezodorus guildinii*, y *Edessa meditabunda*.

*E. heros* fue la especie más abundante con un pico máximo en el mes de enero, seguido de *D. furcatus* en el mes de abril.

En cuanto a los paños de batida, no se encontraron diferencias significativas entre los dos métodos de muestreo.



## **Bibliografía**

- CAPECO. (2018). Obtenido de <https://capeco.org.py/area-de-siembra-produccion-y-rendimiento/>
- Candia, S. (2013). Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja. Hohenau, Itapúa, Py.
- Drees B.M., & Rice M.E. (1985). The vertical beat sheet: a new device for sampling soybean insects. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 78, n. 6, p. 1507-1510.
- Gamundi, J., & Perotti, E. (2008). Manejo Integrado de Orugas Defoliadoras y Chinchas.
- Guedes, J. V., Farias, J. R., & Guareschi, A. (2006). Capacidade de coleta de dois metodos de amostragem de insetos-praga da soja em diferentes espacamentos entre linhas . Santa Maria.
- Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO). (2016). Guía de Campo: Identificación de malezas, plagas y enfermedades de soja. Asunción, Py. 124pp.
- Pérez C., & Sosa V. (2018). *Fluctuacion poblacional de chinchas fitófagos en el cultivo de soja Glycine max en el Distrito de Obligado*. Obligado, Paraguay.



## Abundancia y Diversidad de Insectos Plagas de la Orden Lepidoptera y Hemiptera en Soja (*Glycine max*) en el Distrito de Natalio

Reckziegel Roth, Andrea Agustina; Sosa Ayala, Verónica Isabel;

[agustinareck96@gmail.com](mailto:agustinareck96@gmail.com); [vero\\_sosa90@hotmail.com](mailto:vero_sosa90@hotmail.com)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Itapúa

### Resumen

La agricultura es uno de los motores principales que impulsa la economía del Paraguay. De todos los cultivos, la soja (*Glycine max*) es el más importante en cuanto a cantidad de área sembrada y divisas que genera al país. Como todo cultivo, también se encuentra bajo constantes ataques de plagas (Cabral *et al.* 2016). Se consideran como plagas más importantes, las orugas pertenecientes a la orden Lepidoptera y chinches de la orden Hemíptera, por lo tanto es necesario realizar monitoreos para conocer la abundancia y diversidad de las mismas, para de esa manera tomar las respectivas decisiones para su control adecuado. Se realizaron monitoreos semanales con dos tipos de paños de batida; horizontal y vertical, en dos parcelas ubicadas en el distrito de Natalio. Se realizó desde el mes de noviembre 2018 a enero 2019 en zafra y de marzo a mayo de 2019 durante zafriña. Los muestreos fueron realizados en 10 puntos por paño de batida en cada una de las parcelas monitoreadas totalizando 20 puntos. Se identificaron a ocho especies de orugas: *Chrysodeixis includens*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera sp.*, *Helicoverpa armigera*, *Hedylepta indicata*, siendo la especie dominante *C. includens*, con un pico máximo en el mes de enero. En cuanto a chinches se encontraron cinco especies: *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Edessa meditabunda*, *Nezara viridula*, *Acrosternum sp.*, siendo la especie dominante *E. heros*, llegando a su pico máximo también en el mes de enero. En cuanto a los paños de batida, el más eficaz para orugas fue el paño horizontal y para chinches el paño vertical.

**Palabras clave:** *Glycine max*, monitoreo, muestreo.

### Introducción

Según datos estadísticos de la Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO, 2018), la superficie de soja sembrada en el Paraguay es de 3.400.000 hectáreas, para obtener una producción



estimada de 10.262.575 toneladas con rendimientos promedios aproximados de 3.018 kg/ha, motivo por el cual es considerado el cultivo más importante en el país.

Los insectos plagas son uno de los principales factores que interfieren en la producción de granos, en la calidad de la semilla y en los aumentos de los costos de producción de esta oleaginosa. La soja constituye el alimento de larvas de una gran diversidad de especies de lepidópteros que provocan defoliación durante el período vegetativo; durante la etapa reproductiva se incrementan las poblaciones de hemípteros (chinchas), insectos que representan un gran problema en el cultivo por su gran efecto sobre el rendimiento y la calidad del grano, debido a que se alimentan directamente de los granos (Núñez y Cabral, 2017).

### **Objetivos**

Determinar la abundancia y diversidad de insectos plagas de la orden Lepidoptera y Hemiptera en el cultivo de soja.

Establecer el tipo de paño correcto para el muestreo de insectos plaga de la orden Lepidoptera y Hemiptera.

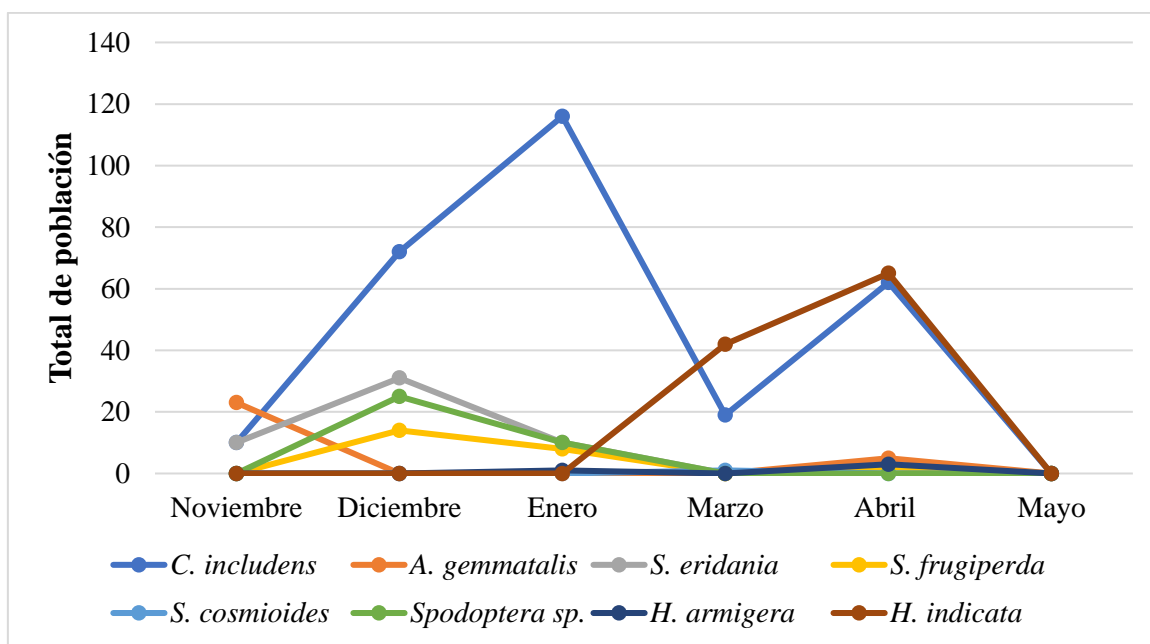
### **Métodos y Materiales**

Este trabajo de investigación fue realizado en 2 fincas de productores de soja en la localidad de Natalio. El periodo de muestreo fue desde noviembre del año 2018 hasta enero de 2019 durante zafra y en zafriña desde marzo a mayo de 2019. Fueron monitoreados cultivos de soja (*Glycine max*) de diferentes genotipos con diferentes tipos de manejo. Se utilizaron dos tipos de paño, el horizontal que consiste en una tela blanca de 0,5m de ancho por 1m de largo con dos palos al extremo que sirven como soporte; y el paño de batida tipo vertical de 1m de largo por 1,45 m de altura, con una canaleta donde caen los insectos. Los datos obtenidos en los muestreos fueron registrados en planillas de Excel y presentados en gráficos teniendo en cuenta los meses de colecta y los tipos de paños empleados; las especies de orugas y chinchas colectadas en los monitoreos fueron identificadas en cada parcela y las que no, fueron llevadas al laboratorio de entomología para su posterior identificación mediante materiales bibliográficos.

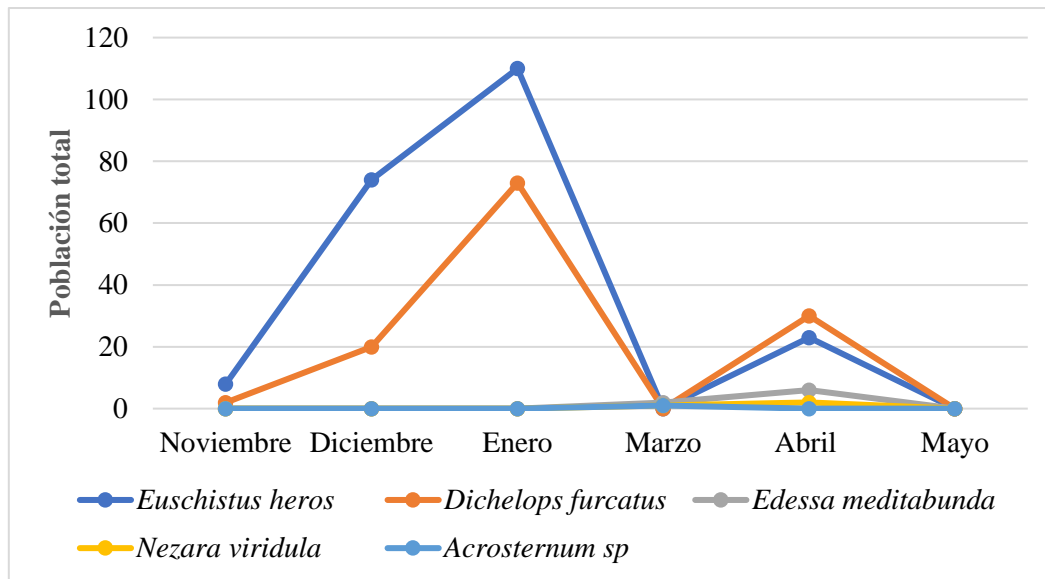


## Resultados y Discusión

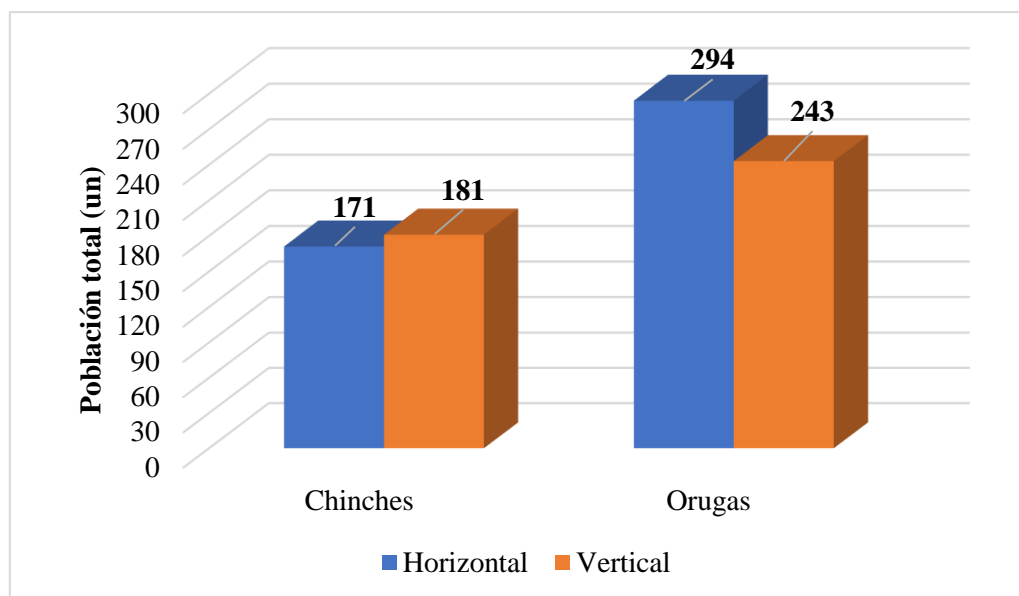
Como resultados de los monitoreos se obtuvieron un total de 531 individuos de la orden Lepidóptera *Chrysodeixis includens*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera* sp., *Helicoverpa armigera* y *Hedylepta indicata*, siendo predominante la especie *C.includens* con una población máxima en el mes de enero, seguido de *H.indicata* con un pico máximo poblacional en el mes de abril (Figura 1) y 352 individuos de la orden Hemíptera *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Edessa meditabunda*, *Nezara viridula*, *Acrosternum* sp. Siendo predominante la especie *E.heros*, seguido de *D.furcatus* coincidiendo con el trabajo de Pérez y Sosa (2018), con un máximo poblacional en el mes de enero para ambas especies (Figura 2). En cuanto a la efectividad de los paños de batida, se observó que el más eficaz para orugas fue el paño de batida horizontal y para chinches el paño de batida vertical (Figura 3).



**Figura 1.** Especies de orugas recolectadas en el distrito de Natalio, zafra y zafriña 2018/2019.



**Figura 2.** Especies de chinches recolectadas en el distrito de Natalio, zafra y zafriña 2018/2019.



**Figura 3.** Comparación de paños de batida horizontal y vertical.

### Conclusiones

Los insectos de la orden Lepidóptera obtenidas durante el muestreo en soja fueron *Chrysodeixis includens*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera sp.*, *Helicoverpa armigera*, *Hedylepta indicata*.





*C.includens* y *H. indicata* son las más dominantes y abundantes, siendo más frecuente en el mes de enero *C. includens* y la *H. indicata* en el mes de abril.

En cuanto a los insectos de la orden Hemiptera se han muestreado las siguientes especies de chinches *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Edessa meditabunda*, *Nezara viridula*, *Acrosternum sp.*

*E. heros* seguido de *D. furcatus* fueron las especies más abundantes, la máxima densidad poblacional fue en enero.

El paño de batida más eficaz para orugas fue el paño horizontal y para chinches el paño vertical.

### **Bibliografía**

- Cabral A, C., Storck, L., Guedes, J., Rasche, J., Schaefer, G., & Cargnelutti Filho, A. (2017). Tamanho de amostra para avaliar a densidade populacional de lagartas em lavouras de soja. *Investigación Agraria. En IV CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS* (págs. 18(2):70-76).
- Candia, S. (2013). *Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja*. Hohenau, Itapúa, Paraguay: Tecnomyl.
- CAPECO. (2018). Obtenido de <https://capeco.org.py/area-de-siembra-produccion-y-rendimiento/>
- Núñez y Cabral. (2017). Entomofauna asociada al cultivo de la soja (*Glycine max*) en el Departamento de San Pedro. San Lorenzo, Paraguay.
- Perez, C., & Sosa, V. (2018). *Fluctuacion poblacional de chinches fitófagos en el cultivo de soja Glycine max en el Distrito de Obligado*. Obligado, Paraguay.



## Distribución Poblacional de Chinchas y Orugas Plagas del Cultivo de la Soja

Zapata, Eliana Aylén; Sosa Ayala, Verónica Isabel  
elianazapata42@gmail.com; veronica.sosa@uc.edu.py

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

El cultivo de la soja (*Glycine max*) está expuesto a ataques de plagas durante todas sus etapas fisiológicas, estos insectos fitófagos causan daños irreversibles, las chinches y orugas, son plagas que deben ser controladas a tiempo para evitar que las mismas alcancen niveles de infestación que podrían producir pérdidas de rendimiento o calidad. Este estudio tuvo como objetivo estimar la distribución poblacional de chinches y orugas plagas en el cultivo de soja realizándose monitoreos semanales desde la fase reproductiva del cultivo (R1) hasta la maduración fisiológica (R8) utilizando el paño de batida vertical y horizontal. Fueron monitoreadas dos parcelas, ubicadas en el distrito de San Pedro del Paraná departamento de Itapúa-Paraguay, durante el periodo de zafra y segunda zafra 2018/2019. Los muestreos se realizaron con un distanciamiento de 20 m entre puntos, realizando 10 muestreos por cada tipo de paño, totalizando 20 puntos de muestreos por parcela. La especie de chinche más abundante fue *Euschistus heros*, seguido de *Dichelops furcatus*, *Piezodorus guildinii* y en menor cantidad *Edessa meditabunda*. En cuanto a orugas las especies más abundantes fueron *Spodoptera frugiperda* que se mantuvo durante los meses de diciembre a marzo y *Anticarsia gemmatalis* que sólo se registró en el mes de diciembre y en menor cantidad *Chrysodeixis includens*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera* sp, *Hedylepta indicata* y *Helicoverpa armigera*. La mayor población de chinches fue en el mes de febrero mientras que el de orugas fue en el mes de diciembre. El paño de batida más eficiente para el muestreo de chinches fue el paño vertical y para orugas el paño horizontal.

**Palabras clave:** *Glycine max*, fitófagos, monitoreos.

### Introducción

El cultivo de la soja (*Glycine max*) constituye un rubro de importancia para el Paraguay, ya que se ubica en primer lugar en área de superficie cultivada. Paraguay es el cuarto país exportador, detrás de EE.UU., Brasil y Argentina (CAPECO, 2019). Los insectos plagas son uno de los principales factores que interfieren en la producción de



granos, en la calidad de la semilla y en los aumentos de los costos de producción de esta oleaginosa (Núñez & Cabral, 2017) por esta razón es indispensable realizar monitoreos constantes a fin de conocer y determinar cuáles son las especies que más impacto causan al cultivo y en base a eso definir los insecticidas, las dosis a utilizar en las aplicaciones para así lograr un correcto control.

El presente trabajo se llevó a cabo a fin de determinar la distribución poblacional de chinches y orugas plagas en lotes de soja en el distrito de San Pedro del Paraná departamento de Itapúa, considerando la falta de datos precisos, se tuvo como objetivo cuantificar e identificar todas las especies colectadas en dos tipos de paños de batida, y por ende establecer cuál de los paños vertical y horizontal resulta más eficiente para el monitoreo.

### **Objetivo**

Estimar la distribución poblacional de chinches y orugas plagas en el cultivo de soja en el distrito de San Pedro del Paraná departamento de Itapúa.

### **Métodos y Materiales**

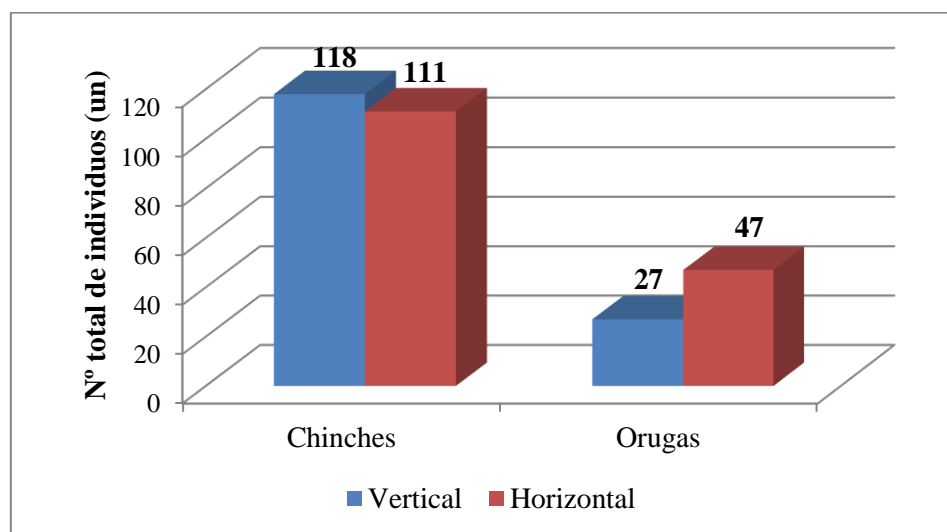
El estudio fue realizado en dos parcelas con cultivo de soja en el distrito de San Pedro del Paraná. El monitoreo se realizó una vez por semana en las siguientes fases fenológicas: inicio de la floración (R1) hasta la maduración completa del cultivo (R8), iniciando en el mes de noviembre 2018 hasta enero 2019, en segunda zafra desde febrero a mayo 2019. Para el monitoreo se utilizaron dos tipos de paños de batida, el horizontal que consiste en una tela blanca de 0,5 m de ancho por 1m de largo con dos soportes al extremo. También se utilizó el paño vertical, el cual mide 1 m de largo por 1,45 m de altura, adaptado de Dress y Rice, (1985). Se efectuaron los muestreos en 20 puntos, 10 con cada tipo de paño por parcela, a una distancia de 20 m entre puntos, siguiendo la metodología de Salinas & Cabral, (2017). Los insectos colectados en cada finca fueron identificados en el lugar, los insectos no identificados fueron llevados al Laboratorio de Entomología de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción- Unidad Pedagógica Hohenau, para su correcta identificación con ayuda de materiales bibliográficos, la Guía de campo identificación de malezas, plagas y enfermedades de soja de INBIO (2016) y el Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja de Candia (2013). Se registraron y clasificaron



todas las especies de chinches desde el tercer instar hasta los adultos y las especies de orugas en todos sus estadios larvales. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico descriptivo, siendo representados gráficamente con la sumatoria total de las diferentes especies identificadas durante los meses monitoreados, el total de orugas y chinches colectados en cada tipo de paño.

## Resultados y Discusión

En las siguientes figuras se expresan los resultados referentes a los muestreos de chinches y orugas plagas en el cultivo de soja en el distrito de San Pedro del Paraná. La mayor cantidad de chinches Pentatomidae, fueron colectadas con el paño vertical, siendo este el paño eficiente para el muestreo de chinches, mientras que con el paño horizontal se colectaron mayor cantidad de orugas (Figura 1). Stürmer, Filho y Stefanello (2012), destacan que el paño de batida vertical y paño largo presentan mayor capacidad de colecta para chinches y orugas con relación al paño horizontal, por otra parte Molinnari, *et al.*, (2015), han destacado que el paño de batida vertical es el método de muestreo correcto para estimar la población real de chinches.

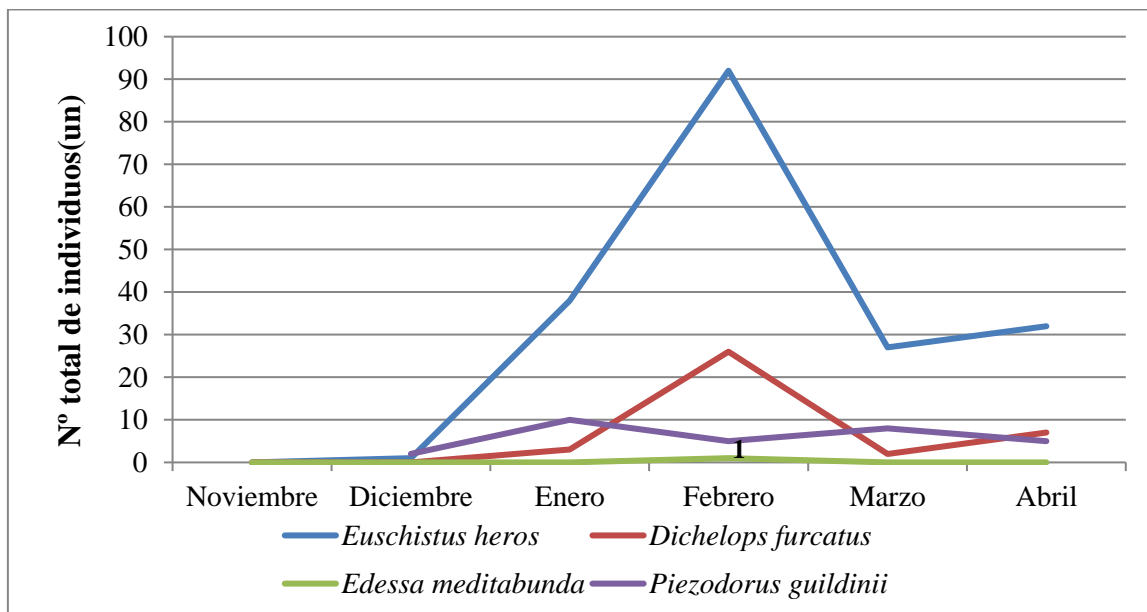


**Figura 1.** Comparación de paños de batida en el muestreo de orugas y chinches en el distrito de San Pedro del Paraná, zafra 2018/19.

En la figura 2 se presentan las especies de chinches colectadas mensualmente, destacándose en primer lugar *Euschistus heros* que presentó la mayor infestación en el mes de febrero, *Dichelops furcatus* se ubicó en el segundo lugar, seguido de *Piezodorus guildinii* y *Edessa meditabunda*. Cabral *et al* (2017) mencionan a *E. heros*

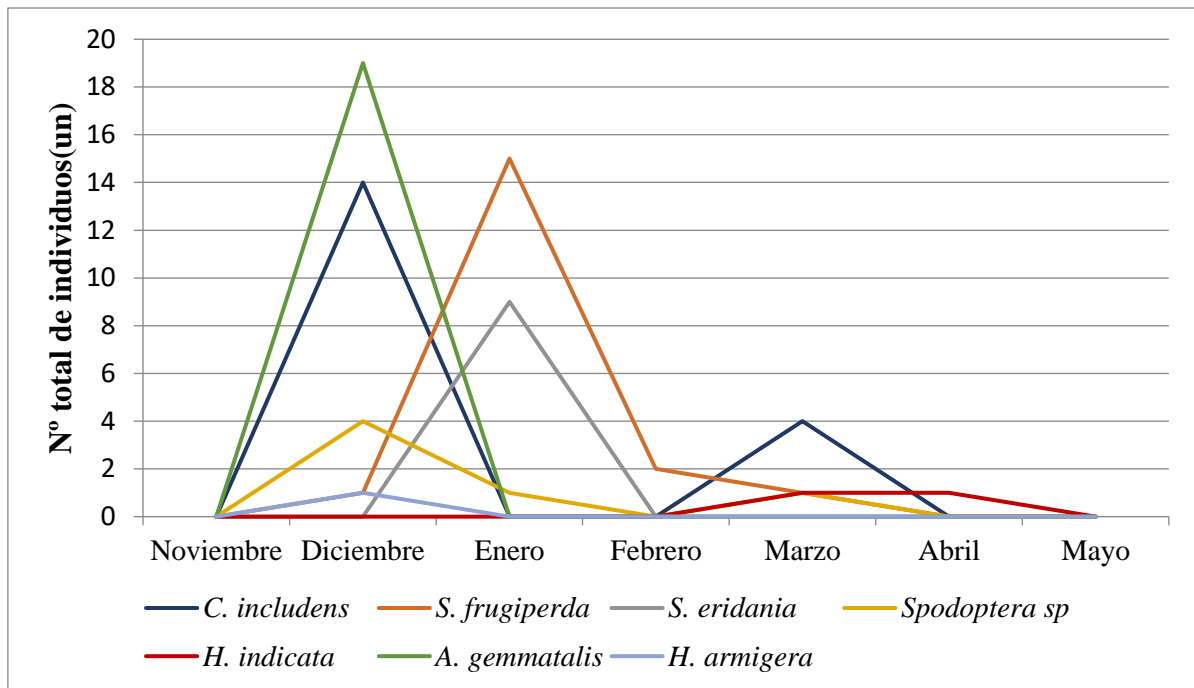


como la especie más abundante en el cultivo de soja, coincidiendo también con los estudios de Salvadori *et al* (2007) y Kuss-Rogia, (2009).



**Figura 2.** Distribución de especies de chinches durante la zafra 2018/19 en el distrito de San Pedro del Paraná.

En cuanto a orugas defoliadoras se puede observar en la figura 3 a todas las especies identificadas durante el muestreo, donde las especies más abundantes fueron *Spodoptera frugiperda* que se mantuvo durante todos los meses de monitoreo y *Anticarsia gemmatalis* con una población elevada en el mes de diciembre, y en menores cantidades *Chrysodeixis includens*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera sp*, *Hedylepta indicata*, y *Helicoverpa armigera*. Salinas y Cabral (2017) mencionan a *A. gemmatalis*, *C. includens* y *H. indicata* como las especies más abundantes en el cultivo de soja.



**Figura 3.** Distribución de especies de orugas durante la zafra 2018/19 en la localidad de San Pedro del Paraná.

### Conclusiones

Las especies de chinches muestreadas en el distrito de San Pedro del Paraná fueron: *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Edessa meditabunda*, y *Piezodorus guildinii*. La mayor infestación de chinches fue en el mes de febrero.

En cuanto a orugas se colectaron las siguientes especies: *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera frugiperda*, *Chrysodeixis includens*, *Spodoptera eridania*, *Hedylepta indicata*, *Spodoptera sp*, *Helicoverpa armigera* y la mayor infestación ocurrió en el mes de diciembre.

El paño de batida más eficiente para el muestreo de chinches es el paño vertical y para orugas el paño horizontal.

### Bibliografía

- Cabral Antúnez, C.C., Storck, L., Guedes, J.V., Trinidad, S.A., y Cabral Antúnez, N.D. (2017). Distribución de plagas y enemigos naturales en el cultivo de soja en Paraguay. Revista de Resúmenes IV Congreso Nacional de Ciencias Agrarias, 216-219.
- Candia, S. (2013). Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja. Hohenau, Itapúa, Py.



- CAPECO. (2019). Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas. Obtenido de <http://capeco.org.py/ranking-mundial-es/>
- Drees B.M., & Rice M.E. (1985). The vertical beat sheet: a new device for sampling soybean insects. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 78, n. 6, p. 1507- 1510.
- Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO). (2016). Guía de Campo: Identificación de malezas, plagas y enfermedades de soja. Asunción, Py. 124pp.
- Kuss-Rogia, R. (2009) Distribuição espacial e temporal de percevejos da soja e comportamento de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera; Pentatomidae) na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao longo do dia. Tesis (Doctorado en Agronomía). Santa Maria, Brasil, Universidade Federal de Santa Maria. 128 f.
- Núñez, D. M., & Cabral, C. C. (2017). Entomofauna asociada al cultivo de la soja (*Glycine max*). Libro de resúmenes IV Congreso Nacional de Ciencias Agrarias, 877-880.
- Molinari, A., Massaro, R., & Perotti, E. (2015). La “chinche marrón” *Euschistus* (*Euschistus*) *heros* (F.) en soja (en línea). INTA. Ar
- Salinas, M. A., & Cabral, C. C. (2017). Entomofauna asociada al cultivo de soja (*Glycine max*). *Revista de Resúmenes IV Congreso Nacional de Ciencias Agrarias*, 897-900.
- Salvadori, J., Pereira, P., Corrêa-Ferreira, B. (2007). Pragas ocasionais em lavouras de soja no Rio Grande do Sul (en línea). Passo Fundo, Brasil. 20 p. (Embrapa Trigo). Obtenido de [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do91.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do91.pdf)
- Stürmer, G. R., Filho, A. C., y Stefanello, L. D. (2012). Eficiencia de los métodos de muestreo de orugas y chinches en el cultivo de soja. Santa Maria, Brasil.



## Estudio Poblacional de Insectos Plagas del Cultivo de la Soja

Zapata, Eliana Aylén; Sosa Ayala, Verónica Isabel  
elianazapata42@gmail.com; veronica.sosa@uc.edu.py

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

En el cultivo de la soja (*Glycine max*) aparecen importantes grupos de insectos fitófagos, como por ejemplo las chinches y orugas que constituyen las plagas más importantes y dañinas, estas plagas deben ser controladas a tiempo para evitar que las mismas alcancen niveles de infestación que podrían producir pérdidas de rendimiento o calidad. Esta investigación tuvo como objetivo estimar la población de insectos plagas en el cultivo de soja realizándose monitoreos semanales desde la etapa reproductiva del cultivo (R1) hasta la maduración fisiológica (R8) utilizando dos tipos de paño de batida; el vertical y horizontal. Las parcelas monitoreadas fueron dos, ubicadas en el distrito de Fram Departamento de Itapúa, Paraguay, durante el periodo de zafra y segunda zafra 2018/2019. Los muestreos se realizaron con una distancia de 20 m entre puntos, realizando 10 muestreos con paño vertical y otros 10 con paño horizontal, con un total de 20 puntos muestreados por parcela. La especie de chinche más abundante fue *Euschistus heros*, seguido de *Dichelops furcatus*, y en menor cantidad *Edessa meditabunda*, *Acrosternum* sp. y *Nezara viridula*. En cuanto a orugas la especie más abundante fue *Spodoptera eridania*, seguido de *Spodoptera* sp., *Chrysodeixis includens*, *Spodoptera cosmioides* y *Anticarsia gemmatalis*. La mayor densidad poblacional de chinches fue en el mes de febrero mientras que el de orugas fue en el mes de diciembre. En cuanto a la eficiencia de paño de batida, tanto como para el muestreo de chinches como para orugas, resultó más eficiente el paño vertical en comparación al paño horizontal.

**Palabras clave:** *Glycine max*, fitófagos, monitoreos.

### Introducción

La agricultura es uno de los principales sectores que mueve la economía del Paraguay. La soja es el rubro más importante en cuanto a cantidad de área sembrada y divisas que genera, actualmente es el cuarto exportador y el sexto productor mundial del grano de soja (Núñez & Cabral, 2017). La soja se ve afectada por importantes ataques





de plagas por ello es indispensable realizar monitoreos constantes a fin de conocer y determinar cuáles son las especies que más impacto causan al cultivo y en base a eso definir el manejo a implementar para lograr el control adecuado.

El estudio se llevó a cabo a fin de determinar la distribución poblacional de chinches y orugas plagas en parcelas de soja en el distrito de Fram Departamento de Itapúa. Como objetivo se planteó cuantificar e identificar todas las especies colectadas en dos paños de batida, y establecer cuál de los paños resulta más eficiente para el monitoreo de insectos plagas en el cultivo de soja.

### **Objetivos**

Cuantificar las especies plagas más abundantes en el cultivo de la soja del distrito de Fram Departamento de Itapúa.

Comparar la eficiencia de dos tipos de paños de batida para el muestreo de insectos plagas.

### **Métodos y Materiales**

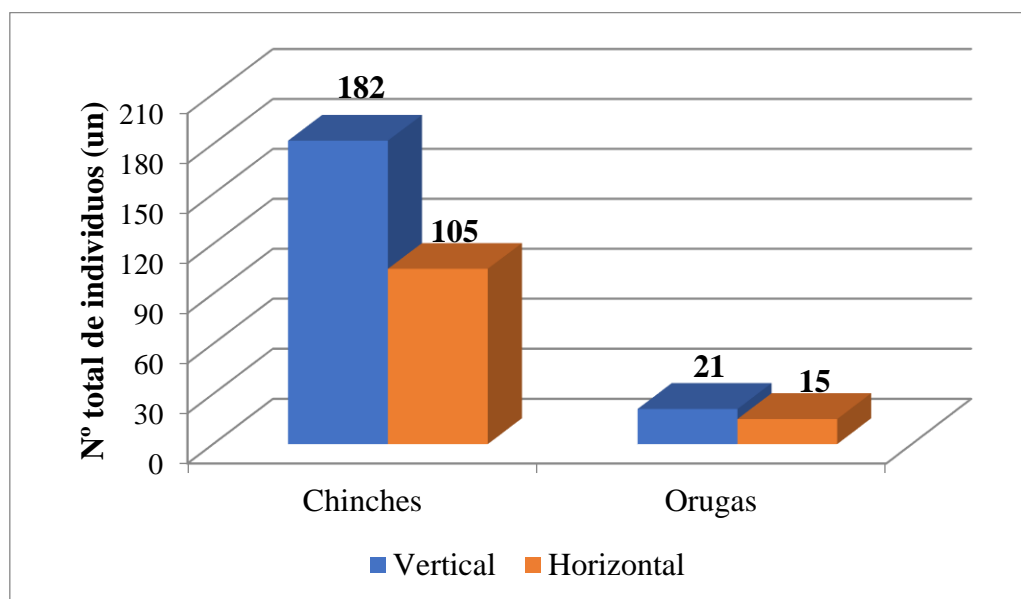
El estudio fue realizado en dos parcelas con cultivo de soja en el distrito de Fram. El monitoreo se realizó una vez por semana desde inicio de la floración (R1) hasta la maduración completa (R8) del cultivo, iniciando en el mes de noviembre 2018 hasta enero 2019, así como también en la siembra de segunda zafra desde febrero hasta mayo de 2019. Para el monitoreo se utilizaron dos tipos de paños de batida, el horizontal que consiste en una tela blanca de 0,5 m de ancho por 1m de largo con dos palos al extremo de soporte. También se utilizó el paño vertical, el cual mide 1 m de largo por 1,45 m de altura, adaptado de Dress y Rice, (1985). Se efectuaron los muestreos en 20 puntos, 10 con cada tipo de paño por parcela, a una distancia de 20 m entre puntos, siguiendo la metodología de Salinas y Cabral, (2017). Los insectos colectados en cada finca fueron identificados en el lugar, los no identificados fueron colocados en frascos y llevados al Laboratorio de Entomología de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción -Unidad Pedagógica Hohenau, para su correcta identificación con ayuda de materiales bibliográficos, la Guía de campo identificación de malezas, plagas y enfermedades de soja de INBIO (2016) y el Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja de Candia (2013). Se registraron y clasificaron todas las especies de chinches desde el tercer instar



hasta los adultos y las especies de orugas en todos sus estadios larvales. Los datos obtenidos mediante el empleo de los diferentes paños de batida fueron asentados en una planilla de monitoreo en donde se detalló el distrito, el lote, la fecha del monitoreo, tipo de paño, especie e instar de chinches y especies de orugas colectadas. Empleándose posteriormente el análisis estadístico descriptivo, siendo representados gráficamente con la sumatoria total de las diferentes especies identificadas durante los meses monitoreados, el total de orugas y chinches colectados en cada tipo de paño.

## Resultados y Discusión

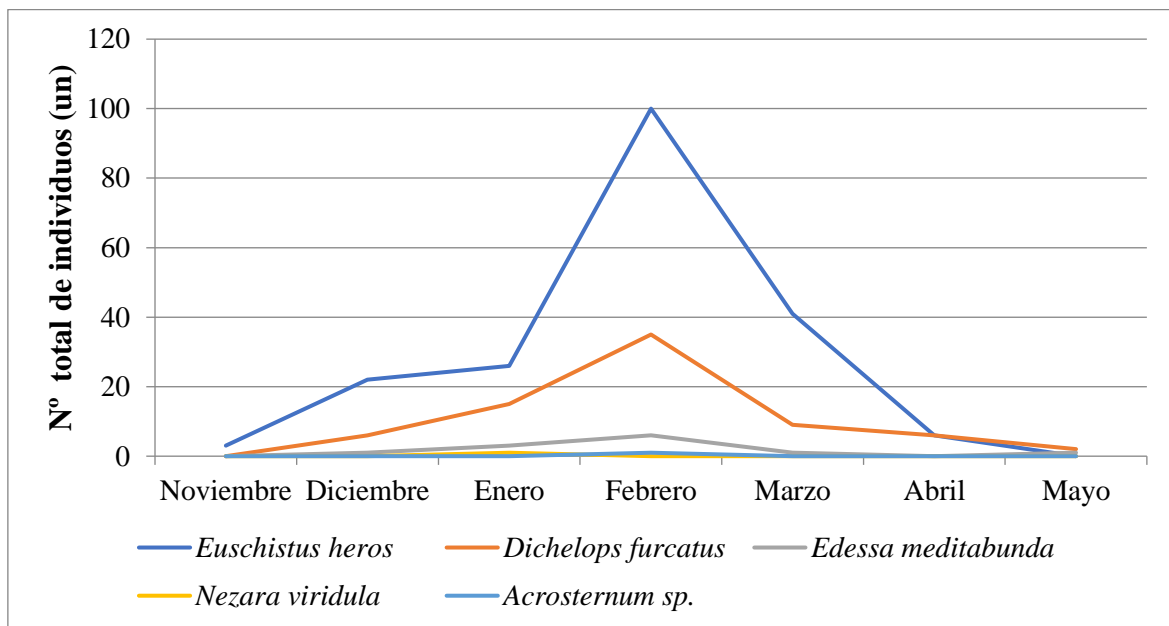
En las siguientes figuras se expresan los resultados referentes a los monitoreos de insectos plagas en el cultivo de soja (*Glycine max*) en el distrito de Fram. Durante los meses de monitoreo noviembre-mayo de la zafra 2018/19 se colectaron 287 chinches plagas, de las cuales 182 fueron colectadas con paño vertical y 105 con paño horizontal, estos resultados coinciden con Molinnari, et al., (2015) quienes dicen que el paño vertical es más eficaz para el muestreo de chinches. En cuanto a orugas se colectaron en total 36, de las cuales 21 fueron colectadas con el paño vertical y 15 con paño horizontal (Figura 1), coincidiendo con Stürmer, Filho y Stefanello (2012) quienes mencionaron que el paño de batida vertical y el paño largo son más eficientes para el muestreo de chinches y orugas en relación al paño horizontal. La baja población de orugas se debió a que las variedades de soja monitoreadas fueron de la tecnología Bt (RR2), demostrando de esta manera la eficacia de esta tecnología en mantener el nivel de población por debajo del umbral económico.





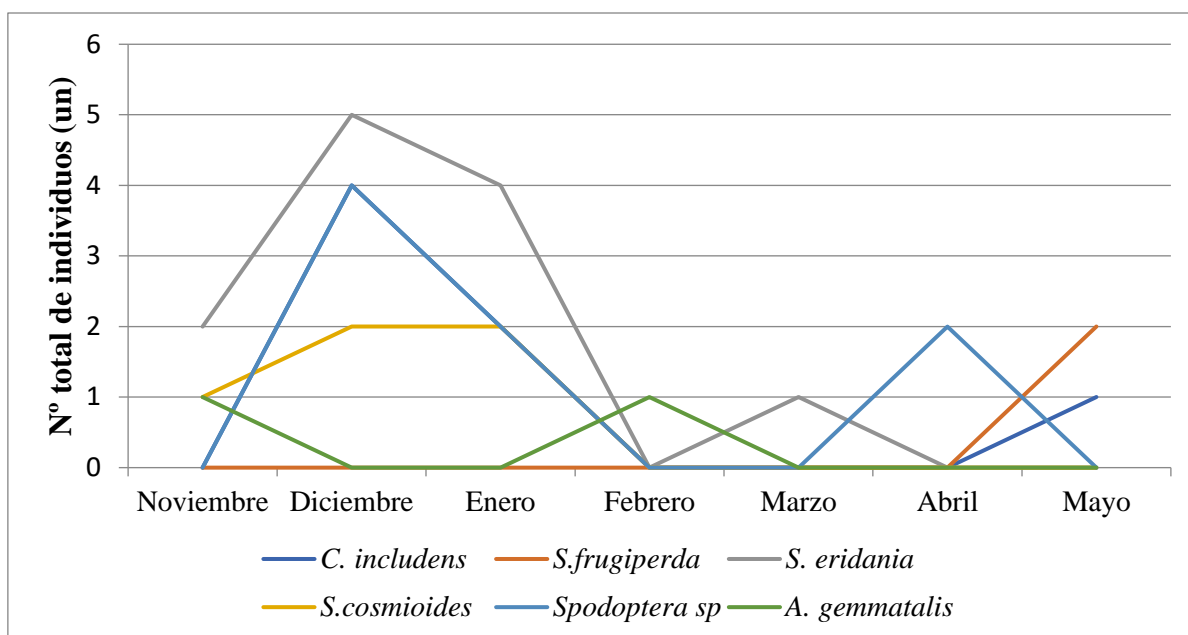
**Figura 1.** Comparación de paños de batida en el muestreo de chinches y orugas en el distrito de Fram, zafra 2018/19.

En la figura 2 se observa a las especies de chinches colectadas durante cada mes, destacándose en primer lugar *Euschistus heros* que tuvo mayor infestación en el mes de febrero, seguido de *Dichelops furcatus*, estos resultados coinciden con los de Salinas y Cabral (2017); Pérez y Sosa, (2018), además se han identificado a *Edessa meditabunda*, *Nezara viridula* y *Acrosternum* sp.



**Figura 2.** Distribución de especies de chinches durante la zafra 2018/19 en el distrito de Fram.

En cuanto a orugas se puede observar en la figura 3 a todas las especies registradas durante el muestreo, donde *Spodoptera eridania* se ubica en el primer lugar con una mayor población en el mes de diciembre seguido de *Spodoptera* sp., *Spodoptera cosmioides*, *Chrysodeixis includens*, *Spodoptera frugiperda* y *Anticarsia gemmatalis*, estos resultados no coinciden con los de Salinas y Cabral (2017) quienes mencionan a *Anticarsia gemmatalis*, *Chrysodeixis includens* y *Hedylepta indicata* como las especies más abundantes en el cultivo de soja. Esta diferencia se debe a que las variedades de soja monitoreadas en el distrito de Fram fueron soja RR2 (intacta).



**Figura 3.** Distribución de especies de orugas durante la zafra 2018/19 en el distrito de Fram.

### Conclusiones

Se colectaron las siguientes especies de chinches en el cultivo de soja: *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Edessa mediatubunda*, *Nezara viridula* y *Acrosternum* sp., la mayor densidad poblacional se dio en el mes de febrero.

En cuanto a orugas se colectaron las siguientes especies: *Spodoptera eridania*, *Spodoptera* sp., *Chrysodeixis includens*, *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera frugiperda* y *Anticarsia gemmatalis*, la mayor infestación ocurrió en el mes de diciembre.

El paño de batida vertical es el eficiente para el muestreo de chinches y orugas.

### Bibliografía

- CAPECO. (2019). Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas “CAPECO”. Obtenido de Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas “CAPECO”: <http://capeco.org.py/ranking-mundial-es/>
- Candia, S. (2013). Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja. Hohenau, Itapúa, Py.



- Drees B.M., & Rice M.E. (1985). The vertical beat sheet: a new device for sampling soybean insects. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 78, n. 6, p. 1507-1510.
- Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO). (2016). *Guía de Campo: Identificación de malezas, plagas y enfermedades de soja*. Asunción, Py. 124pp.
- Pérez C., & Sosa V. (2018). *Fluctuacion poblacional de chinches fitófagos en el cultivo de soja Glycine max en el Distrito de Obligado*. Trabajo de grado. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Hohenau, Paraguay.
- Salinas, M. A., & Cabral, C. C. (2017). Entomofauna asociada al cultivo de soja (*Glycine max*). Libro de Resúmenes IV Congreso Nacional de Ciencias Agrarias.
- Stürmer, G. R., Filho, A. C., y Stefanello, L. D. (2012). *Eficiencia de los métodos de muestreo de orugas y chinches en el cultivo de soja*. Santa Maria, Brasil.



## Estudio Poblacional de Chinchas Plagas en el Cultivo de Soja en el Distrito de Itapúa Poty.

Silvero Maier, Felipe Ramón; Sosa Ayala, Verónica Isabel

[Felips\\_1996@hotmail.com](mailto:Felips_1996@hotmail.com); [vero\\_sosa90@hotmail.com](mailto:vero_sosa90@hotmail.com)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Itapúa

### Resumen

Los chinches pertenecientes a la familia Pentatomidae, son considerados los insectos plagas más importantes en el cultivo de la soja, debido a los daños que causan al succionar los granos, disminuyendo así el rendimiento final y la calidad de las semillas. Es por eso importante realizar monitoreos constantes para la detección a tiempo de estos insectos en el cultivo y tomar las medidas de control adecuadas. Con la finalidad de determinar la variación poblacional de chinches plagas del cultivo de soja, se emplearon dos tipos de paños de batida: el vertical y horizontal, los monitoreos fueron semanales, en tres parcelas de soja, ubicadas en el distrito de Itapúa Poty, Itapúa, Paraguay, durante la zafra 2017/2018 y 2018/2019. Los monitoreos se realizaron a partir de un mes después de la siembra hasta la maduración fisiológica R7, los muestreos fueron realizados en diferentes puntos de la parcela, distando aproximadamente 20 metros un punto de otro, tomando 15 puntos de muestreos para cada tipo de paño por parcela, totalizando 30 puntos de muestreos semanalmente en cada parcela monitoreada. Se identificaron tres especies, *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus* y *Acrosternum sp.* La especie más abundante fue *E. heros*, las demás especies se encontraron en muy bajas cantidades. El pico máximo de las poblaciones de chinches se dio en el mes de febrero del año 2018 y en el mes de enero en 2019. En cuanto a los tipos de paños empleados, el paño de batida vertical fue el más eficaz para el monitoreo de chinches.

**Palabras clave:** *Glycine max*, monitoreo, muestreo.

### Introducción

Los chinches son las principales plagas en el cultivo de soja; tanto los adultos como las ninfas de tercer instar se alimentan y causan daños al cultivo de soja, se alimentan por medio de estiletes bucales con los cuales absorben la savia de los tejidos vegetales, al mismo tiempo inyectan enzimas y toxinas que producen necrosis (muerte



celular) en los tejidos. También pueden ser vectores de hongos patógenos como *Nematospora fermento* (Gallo *et al.*, 2002).

Por eso es importante determinar a través de los monitoreos frecuentes con paño de batida que posibilitan la detección a tiempo de estas plagas para la correcta y oportuna decisión sobre el método de control a utilizarse cuando las poblaciones de chinches alcanzan los umbrales de control.

### **Objetivos**

Determinar la variación poblacional de chinches plagas del cultivo de soja en el distrito de Itapúa Poty.

Comparar la eficacia de dos tipos de paño de batida en el muestreo de las parcelas de soja del distrito de Itapúa Poty.

Conocer la especie de chinche más abundante en el cultivo de soja.

Establecer el momento de mayor densidad poblacional de chinches en el cultivo de soja.

### **Métodos y Materiales**

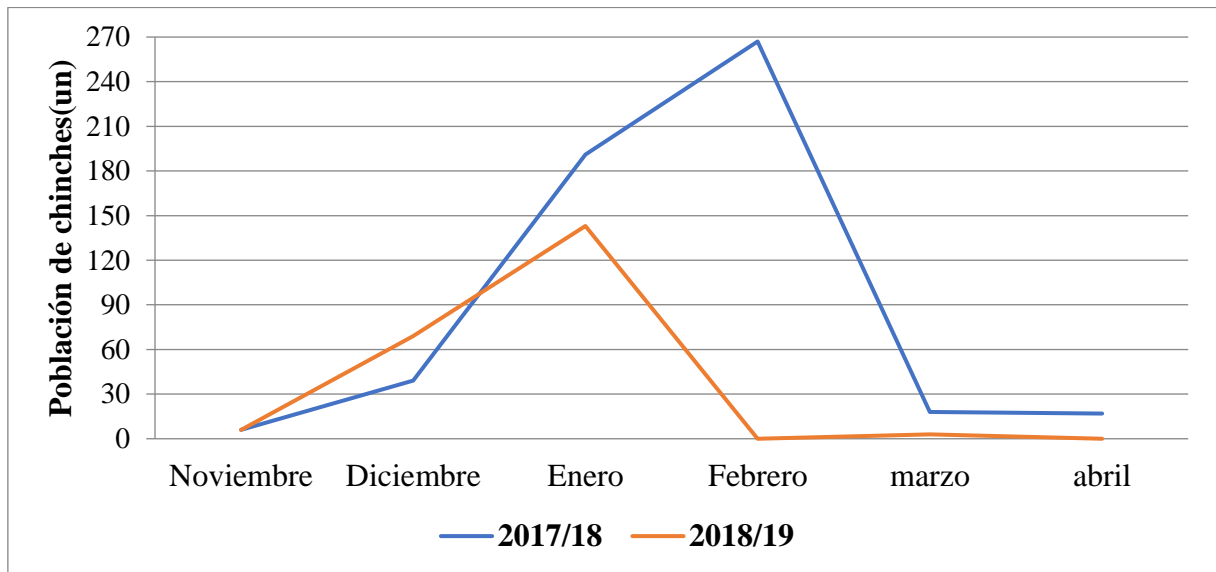
El estudio consistió en realizar monitoreos semanales, para el cual se contó con tres parcelas ubicadas en el distrito de Itapúa Poty; los muestreos fueron realizados en diferentes puntos de la parcela, distando 20 metros un punto de otro, realizando 15 muestreos con cada tipo de paño por parcela y totalizando 30 puntos muestreados utilizando dos tipos de paños de batida: horizontal y vertical (Salinas y Cabral, 2017). Los datos obtenidos fueron sometidos a estadística descriptiva obteniéndose las medias de fluctuación de chinches en el tiempo, la especie de chinche más abundante en el tiempo y el paño más eficaz para el monitoreo.

### **Resultados y Discusión**

En los siguientes gráficos se presentan los resultados obtenidos en el estudio poblacional de chinches en el cultivo de soja en el distrito de Itapúa Poty durante las zafas 2017/18 y 2018/19. En el gráfico 1 se puede observar la variación poblacional de chinches, donde en la zafra 2017/18 la mayor densidad poblacional fue durante el mes



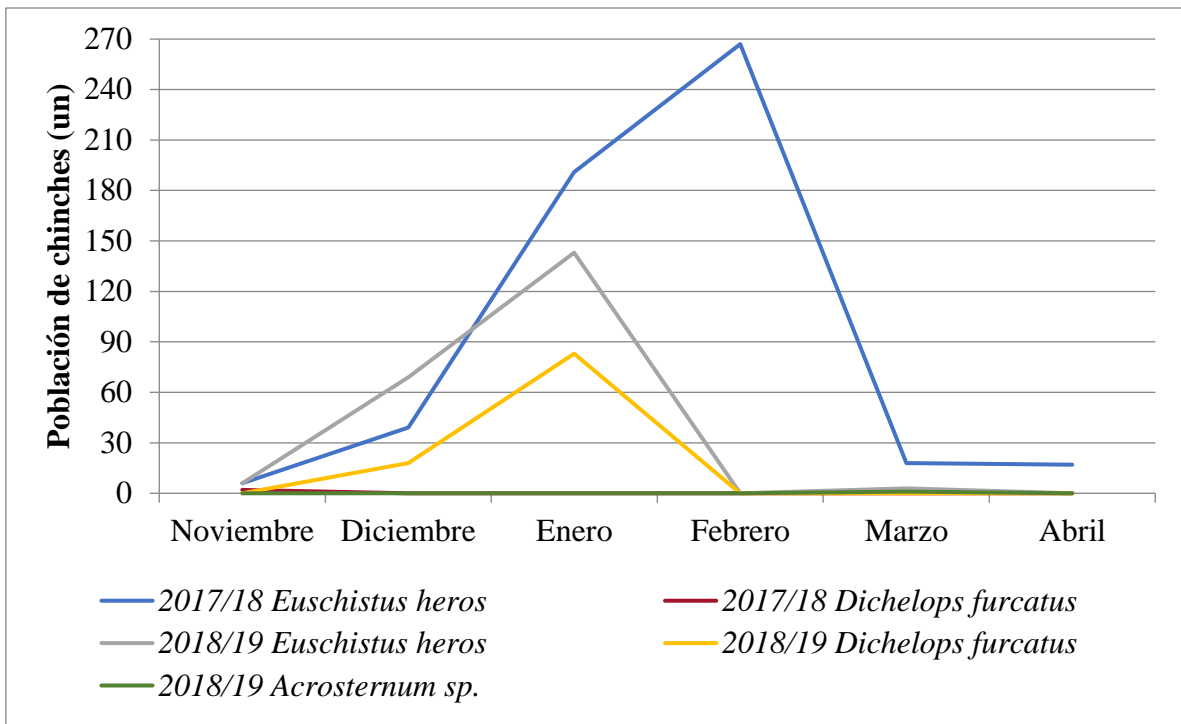
de febrero coincidiendo con Pérez y Sosa (2018), mientras que en la zafra 2018/19 el pico máximo poblacional fue en enero.



**Gráfico 1.** Fluctuación poblacional de chinchas pentatomídeos en el cultivo de soja, durante la zafra 2017/18 y 2018/19 en el distrito de Itapúa Poty

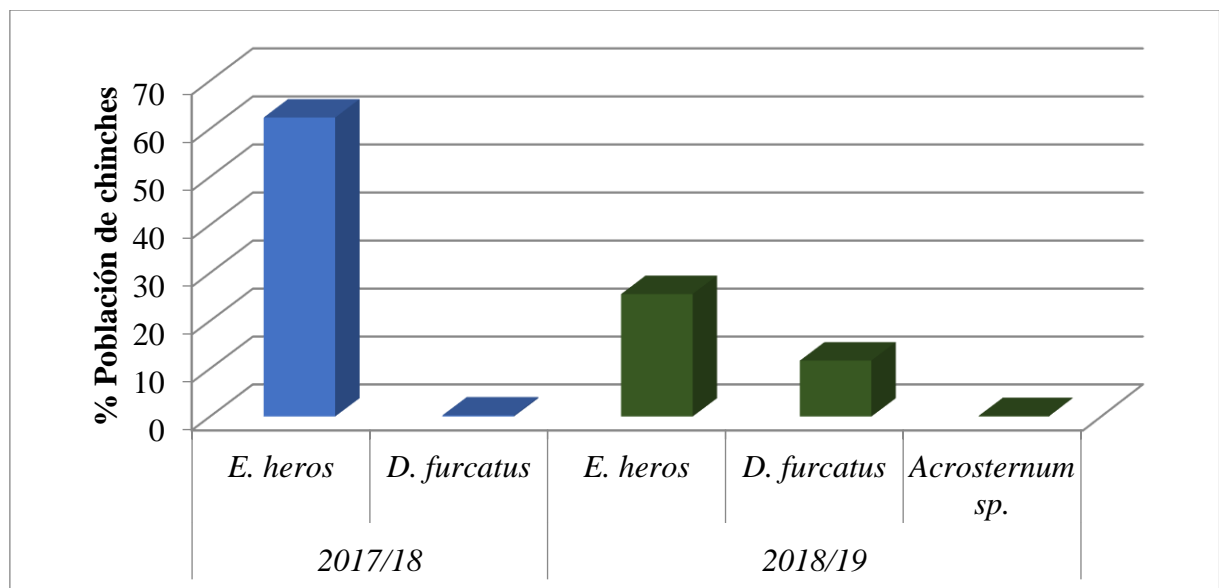
Las especies de chinchas identificadas en el cultivo de soja fueron: *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus* y *Acrosternum sp.* La especie con mayor abundancia en las dos zafas evaluadas fue *E. heros*, coincidiendo con Pérez y Sosa (2018), las especies *D. furcatus* y *Acrosternum sp.* fueron muestreadas en menor cantidad. Salinas y Cabral (2017), también reportaron a *E. heros* como la especie más abundante seguido de *D. furcatus* en el departamento de Itapúa.





**Gráfico 2.** Fluctuación poblacional de las especies de chinches en la zafra de soja, periodo 2017/18 y 2018/19, distrito de Itapúa Poty.

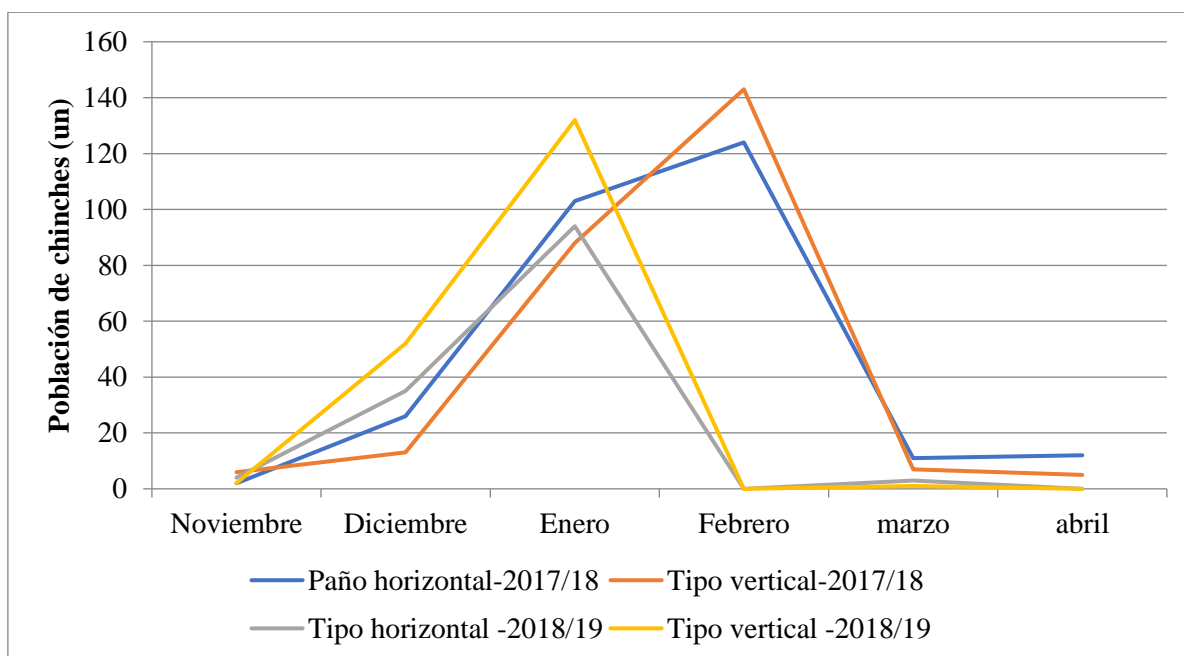
En las zafras 2017/18 y 2018/19 la especie dominante fue *E. heros*, coincidiendo también con Agüero y Cabral (2017), observándose que en la primera zafra la población fue mucho mayor con respecto a la segunda zafra.



**Gráfico 3.** Porcentaje poblacional de las especies de chinches en soja, periodo 2017/18 y 2018/19, distrito de Itapúa Poty.



El paño de batida vertical presentó mayor eficacia en el muestreo de chinches que el paño de batida horizontal, coincidiendo con Stürmer, Filho y Stefanello (2012), siendo así el paño de batida vertical, el ideal para el monitoreo y la detección de chinches en el cultivo de la soja.



**Gráfico 4.** Comparación de paños de batida: horizontal y vertical utilizados en el cultivo de soja, periodo 2017/18 y 2018/19, distrito de Itapúa Poty.

## Conclusiones

La especie de chinche más abundante en el cultivo de soja fue *Euschistus heros*.

Durante la zafra 2017/18 la mayor población de chinches se presentó en el mes de febrero, mientras que en la zafra 2018/19 se dio mayor fluctuación durante el mes de enero.

El paño de batida más eficiente para el muestreo de chinches es el paño de batida vertical.

## Bibliografía

Agüero, J., y Cabral, C. (2017). Entomofauna asociada al cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Alto Paraná, Paraguay: Asunción. En: Benítez, E., Macchi, G. y González, A. Libro de resúmenes IV Congreso Nacional de Ciencias Agrarias (pp. 925-928), San Lorenzo, Paraguay: Universidad Nacional de Asunción .



- Salinas, M.A., y Cabral, C.C. (2017). Entomofauna asociada al cultivo de soja (*Glycine max*). Itapúa, Paraguay: Asunción. En Benítez, E., Macchi, G. & González, A. Libro de resúmenes IV Congreso Nacional de Ciencias Agrarias (pp. 925-928), San Lorenzo, Paraguay: Universidad Nacional de Asunción .
- Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R., Batista, G., Berti Filho, E., . . . Vendramin. (2002). Manual de entomología agrícola. Piracicaba, BR: Ceres, Vol. 10. 920p...il.
- Pérez C., y Sosa V. (2018). Fluctuación poblacional de chinches fitófagos en el cultivo de soja. Trabajo de grado. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Hohenau, Paraguay.
- Stürmer, G.R., Filho, A.C., y Stefanello, L.D. (2012). Eficiencia de los métodos de muestreo de orugas y chinches en el cultivo de soja. Ciencia Rural, Santa Maria, (online) ISSN0103-8478. Br. 7p. Obtenido de: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782012001200001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782012001200001&script=sci_abstract&tlng=pt)



## Fluctuación Poblacional de Chinchas Fitófagos en el Cultivo de Soja

Pérez Bustamante, Carlos; Sosa Ayala, Verónica Isabel

[Carlinhos1969.capb@gmail.com](mailto:Carlinhos1969.capb@gmail.com); [veronica.sosa@uc.edu.py](mailto:veronica.sosa@uc.edu.py)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

Los chinches son los insectos plagas que mayores daños causan al cultivo de la soja, constituyen un factor limitante para obtener buenos rendimientos y excelente calidad de granos o semillas. Es por eso importante realizar monitoreos semanales con ayuda de los paños de batida horizontal o vertical para tomar una decisión en el momento oportuno sobre algún método de control. El objetivo de este trabajo fue determinar la fluctuación poblacional de chinches fitófagos utilizando dos tipos de paño de batida: el vertical y el horizontal. Para ello se realizaron monitoreos semanales en tres parcelas de soja, ubicadas en el distrito de Obligado, Itapúa, Paraguay durante la zafra 2017/2018. Los monitoreos se realizaron desde el estadio fenológico V4-V5 hasta el estado de maduración fisiológica R7; los muestreos fueron realizados en diferentes puntos de la parcela, distando 20 metros un punto de otro, realizando 15 muestreos con cada tipo de paño por parcela, totalizando 30 puntos muestreados semanalmente en cada lote evaluado. Las especies de chinches identificadas a lo largo del ciclo del cultivo fueron: *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Edessa meditabunda*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* y *Acrosternum* sp. La especie que se mantuvo presente y en mayor abundancia fue *E. heros*, seguido por *D. furcatus*, las demás especies se encontraron en menor cantidad. Las poblaciones de chinches llegaron a su pico máximo poblacional en el mes de febrero del año 2018, declinando abruptamente debido a los cambios de temperatura, ya que los hemípteros, principalmente las de la especie *E. heros*, entran en diapausa como método de sobrevivencia. El paño de batida del tipo vertical es el recomendado para monitoreos de chinches debido a que con el mismo se han muestreado mayor cantidad de Pentatómidos.

**Palabras clave:** *Glycine max*, dinámica poblacional, fitófagos.



## Introducción

Los monitoreos semanales o diarios dependiendo de la plaga, son indispensables para el levantamiento de datos, ya que por medio de estos se puede saber sobre las especies más frecuentes, el momento de colonización y mayor infestación en el cultivo. La fluctuación poblacional de insectos se ve afectada tanto por factores bióticos como abióticos (Begon *et al.*, 1996). Conocer la dinámica de insectos plagas ayuda al enfoque en un manejo específico para cada una de ellas, permite manejar las variaciones en el comportamiento de los insectos durante el desarrollo del cultivo.

En esta investigación se estudia la fluctuación poblacional de los chinches durante el ciclo de la soja, para ello se ha utilizado dos herramientas de muestreo: el paño de batida horizontal y el paño de batida vertical. Con ambos paños se realizaron los muestreos en diferentes puntos de la parcela desde el estadio vegetativo del cultivo de soja, con el objetivo de determinar la fluctuación poblacional de chinches fitófagas en tres parcelas de soja en el distrito de Obligado para conocer las especies de chinches que más abundan en el campo y en qué mes se encuentra el pico máximo de su población.

## Objetivos

Identificar las especies de chinches que se desarrollan en el cultivo de soja.

Comparar dos tipos de paños de batida en el monitoreo de chinches en soja.

Determinar la especie de chinche de mayor abundancia en el cultivo de soja.

Determinar el mes en que la población de chinches llega en su pico máximo.

## Métodos y Materiales

Para el estudio se utilizaron dos tipos de paño de batida: el vertical y el horizontal, los monitoreos fueron semanales en tres parcelas de soja, ubicadas en el distrito de Obligado, Itapúa, Paraguay durante la zafra 2017/2018. Se efectuaron monitoreos desde el estadio vegetativo V4-V5 del cultivo de soja, hasta el estado de maduración fisiológica R7; los muestreos fueron realizados en diferentes puntos de la parcela, distando 20 metros un punto de otro, realizando 15 muestreos con cada tipo de

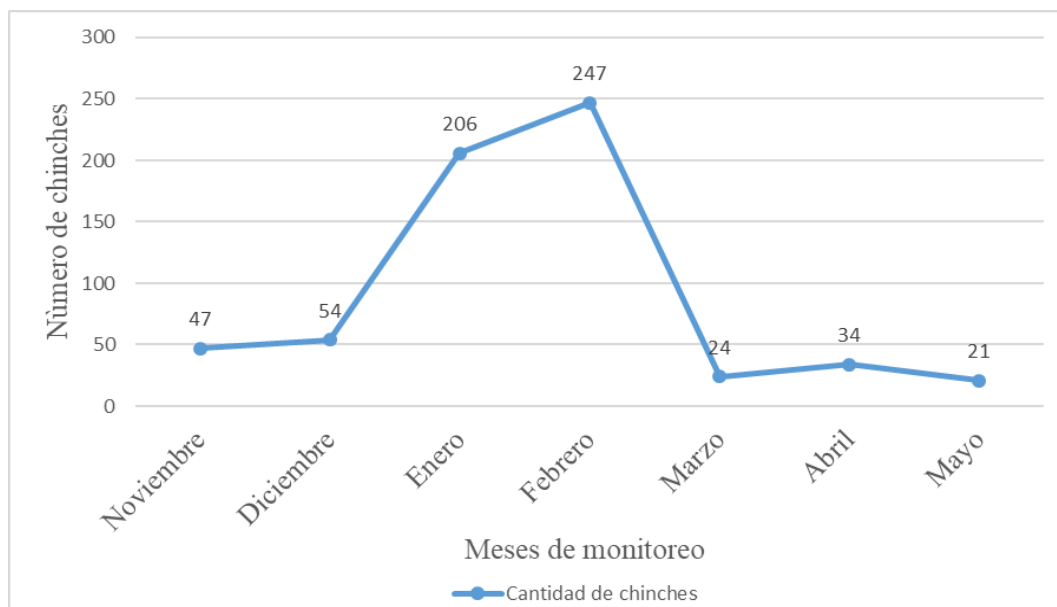


pañó por lote y totalizando 30 puntos muestreados semanalmente en cada parcela evaluada. Se utilizó la metodología de muestreo de Salinas y Cabral (2017).

Los chinches que cayeron en los diferentes paños fueron registrados en una planilla de monitoreo y también identificados y clasificados taxonómicamente con ayuda del Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja de Candía (2013), la Guía de campo identificación de malezas, plagas y enfermedades de soja de INBIO (2016) y varias páginas webs y trabajos relacionados. Se realizó un análisis descriptivo obteniéndose las medias de los parámetros evaluados; especies de chinches identificadas en el cultivo, la especie de chinche más abundante, el pico máximo de infestación y el tipo de paño de batida más eficiente para el muestreo.

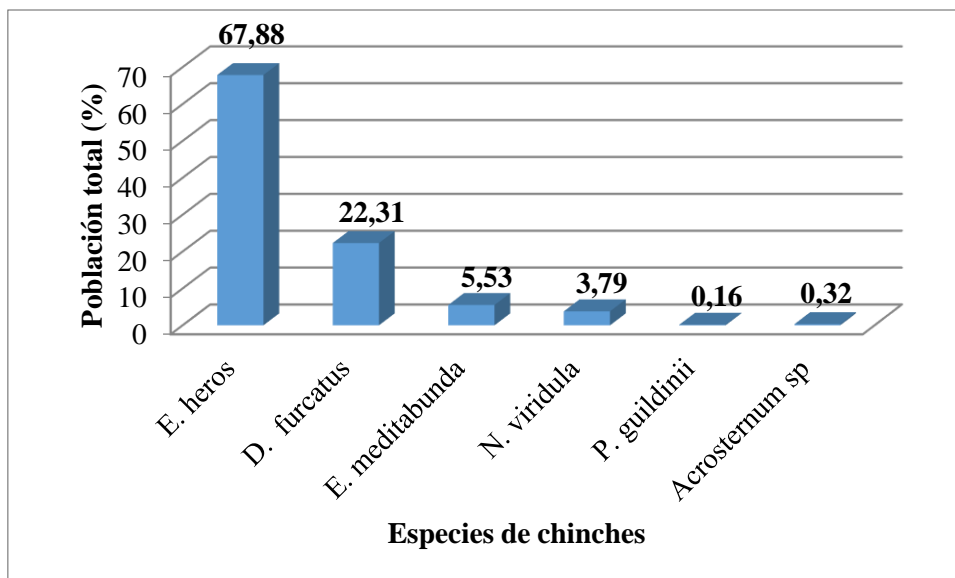
## Resultados y Discusión

En los gráficos siguientes se presentan los resultados obtenidos en el estudio de la fluctuación poblacional de chinches fitófagos en el cultivo de soja durante la zafra 2017/18 en el distrito de Obligado-Itapúa-Paraguay.



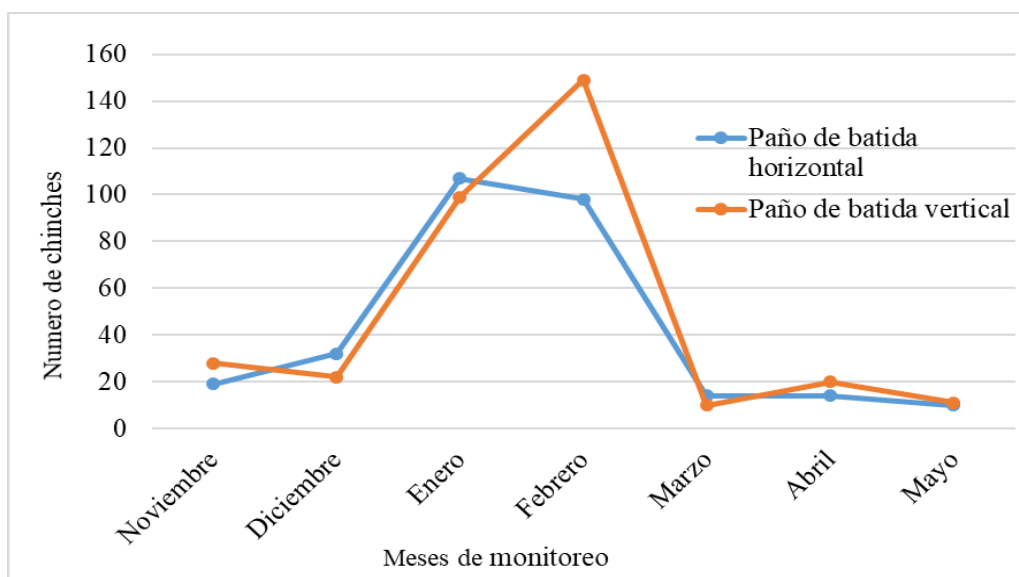
**Gráfico 1.** Fluctuación poblacional de chinches Pentatómidos durante la zafra y segunda zafra de soja 2017/18. Obligado – Itapúa – Paraguay

En la campaña 2017/18 de soja, fue en el mes de febrero en que la población de chinches llega a su pico máximo, siendo este mes para el cultivo de soja de zafra normal el periodo crítico como lo menciona Candia (2007).



**Gráfico 2.** Porcentaje de la población de las especies de chinches en el cultivo de soja, en zafra y segunda zafra de soja 2017/18. Obligado – Itapúa – Paraguay

La especie que se mantuvo presente y en mayor abundancia fue el *Euschistus heros* coincidiendo con los resultados de Salinas y Cabral (2017) que estudiaron la entomofauna de 18 distritos de Itapúa, la segunda especie más abundante fue *Dichelops furcatus*.



**Gráfico 3.** Comparación de los dos paños de batida en el monitoreo de chinches en zafra y segunda zafra de soja 2017/18. Obligado – Itapúa – Paraguay.



Como lo muestra el gráfico 3, el paño vertical es el método de muestreo más eficiente para estimar la población real de chinches y decidir con precisión acciones de control coincidiendo así con lo expuesto por Molinnari, *et al.*, (2015).

## Conclusiones

Las especies de chinches registradas durante el desarrollo del cultivo de soja fueron: *Euschistus heros*, *Dichelops furcatus*, *Edessa mediatubunda*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* y *Acrosternum sp.*

Los chinches fitófagos alcanzaron el pico máximo de población en el mes de febrero.

La especie hemíptera que se mantuvo presente y en mayor abundancia durante todo el ciclo del cultivo de la soja fue *Euschistus heros*, seguido por la especie *Dichelops furcatus*.

El paño de batida vertical fue el más efectivo para el monitoreo de chinches en el cultivo de soja.

## Bibliografía

- Begon, M., Harper, J., & Townsend, C. (1996). Ecology: individuals, populations and communities. Oxford: Blackwell Science. 1068p.
- Candia, S. (2007). Plagas de Soja: Manejo y Control. [Diapositivas de PowerPoint].
- Candia, S. (2013). Manual de identificación de principales insectos e invertebrados en el cultivo de la soja. Hohenau, Itapúa, Py.
- Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO). (2016). Guía de Campo: Identificación de malezas, plagas y enfermedades de soja. Asunción, Py. 124pp.
- Salinas, A., & Cabral, C. (2017). Entomofauna asociada al cultivo de soja (*Glycine max*) en el departamento de Itapúa. En Benítez, E., Macchi, G. & González, A. Libro de resúmenes IV Congreso Nacional de Ciencias Agrarias (pp. 897-900) San Lorenzo, Paraguay: Universidad Nacional de Asunción.
- Molinnari, A., Massaro, R., & Perotti, E. (2015). La “chinche marrón” *Euschistus* (*Euschistus*) *heros* (F.) en soja (en línea). INTA. Ar.





## Fluctuación Poblacional de *Dichelops* sp en Tres Distritos del Departamento de Itapúa

Küng Lavall, Adrian Mauricio; Ramírez de Tischler, Mónica Lucia

[mauriciokung@gmail.com](mailto:mauriciokung@gmail.com)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

*Dichelops* sp constituye una plaga muy importante en el cultivo de maíz en el Paraguay, sin embargo en los últimos años se ha observado un aumento en la densidad poblacional de esta especie en el cultivo de soja. Una razón para explicar el drástico aumento en el número de *Dichelops* sp podría ser la adopción del sistema de siembra directa. Este estudio tiene como objetivo estudiar la fluctuación poblacional de *Dichelops* sp en tres distritos del departamento de Itapúa. El ensayo fue llevado a cabo en tres parcelas de tres localidades del Departamento de Itapúa las cuales son Bella Vista, Pirapó y Jesús de Tavarangë éstas fueron monitoreadas semanalmente por el periodo de un año. El monitoreo de las poblaciones de chinches en soja fue realizado mediante el método visual hasta el estadio V4 donde fueron tomadas al azar 1 metro de hilera de plantas para la evaluación. Mientras que, para los demás estadios fenológicos del cultivo se utilizó el método del paño de batida vertical (chinches/m lineal). Para el monitoreo de otros cultivos se utilizó solamente el método visual. Los datos obtenidos fueron convertidos a n° de individuo/m<sup>2</sup> y posteriormente se realizó un análisis estadístico descriptivo. En los distritos de Jesús de Tavarangüe y Pirapó el mayor n° de *Dichelops* sp se observó durante los meses de febrero y marzo periodo que corresponde a finales de zafra de soja y periodo de postcosecha, mientras que en Bella Vista el mayor número de población se encontró en el mes de enero. Así mismo en los meses de junio, julio y agosto, se presentó el menor número de chinches en las tres localidades.

**Palabras clave:** Chinche barriga verde, monitoreo, muestreo

### Introducción

Las especies del género *Dichelops* son exclusivamente neotropicales y se encuentran distribuidas por diversos países de América del Sur entre éstas se destacan *Dichelops furcatus* (Fabricius) y *Dichelops melacanthus* (Dallas) conocidas comúnmente como chinche barriga verde. Los mismos presentan características morfológicas muy similares, como tamaño del



cuerpo, ángulos humerales en forma de espinas, cabeza con jugas agudas y abdomen de color verde, pudiendo ser separadas por la morfología de los genitales (Grazia, 1978).

La especie *D. melacanthus* se reporta como una plaga esporádica de la soja, junto con otra especie del mismo género, *D. furcatus*, que se refiere como una plaga secundaria de la soja (Galileo et al., 1977). Pero trabajos recientes realizados por (Pérez & Sosa, 2018) establecen que dicha especie se encuentra en segundo lugar en abundancia después del *Euschistus heros* (Fabricius) en la localidad de Obligado Itapúa. Una razón para explicar el drástico aumento en el número de *D. melacanthus* es la adopción de la siembra directa. Debido a que la chinche barriga verde se encuentra con frecuencia en el suelo debajo de los rastrojos, se sospecha que esta práctica cultural está favoreciendo sus números (Chocorosqui & Panizzi, 1999).

Debido a este aumento poblacional la presente investigación tiene como objetivo estudiar la fluctuación poblacional del *Dichelops* sp con el fin de generar información acerca del comportamiento de dicha plaga durante el periodo de zafra y entrefra de la soja y otros cultivos.

## Objetivo

Estudiar la fluctuación poblacional de *Dichelops* sp en tres distritos del Departamento de Itapúa.

## Métodos y Materiales

Fueron seleccionadas 3 parcelas agrícolas en 3 localidades diferentes del Departamento de Itapúa, una parcela en Pirapó (26° 58'10.1''S 55°27'15.4''W), una parcela en Bella Vista (26°59'46''S 55°34'10''W) y una parcela en Jesús de Tavarangüe (27°02'32.0''S 55°48'56.0''W), cuyos propietarios y encargados son productores agrícolas de alto nivel tecnológico. En las parcelas seleccionadas, según el cultivo y durante el período de un año que duró el estudio, fueron realizados manejos en fertilización, inoculación, aplicaciones de herbicidas, fungicidas y diferentes controles químicos de plagas de acuerdo a los criterios utilizados por cada productor.

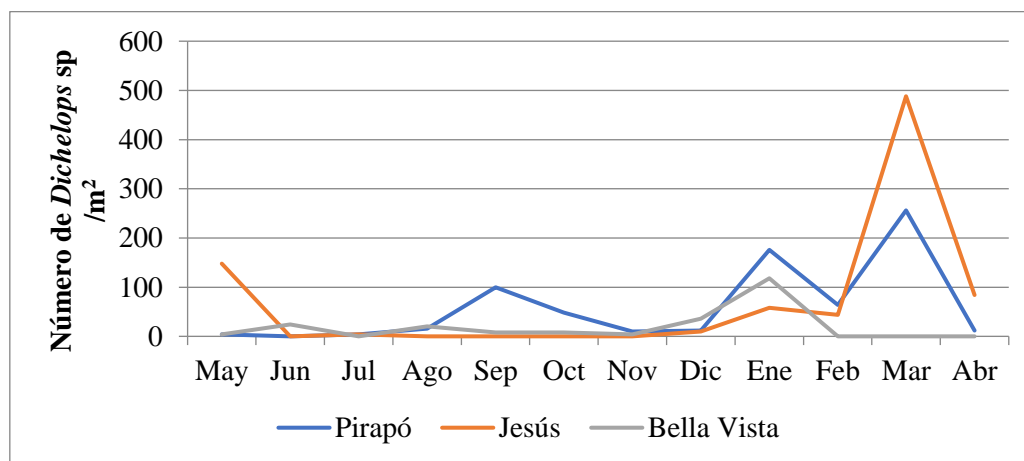
El monitoreo de las poblaciones de chinches en soja fue realizado, utilizando el muestreo en 1 metro de hilera de plantas, por el método visual hasta el estadio V4 del cultivo, y posteriormente con el método de paño de batida vertical (chinches/m lineal). En el caso del cultivo de maíz y de cultivos de invierno, como trigo y avena, se utilizó el método visual tomando 20 puntos de muestreo, registrándose el número de chinches presentes en plantas tomando 1 metro cuadrado del cultivo por cada punto de muestreo. En el período entrefra, se



realizaron muestreos en el suelo y entre los restos de cultivo, a través del método del cuadrado, midiendo aproximadamente en cada punto de muestreo una superficie de 0,50 m x 0,50 m o de 0,25 m<sup>2</sup> (Carvalho, 2007). En todos los casos, para cada muestreo fueron contabilizados todos los chinches encontrados en la unidad muestreada, clasificados en adultos y ninfas y registrados en planilla por fecha, cultivo y localidad. Durante la zafra 2018/19 la población muestreada tanto por el método visual durante los estadios iniciales del cultivo, como la obtenida por medio del paño de batida fue unificada y trasformada a chinches/m<sup>2</sup> y posteriormente se procedió a realizar un análisis estadístico descriptivo.

## Resultados y Discusión

En el Gráfico 1 se presentan los resultados acerca de la fluctuación poblacional de *Dichelops* sp en tres localidades del Departamento de Itapúa, periodo 2018/19.



**Gráfico 1.** Fluctuación poblacional de *Dichelops* sp en tres localidades del Departamento de Itapúa, periodo 2018/19.

En Bella Vista el monitoreo se inició en la parcela sobre cultivo de avena con una población de 4 chinches/m<sup>2</sup> en el mes de mayo y aumentó hasta 24 chinches/m<sup>2</sup> en el mes de junio, mientras que durante el mes de julio no se observó presencia de *Dichelops* sp en el cultivo. Durante los meses siguientes se observó presencia de *Dichelops* sp en plantas hospederas y rastrojos. En setiembre se realizó la siembra de soja pudiéndose visualizar un ascenso en la población de *Dichelops* sp llegando a su pico máximo con una población de 118 chinches/m<sup>2</sup> en el mes de enero, periodo que comprende la etapa de maduración, cosecha y postcosecha de soja. Posteriormente se realizó la siembra de maíz donde fueron visualizados daños típicos de la especie, pero no se observó presencia de la misma.



En la localidad de Jesús de Tavarangüe el monitoreo se inició a finales de la zafra de soja donde se encontró un cantidad de 148 *Dichelops* sp /m<sup>2</sup>, siendo la cantidad total de individuos contabilizados tanto en la cosecha como en la postcosecha. En los siguientes meses la población disminuyó en el cultivo de trigo, donde lentamente fue reapareciendo en el mes de noviembre posterior a la siembra de soja. En diciembre se produce un aumento de la población durante la etapa de maduración de la soja, llegando a su pico máximo en la postcosecha (sin cultivo) con una población de 488 chinches/m<sup>2</sup> en el mes de marzo.

En la localidad de Pirapó el estudio se inició con una población de 4 chinches/m<sup>2</sup> en el periodo de postcosecha de soja, manteniéndose baja la población en el cultivo de avena. En los meses de agosto, setiembre y octubre se produce un aumento de la población en los barbechos de la parcela. En enero se observa una población de 176 chinches/m<sup>2</sup> en el estadio R7 y R8 del cultivo de soja, número que posteriormente desciende luego de las tareas de cosecha. El pico máximo de población de la especie estudiada en esta localidad se produce en marzo, en el cultivo de *Brachiaria ruziziensis*, con una población de 256 chinches/m<sup>2</sup>.

Los resultados obtenidos concuerdan con los de Carvalho, (2007) en donde en el periodo próximo a la cosecha de soja y post cosecha (sobre los rastrojos) principalmente sobre este último se observó la mayor ocurrencia de *Dichelops* sp. Así mismo el menor número o ausencia de la chinche observada durante los meses de junio, julio y agosto pueden deberse a que dichos meses corresponden a la época más fría del año. Chocorosqui & Panizzi (2002) y Cruz et al (2013) estudiaron el comportamiento de *Dichelops* sp en diferentes temperaturas y observaron que a temperaturas amenas (15 a 20°C) el desarrollo de las chinches es menor lo cual es un parámetro podría explicar la ausencia del insecto durante dicha época. Carvalho et al (2007) y Silva et al (2013) mencionan que el género *Dichelops* cuenta con un gran número de hospederos a lo largo del año, lo cual es otro parámetro para explicar la baja población de *Dichelops* sp en el cultivo durante esos meses, estimando de esta manera que los mismos se encuentran resguardados durante ése periodo.

## Conclusiones

En los distritos de Jesús de Tavarangüe y Pirapó el mayor número de *Dichelops* sp se observó durante los meses de febrero y marzo periodo que corresponde a finales de



zafra de soja y periodo de postcosecha, mientras que en Bella Vista el mayor número de población se encontró en el mes de enero. Así mismo en los meses de junio, julio y agosto, se presentó el menor número de chinches en las tres localidades.

## Bibliografía

- Carvalho, E.D. (2007). *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) no sistema plantio direto no Sul de Mato Grosso do Sul: flutuação populacional, hospedeiros e parasitismo.
- Chocorosqui, V., & Panizzi, A. (1999). Impact of cultivation systems on *Dichelops melacanthus* (Dallas)(Heteroptera: Pentatomidae) populaton and damage and its chemical control on wheat. Retrieved diciembre 16, 2018, from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519566X2004000400014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519566X2004000400014)
- Chocorosqui1, V., & Panizzi, A. (2002). Influência da temperatura na biologia de ninfas de *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: pentatomidae). Retrieved Enero 10, 2019, from EMBRAPA: <https://www.embrapa.br/en/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/>
- Cruz, Y., Bortoloto, O., Bueno, A., Barbosa, G., Silva, G., Braga, K., et al. (2013). Biología de *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com soja Bt em diferentes temperaturas. Retrieved Enero 05, 2019, from <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/964515/biologia-de-dichelops-melacanthus-hemiptera-pentatomidae-alimentado-com-soja-bt-em-diferentes-temperaturas>
- Galileo, M., Gatel, H., & Grazia, J. (1977). Levantamiento poblacional de de Pentatomidos (Hemiptera) en el cultivo dde soja (*Glycine max*) en el municipio de Guaíba, Rio Grande do Sur. *Revista Brasileira de Biología* , p. 111-120.
- Grazia, J. (1978). Revision del Género *Dichelops* Spinola (1837)(Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). *Iheringia, Serie zoología* , 53.
- Pérez, C., & Sosa, V. (2018). Fluctuación poblacional de chinches fitófagos. Hohenau, Paraguay: Facultad de Ciencias Agropecuarias- UCI.
- Silva, J., Ventura, M., Silva, F., & Panizzi, A. (2013). Population Dynamics of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on Host Plants. Retrieved Enero 10, 2019, from EMBRAPA: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/9770>



## Aspectos Biológicos de *Spodoptera frugiperda* en Diferentes Fuentes de Alimentación

Gloria Rebeca, Acosta Martínez; Sosa Ayala, Verónica Isabel

[acostagloriarebeca7@gmail.com](mailto:acostagloriarebeca7@gmail.com); [veronica.sosa@uc.edu.py](mailto:veronica.sosa@uc.edu.py)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue generar información acerca de los aspectos biológicos de *Spodoptera frugiperda*. La misma es considerada plaga principal y de mayor importancia económica de varios cultivos, pudiendo causar daños directos e indirectos sobre la producción y calidad de granos. El estudio se llevó a cabo en el laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Hohenau, de junio a agosto del 2019 en condiciones controladas de temperatura de  $24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa de  $70 \pm 10\%$  y fotoperiodo de 14 horas. Se emplearon dos fuentes de alimentación, una que consistía en dieta artificial y otra con dieta natural con hojas de maíz (*Zea mays*) Bt, cultivadas previamente en macetas. Se colocó a una oruga por placa de Petri, se realizaron 60 repeticiones, totalizando 120 unidades experimentales. Según los resultados obtenidos, en la dieta artificial se observó 7 instares larvales, con una duración promedio de 24 días, presentando una mortalidad de apenas 8,50%, mientras que en la fase de prepupa y pupa se percibió una mortalidad del 36,36% y 51,42% respectivamente. La longevidad de adultos fue de 15,17 días; el ciclo biológico de *S. frugiperda* de huevo a adulto, fue de 57,90 días. El período de ovoposición promedio fue de 3 días, el promedio de huevos por hembra fue de 139,5 con un porcentaje de viabilidad del 72,79%. Con hojas de maíz Bt sólo llegaron hasta el tercer instar, con una duración de 8,75 días, presentando un porcentaje de mortalidad del 100%.

**Palabras clave:** *Spodoptera frugiperda*, dieta artificial, dieta natural, ciclo biológico.

### Introducción

En los últimos años en el Paraguay, se tuvo la presencia de la *S. frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en varios cultivos, dicha presencia fue aún más alarmante en la soja, cultivo de mayor rentabilidad del país. La *S. frugiperda* es un insecto polífago que se alimenta de un gran número de gramíneas y actualmente se la encuentra en el cultivo de soja. En el maíz es una de las plagas principales del Paraguay



(Candia, 2019). Esta lepidoptera también ataca y causa daños a cultivos como algodón, arroz, alfalfa, maní, calabaza, batata, espinaca, poroto, repollo, sorgo, trigo y tomate (Cruz & Monteiro, 2004). Las dietas artificiales son los alimentos ofrecidos por el hombre en tentativa de sustituir el alimento natural por otro más accesible o conveniente desde el punto de vista técnico o económico. El empleo de las dietas artificiales para la cría de insectos ha sido desarrollado principalmente en 1950 con el fin de cubrir la demanda de insectos para la realización de investigaciones básicas en el campo de la fisiología, ecología y genética, así como también en técnicas de control biológico y manejo integrado de plagas (IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2004).

La dieta natural es aquella que se encuentra en la naturaleza, es la que posee diversas formas y calidad nutricional; los factores abióticos como temperatura, humedad, fotoperiodo, en algunos casos impiden que el alimento esté disponible para el insecto en forma permanente. En algunos casos, la falta o escasez de alimento obligan a los insectos a realizar cambios en su fisiología, entrando en quiescencia o diapausa para sobrevivir en los periodos desfavorables (Panizzi & Parra, 2009).

## **Objetivo**

Evaluar los aspectos biológicos de *Spodoptera frugiperda* alimentadas con dieta artificial y la dieta natural.

## **Métodos y Materiales**

El ensayo consistió primeramente en la recolección de orugas del campo, que luego fueron criadas en el laboratorio de Entomología de la Universidad Católica Ntra. Sra. de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau, al llegar al estado adulto, se los colocó en un tubo de PVC recubierto con papel oficio para su reproducción, y así obtener la F1 que fue utilizada en la investigación. Se empleó 60 orugas recién eclosionadas (1º instar) por cada fuente de alimentación. Todo el ciclo de *S. frugiperda* se desarrolló en condiciones controladas de temperatura de  $24^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa de  $70 \pm 10\%$  y foto fase de 14 horas; donde se tomaron los registros del desarrollo de las orugas de cada estadio biológico de ambos tratamientos. La dieta artificial empleada fue anteriormente preparada en el laboratorio, basada en la dieta modificada de la propuesta de Parra (2001). Para la obtención de la dieta natural se contó con maíz Bt (*Zea mays*),



de la variedad Morgan 30A37, cultivadas en macetas en casa de vegetación. Dicha variedad es un híbrido con tecnología POWERCORE que expresan 3 proteínas insecticidas; Cry1F, Cry1A.105 y CryAb2, provenientes de la bacteria del suelo *Bacillus thuringiensis* (Berliner, 1911) (Eubacteriales: Bacillaceae); y las enzimas PAT Y CP4 EPSPS. Las variables evaluadas fueron: duración promedio de instares larvales, duración total promedio de la fase larval, duración total promedio de la fase prepupal, duración total de la fase pupal, peso de las pupas, longevidad de adultos, ovoposición, tasa de mortalidad en todos sus estadios y promedio del ciclo biológico total. Los datos generados fueron sometidos al análisis estadístico descriptivo, obteniéndose las medias de las diferentes variables evaluadas, expresándose en cuadros y tablas.

### Resultados y Discusión

En la dieta artificial en condiciones de laboratorio se verificó 7 instares larvales de *Spodoptera frugiperda*, sin embargo, en maíz Bt sólo completaron el tercer instar en 8,75 días. La duración de la fase larval con dieta artificial fue de 23,98 días en promedio, así como se observa en la Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Número y duración promedio de los instares larvales de *S. frugiperda* alimentadas con dieta artificial y hojas de maíz Bt (*Zea mays*).

Tipo de dieta	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Días totales
Dieta Artificial	5,29±0,74	3,11±0,57	3,10±0,60	2,76±0,74	4,15±1,68	5,60±1,56	3,75±0,96	23,98± 1,72
Maíz Bt	5,15±0,55	5,67±1,86	-	-	-	-	-	8,75±3,76

La fase de prepupa y pupa duraron 2,49 y 13,00 días respectivamente y el peso de pupas fue de 0,26 gr. La longevidad de adultos fue de 15,17 días en promedio. Se obtuvieron 3 días de oviposición. El ciclo biológico de *S. frugiperda* se completó sólo con dieta artificial en 57,90 días, así como se observa en la Tabla 1.





**Tabla 1.** Duración promedio en días de los diferentes estadios de *S. frugiperda* en condiciones de laboratorio, alimentada con dieta artificial.

	Duración		Peso de		Período de	Ciclo	
	Larval	Prepupa	Pupa	pupa (gr)	Adulto	Ovoposición	Total
Promedio	23,98	2,49	13,00	0,26	15,17	3	57,90
Max	30,00	13,00	16,00	0,33	40,00	4	103,00
Min	21,00	1,00	9,00	0,14	3,00	2	36,00
Desvet	1,72	2,80	1,91	0,04	9,51	0,65	-

En dieta artificial, en el estadio de prepupa se presentó un 36,36% de mortalidad donde la causa de muerte se debió a la retención de caracteres morfológicos larvales, coincidiendo con Rodrigues, (1985). En el estado de pupa la mortalidad fue de 51,42% debido a que esta etapa es la más susceptible, siendo los estados de huevo y las seis etapas larvales los que demostraron una mayor sobrevivencia y adaptabilidad. La causa de muertes se relaciona a las malformaciones de las pupas, estos resultados se aproximan a los obtenidos por Romero & Cruz, (2011) donde se observó la muerte del 52,22% en este estadio para *Spodoptera sunia*. En maíz Bt, se presentó una mortalidad del 11,67% en el primer instar, 78,33% en el segundo, llegando al tercer instar con la muerte del 100% de las orugas, comprobando que las proteínas Cry1F, Cry1A.105 y CryAb2, provenientes de la bacteria del suelo *Bacillus thuringiensis*, son eficientes para el control de *Spodoptera frugiperda*.

**Cuadro 2.** Tasa de mortalidad de los estadios de *S. frugiperda* alimentada con dieta artificial y hojas de maíz Bt (*Zea mays*).

Tipo de dieta	Porcentaje de mortalidad real (%)								
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Prepupa	Pupa
Dieta Artificial	3,33	5,27	-	-	-	-	-	36,36	51,42
Maíz bt	11,67	78,33	100	-	-	-	-	-	-

El período de ovoposición fue de 3 días promedio, obteniendo un número de huevos por hembra de 674,3 unidades, con una viabilidad del 72,9%. Estos resultados se aproximan a los obtenidos por Arévalo & Zenner de Polonia, (2009) con un número de huevos por hembra de 672,6 con un 75% de viabilidad.



**Tabla 2.** Duración promedio de los aspectos reproductivos de *S. frugiperda* alimentada con dieta artificial.

	Período de Ovoposición	Número de Huevos/ Hembra	Porcentaje de viabilidad (%)
Promedio	3	674,3	72,9
Max	4	867	94,57
Min	2	353	23,26
Desvet	0,65	407,2	21,55

### Conclusiones

El ciclo biológico de *Spodoptera frugiperda* sólo se completó con dieta artificial en 57,9 días, mientras que, con maíz Bt (*Zea mays*) no completó su ciclo biológico, llegando hasta el tercer instar con un 100% de mortalidad, esto indica que la variedad Morgan 30A37 tiene un control eficiente sobre *S. frugiperda*. Con dieta artificial se obtuvo en promedio 674,3 huevos por hembra con una viabilidad del 72,9%.

### Bibliografía

- Arévalo, H., & Zenner de Polonia, I. (2009). Evaluación de dietas merídicas para la cría en laboratorio de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). 12. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v12n1/v12n1a09.pdf>
- Candía, S. (16 de Abril de 2019). *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) una plaga del sistema de cultivos de granos en Paraguay. *Campo Agropecuario Multimedia*. Obtenido de <http://campoagropecuario.com.py/spodoptera-frugiperda-smith-1797-una-plaga-del-sistema-de-cultivos-de-granos-en-paraguay/>
- Cruz, I., & Monteiro, M. (2004). Controle biológico da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos de *Trichogramma pretiosum*. *Comunicado Técnico 114:EmbrapaMilhoeSorgo*, <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Comunicado114ID-mk8B5WBhWn.pdf>.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología, A. (2010). *Orugas defoliadoras* . Obtenido de Orugas defoliadoras :<http://www.inta.gov.ar/manfredi/info/boletines/extension/villamariavminfoplag-a2011/Infoplagas%202019.pdf>



- Panizzi, R., & Parra, J. (2009). Bioecología e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. *EMBRAPA BR*. Obtenido de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/471523>
- Parra, J. (2001). Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. Piracicaba, 134p.
- Rodrigues, F. (1985). *Comparação de dietas artificiais para Heliothis virescens (Fabr., 1781) (Lepidoptera: Noctuidae) através de estudos biométricos e nutricionais*. Piracicaba: Esalq, Universidad de Sao Paulo.
- Romero, M. I., & Cruz, C. M. (2011). *Calidad de la cría de Spodoptera sunia: Algunos parámetros biológicos para su reproducción*. León: Centro de Investigación y Reproducción de Controladores Biológicos (CIRCB).



## Aspectos Biológicos y Capacidad Predatoria de *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) y *Eriopis connexa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae) en Condiciones de Laboratorio

Missbach Jara, Eric Javier; Candia, Stella

[eric\\_ejmj@hotmail.com](mailto:eric_ejmj@hotmail.com); [candistella66@gmail.com](mailto:candistella66@gmail.com)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción - Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

Las mariquitas son coleópteros de la familia Coccinellidae, se caracterizan por ser pequeños, coloridos; tienen una gran importancia agrícola, porque son predadores de otros insectos pequeños de cuerpo blando consideradas plagas en la agricultura. Este trabajo tiene como objetivo determinar los aspectos biológicos y capacidad de consumo durante el estadio larval de las especies *Harmonia axyridis* (Pallas) y *Eriopis connexa* (Germar). Para la realización del experimento se recolectaron adultos del campo, que fueron trasladados al laboratorio para la cría masal. La cría estuvo bajo condición controlada de temperatura de 24 °C, humedad entre 60 a 70% y fotofase de 10 horas luz. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar donde larvas recién eclosionadas fueron individualizadas en frascos de vidrio y alimentadas con pulgones *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus) teniendo 10 repeticiones por especie evaluada totalizando 20 unidades. Los parámetros evaluados para ambas especies fueron: duración de la fase de huevo, larva, pupa y ciclo total; además, de contabilizar el número de pulgones consumidos durante la fase larval. La duración del ciclo de vida de *H. axyridis* fue en total de 21 días, siendo huevo 5 días, larva 10 días y pupa 6 días; para la especie *E. connexa* en total de 22 días, siendo huevo 4 días, larva 12 días y pupa 6 días. Para el consumo de áfidos se pudo observar una diferencia significativa del 11,73%, siendo *H. axyridis* quien consumió mayor cantidad de pulgones llegando a un promedio de 214. Concluyendo que ambas especies bajo las condiciones estudiadas y con alimento natural completan su ciclo sin dificultades, demostrando además buena capacidad predatoria en la etapa evaluada, siendo *H. axyridis* más voraz como larva.

**Palabras clave:** Coleoptera, capacidad predatoria, control biológico.



## Introducción

Coccinellidae es una familia de insectos de la orden Coleoptera, constan de pequeños insectos llamativos de distintos colores, se caracterizan por ser grandes predadores de otros insectos de cuerpo blando como áfidos, cochinillas, trips, entre otros; la mayoría de estas causan daño directo a las plantas y algunas especies son capaces de transmitir virosis que pueden acabar con el cultivo, afectando la rentabilidad del productor agrícola.

La mariquita asiática o conocida científicamente como *Harmonia axyridis* (Pallas) es considerada como una voraz y eficaz predadora, principalmente de pulgones y ha sido utilizada como control biológico en varios países de Norte América y Europa (Pereira dos Santos et al, 2009). Por otra parte, la especie *Eriopis connexa* (Germar) también es un coccinélido predador de áfidos, distribuido por varios países de Sudamérica.

Cabe destacar que estudios de aspectos biológicos y capacidad predatoria de estos enemigos naturales son de gran importancia en programas de control biológico, ya que cumplen la función de mantener las poblaciones de insectos plagas en niveles bajos que no causen daño económico a los cultivos agrícolas.

## Objetivos

Determinar los aspectos biológicos de ambas especies alimentadas con pulgones de cerraja (*Sonchus oleraceus* L.) de la especie *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus).

Evaluar la capacidad predatoria durante la fase larval de ambas especies.

## Métodos y Materiales

La investigación fue realizada en el laboratorio de la Consultora MAS Investigación y Desarrollo Agronómico, en la ciudad de Obligado, Itapúa, Paraguay, durante julio a agosto de 2019.

Los adultos de ambas especies fueron recolectados del campo con red entomológica para luego ser trasladado al laboratorio, donde fueron separadas por especies en frascos de PVC 15x10 cm, en una pieza bajo condiciones controladas de temperatura de 24 °C, humedad entre 60 a 70% y fotoperiodo de 10 horas luz y 14 horas de oscuridad. Luego de la oviposición, los huevos fueron trasladados a un frasco de



PVC de 6x6 cm y al momento de la eclosión fueron separados 10 individuos de cada especie en frascos de vidrios, la selección fue de forma aleatoria. A cada larva se le proporcionó diariamente áfidos de la especie *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus) en cantidades acorde al estadio de desarrollo de los predadores. Es decir, en el primer instar se le suministró 15 individuos a cada larva, en el segundo instar 20, en el tercer instar 30; en el cuarto instar, a la especie *H. axyridis* se le suministró 80 individuos y a la especie *E. connexa*, 60 individuos. Los pulgones fueron recolectados cada dos días del campo.

Los parámetros evaluados para ambas especies fueron: duración de fase de huevo, larva, pupa y ciclo total; además, de la capacidad predatoria en su estadio larval. Se realizó el seguimiento diario para observar el desarrollo de cada espécimen, llevando a cabo un registro de su cambio de estadio. Se empleó el análisis estadístico descriptivo obteniéndose las medias y desviación estándar de los parámetros del ciclo de vida, mientras que para los datos de número de pulgones consumidos por las larvas de *Eriopis connexa* y *Harmonia axyridis* fueron sometidos al Análisis de Variancia (ANOVA) y las medias fueron comparadas por el test de Tukey al 5% de probabilidad, mediante el empleo del programa SASM Agri (Canteri *et al.* 2001).

## Resultados y Discusión

En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de los parámetros biológicos de *Eriopis connexa* y *Harmonia axyridis* alimentadas con áfidos (*Hyperomyzus lactucae*).

**Tabla 1.** Ciclo biológico de *Eriopis connexa* y *Harmonia axyridis* alimentadas con pulgones de cerraja (24 °C, humedad entre 60 a 70% y fotofase de 10 horas luz).

Especie	Fases de desarrollo			
	Huevo	Larva	Pupa	Ciclo total
<i>Eriopis connexa</i>	4 ± 0,42	11,5±1,35	6 ±0,67	22 ± 1,58
<i>Harmonia axyridis</i>	5 ± 0	10 ± 0,48	6 ± 0,57	21 ± 0,52

En la tabla 1 se puede observar que existe poca diferencia en sus fases de desarrollo huevo-larva-pupa de las dos especies, siendo así, para *H. axyridis* un promedio de 21 días y para *E. connexa* un promedio de 22 días.



Según Pereira dos Santos *et al.* (2009) la duración del desarrollo de larva-pupa de *H. axyridis* fue un promedio de  $12,4 \pm 0,21$  días; bajo condiciones de 12 horas de fotofase, humedad relativa de  $50 \pm 10\%$ , temperatura de  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  y alimentadas con áfidos de la especie *S. graminun*. En cambio, según Oliveira, et al (2004) la duración del desarrollo de huevo-larva-pupa de *E. connexa* fue un promedio de  $20,5 \pm 0,9$  días: bajo condiciones de temperatura:  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ , humedad relativa  $70 \pm 10\%$ , fotofase 14h y alimentados con pulgones de la especie *Cinara atlantica*.

**Tabla 2.** Capacidad predatoria de *Eriopsis connexa* y *Harmonia axyridis* alimentadas con pulgones de cerraja ( $24^\circ\text{C}$ , humedad entre 60 a 70% y fotofase de 10 horas luz).

Especie	N° de pulgones consumidos
<i>Eriopsis connexa</i>	160 b
<i>Harmonia axyridis</i>	213,7 a
C.V	11,73%

Medias seguidas por la misma letra en las columnas no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5% de probabilidad.

En la tabla 2 se observaron diferencias significativas entre los tratamientos. Durante la fase larval, se puede notar que *Harmonia axyridis* consumió mayor cantidad de pulgones (213,7); sin embargo, la especie *Eriopsis connexa* consumió 160 pulgones, siendo así más voraz en su estadio inmaduro la primera especie mencionada.

Según Conceição dos Santos (2012) la especie *H. axyridis*, tiene la capacidad de consumir un promedio de  $1493 \pm 72,7$  pulgones de la especie *S. graminum*, durante la fase larval; bajo condición controlada de temperatura  $25^\circ\text{C}$ , humedad relativa  $70 \pm 10\%$  y fotofase de 12hs. En cambio, según Oliveira, et al (2004) la especie *E. connexa*, alimentados con pulgones de la especie *Cinara atlantica*, tiene la capacidad de consumir un promedio de  $213,30 \pm 3,37$  áfidos durante su fase larval, bajo las condiciones controlada de temperatura:  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ , humedad relativa  $70 \pm 10\%$  y fotofase de 14h.

## Conclusión

Ambas especies completaron su ciclo de huevo-larva-pupa sin ninguna dificultad, habiendo mínima diferencia entre su desarrollo, siendo necesario los pulgones para que completen su ciclo biológico.



*Harmonia axyridis* es la especie dominante en la capacidad de consumo de pulgones, en comparación de la otra especie *Eriopis connexa*, existiendo una diferencia del 11,73%.

## Bibliografía

- Da Conceição dos Santos, L. (2012). *BIOECOLOGIA E CAPACIDADE PREDATÓRIA DE COCCINELLIDAE (INSECTA: COLEOPTERA) ALIMENTADO COM Schizaphis graminum (Rondani) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)*. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO” FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CAMPUS DE JABOTICABAL, Jaboticabal.
- Castro, C. (2010). *Biologia, parâmetros de crescimento populacional e preferência alimentar de Harmonia axyridis (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae)*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- de Oliveira, N. C., Wilcken, C. F., & O. de Matos, C. A. (2004). Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinelídeos (Coleoptera, Coccinellidae) sobre o pulgão-gigante-do-pinus *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera, Aphididae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 529-533.
- Guerreiro, J. C. (Junho de 2004). A IMPORTÂNCIA DAS JOANINHAS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS NO BRASIL E NO MUNDO. *Revista Científica Electronica de Agronomia*.
- Mallama Goyes, A. J., & Eraso Gómez, R. F. (2015). *DETERMINACIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO DE Hippodamia convergens Guerin-Meneville, 1842 (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) Y SU CAPACIDAD PREDADORA DE ÁFIDOS (Aphis sp.) EN CONDICIONES DE LABORATORIO*. Universidad de Manizales Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas, Manizales.
- Massutti de Almeida, L., & Borges da Silva, V. (2002). Primeiro registro de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae): um coccinelídeo originário da região Paleártica. *Revista Brasileira de Zoologia*, 941-944.
- Pereira dos Santos, N. R., Monteiro dos Santos-Cividane, T., Cividanes, F. J., Ribeiro dos Anjos, A. C., & Vaz Leite de Oliveira, L. (2009). Aspectos biológicos de *Harmonia axyridis* alimentada com duas espécies de presas e predação intraguilda com *Eriopis connexa*. *Pesquisa agropecuaria*, 554-560.





Viera, B., Grez, A., & Soares, A. (2009). DEPREDACION INTRAGREMIO Y CANIBALISMO ENTRE EL COCCINÉLIDO EXÓTICO HIPPODAMIA VARIEGATA (GOEZE) Y EL NATIVO ERIOPIS CONNEXA (GERMAR): MECANISMOS PARA SU COEXISTENCIA. *Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia*, 1-3.



## Capacidad Predatoria y Duración del Estadio Larval de *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinelidae).

Ruppel, Melanie Alejandra

[ruppelale@gmail.com](mailto:ruppelale@gmail.com)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Campus Itapúa

### Resumen

El control biológico de plagas agrícolas, utilizando parasitoides y predadores, constituye una alternativa de control importante dentro del Manejo Integrado de Plagas. Este trabajo tiene como objetivo evaluar la duración del estadio larval, además del consumo de cada instar y consumo total de la fase larval de *Harmonia axyridis*, alimentada con ninfas y adultos del pulgón de la espiga del trigo *Sitobion avenae* y pulgón de la cerraja *Macrosiphum euphorbiae*. El experimento fue realizado en el laboratorio de MAS Investigación y Desarrollo Agronómico bajo condiciones controladas de temperatura  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , humedad relativa  $70 \pm 10\%$  y fotofase 12 horas. El diseño experimental fue completamente al azar donde 10 larvas de *H. axyridis* fueron alimentadas indistintamente con pulgones recogidos del cultivo de trigo *Triticum aestivum* y de malezas como la cerraja *Sonchus oleraceus*. Los parámetros evaluados fueron la duración de cada instar y duración total de la fase larval, además del consumo de pulgones por cada instar. Las larvas de *H. axyridis* se desarrollaron satisfactoriamente cuando consumieron ambas especies de pulgones de forma aleatoria completando su periodo larval en 7 días con un consumo promedio de 217 pulgones.

**Palabras clave:** pulgones, predadores, control biológico.

### Introducción

La familia Coccinelidae está formada por insectos coleópteros conocidos comúnmente como mariquitas. Son predadores de plagas agrícolas, larvas y adultos de muchas especies se alimentan de áfidos, psílidos, cochinillas, ácaros (Gordon 1985). La especie *Harmonia axyridis* (Pallas), es considerada modelo de estudio de especies exóticas y sin dudas, responsable por el gran volumen de publicaciones sobre el asunto en comparación con otras especies de coleópteros (Roy *et al.* 2011). Cada larva de este predador puede consumir hasta 40 pulgones/día y los adultos predan en promedio 20 pulgones/día (Gravena 1983). Al respecto, Dixon (2000) señala la necesidad de estudiar



diversos atributos biológicos de este predador, tales como la tasa de desarrollo con relación a la presa.

A nivel mundial existe una gran presión por parte de la sociedad por la conservación del ambiente y la salud humana, por lo que resulta innegable la necesidad de ampliar en la agricultura la investigación sobre el uso de métodos biológicos para la protección de los cultivos. Por tanto, este trabajo tiene como objetivo determinar la duración y consumo de la fase larval de *H. axyridis* alimentada con pulgones.

## Objetivos

Medir el consumo promedio de cada instar y consumo total de la fase larval de la especie en estudio.

Determinar la duración de cada instar y duración total de la fase larval de la especie en estudio.

## Métodos y Materiales

El estudio se realizó en el laboratorio de MAS Investigación y Desarrollo Agronómico, en el mes de Setiembre del año 2019.

Adultos y ninfas del pulgón de la espiga del trigo *Sitobion avenae* y pulgón de la cerraja *Macrosiphum euphorbiae*, fueron recolectadas de parcelas de trigo *Triticum aestivum* y de malezas como la cerraja *Sonchus oleraceus*. Los adultos de *H. axyridis* fueron colocados en recipientes de plástico revestidas en el interior con papel absorbente y fueron alimentados indistintamente con ambas especies de pulgones para la obtención de los huevos, el agua fue ofrecida por medio de algodón húmedo y colocado dentro del recipiente.

Las larvas de 1° instar fueron individualizadas en 10 frascos de 40 ml para evitar el canibalismo, éstas fueron mantenidas bajo condiciones controladas de temperatura  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , humedad relativa  $70 \pm 10\%$  y fotofase de 12 horas. La densidad de pulgones ofrecidas diariamente a las larvas fue en el 1° instar - 15; 2° instar - 20; 3° instar - 30 a 40 y en el 4° instar - 40, 60 y 70. Posteriormente se registró el número de pulgones consumidos por dichas larvas en cada instar a cada 24 horas y se evaluó la duración de cada instar y duración total de la fase larval del predador. Mediante la obtención de estos datos se procedió a realizar un análisis estadístico descriptivo.



## Resultados y Discusión

En la tabla 1 se presenta el número de pulgones consumidos en cada instar larval de *H. axyridis* y consumo total de la fase larval. Se observa que el consumo fue de 8; 17,2; 44,2 y 147 pulgones para el 1°, 2°, 3° y 4° instar respectivamente. La voracidad con la que llegan al 4° instar se debe a la necesidad de obtener un mayor requerimiento nutricional, además presentan mayor movilidad que en los instares menores. En esta etapa la larva consume el 60 a 80 % del total de presa, por lo tanto, se muestran como predadores muy eficientes. Resultados similares fueron encontrados por Milléo, *et al.* (2019), donde *H. axyridis* consumió más que otras especies de coccinélidos y el consumo aumentaba a medida que cambiaba de instar.

**Tabla 1.** Número de pulgones consumidos por larvas de diferentes instares de *Harmonia axyridis* ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , HR  $70 \pm 10\%$  y 12 h. de fotofase).

Especie	Consumo (n°)				Consumo total
	1° instar	2° instar	3° instar	4° instar	
<i>H. axyridis</i>	8,1±0,41	17,2± 0,57	44,2± 2,29	147,0± 4,89	217,0± 8,45

En la tabla 2, se observa que a medida que las larvas pasan de un instar a otro la duración va aumentando siendo la duración total de la fase larval de 7 días. Resultados semejantes fueron encontrados por LC Santos, (2012) cuando larvas de *H. axyridis* fueron alimentadas con *Schizaphis graminum* siendo la duración total de la fase larval de 10 días.

**Tabla 2.** Duración de cada instar y del estadio larval de *Harmonia axyridis* ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , HR  $70 \pm 10\%$  y 12 h. de fotofase).

Especie	Duración (días)				Duración total de la fase larval
	1° instar	2° instar	3° instar	4° instar	
<i>H. axyridis</i>	1,0± 0,22	1,0± 0,45	2,0± 0,22	3,0± 0,22	7± 1,12

## Conclusiones

La duración del primer, segundo, tercer y cuarto instar larval de *H. axyridis* fue de 1, 1, 2, y 3 días; respectivamente, siendo la duración total de la fase larval de 7 días cuando fueron alimentadas con pulgones de *S. avenae* y *M. euphorbiae* de forma indistinta.



El consumo del primer, segundo, tercer y cuarto instar larval de fue de 8,1; 17,2; 44,2, y 147,0 pulgones; respectivamente, siendo el consumo total de la fase larval de 217 pulgones.

La capacidad predatoria fue mayor en el cuarto instar larval de *H. axyridis*.

### **Bibliografía**

- Milléo Julianne, d. A. (Mayo - Agosto de 2019). EntomoBrasilia. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de file:///C:/Users/usuario1/Downloads/796-6867-4-PB.pdf
- Saini, E. (2004). Presencia de *Harmonia axyridis* (Pallas). RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 11.
- Santos, L. D. C. D. (2012). Bioecologia e capacidade predatória de Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) alimentado com *Schizaphis graminum* (Rondani)(Hemiptera: Aphididae).
- Hodek, I.; Honek, A. Ecology of Coccinellidae. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. p. 464.
- Roy, HE, P de Clercq, L-JL Handley, RL Poland, JJ Sloggett & E Wajnberg, 2011. Alien arthropod predators and parasitoids: an ecological approach. BioControl, 56: 375-382. DOI: <http://doi.org/10.1007/s10526-011-9388-0>
- Gordon , R . D . 1985 . The Coccinellidae (Coleoptera) of America north of México. Journal of the New York Entomological Society 93 : 1-912 .  
[.s://doi.org/10.1007/s10526-011-9388-0](http://doi.org/10.1007/s10526-011-9388-0)
- Gravena, S. (1989), Manejo de pragas do tomateiro. En: Encontro Nacional de Produção e Abastecimento de Tomate . São Paulo, Brasil. 54p.
- Dixon.A.F.G. (1985). Aphis Ecology . Blackie Glasgow, 157 p.p. al., r. e. (1974). Morfología, Ciclo Biológico Y Comportamiento De Scymnus (Pullus) Sp. Revista Peruana De Entomologia , 48.



## Biología del Ácaro *Mononychellus planki* (Acari: Tetranychidae) Alimentado con Hoja de Soja en Condiciones de Laboratorio

Ramírez, María B.; Gaona, Edgar; Lippmann, Sergio

[mabramirez@gmail.com](mailto:mabramirez@gmail.com); [egaona68@gmail.com](mailto:egaona68@gmail.com); [sergiolippmann92@hotmail.com](mailto:sergiolippmann92@hotmail.com)

Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Asunción

### Resumen

La soja es el cultivo extensivo de mayor producción en Paraguay. Existe un alto porcentaje de ataques de plagas al cultivo, entre ellas se encuentra el ácaro verde *Mononychellus planki*, que puede afectar al rendimiento, y ocasionar pérdidas económicas a los productores. Su presencia es favorecida por periodos largos de sequías y temperaturas altas. Existe poca información sobre este ácaro y por lo expuesto es importante el estudio de la biología para el buen manejo del mismo. El experimento se realizó en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Asunción (UNA). El objetivo fue determinar la duración del ciclo de vida, duración de los períodos de pre-oviposición, oviposición, longevidad, fecundidad, tasa de oviposición de la hembra. Los tratamientos fueron diferentes temperaturas; 25, 30 y 35°C, respectivamente, con una humedad relativa (HR) del 70±2% y fotoperiodo de 12 horas luz, los ácaros fueron alimentados con hoja de soja. Cada tratamiento consistió en 60 repeticiones (hasta la etapa de adulto), a partir del estado adulto fue de 25 repeticiones. Resultando el ciclo total de 10,53 ± 1,68; 8,07 ± 0,81 y 6,15 ± 1,38 días a 25, 30 y 35°C, respectivamente. La duración de la pre-oviposición, 2,12 ± 0,34; 1,18 ± 0,39 y 1 ± 0,00 a 25, 30 y 35°C, respectivamente. La oviposición fue de 8,2 ± 0,41, 5,95 ± 0,58; 5,05 ± 0,64 a 25, 30 y 35°C, respectivamente. El ciclo de vida y el periodo reproductivo en días de *M. planki* se reducen a medida que aumenta la temperatura. La fecundidad y el periodo de oviposición es mayor a 25°C.

**Palabras clave:** *Glycine max*, ciclo de vida, longevidad, fecundidad.

### Introducción

La soja (*Glycine max*) es el cultivo extensivo de mayor producción en Paraguay, ocupa alrededor del 60% del área agrícola del país, su importancia radica en la



generación de divisas. Existe un alto porcentaje de ataques de plagas al cultivo, entre las plagas se menciona al ácaro verde *Mononychellus planki*. Los ácaros son plagas succionadoras que atacan el cultivo de la soja en cualquier estadio fenológico, produciendo reducción del rendimiento, son favorecidos por condiciones de sequía y baja humedad, pudiendo ser muy dañinos si no se manejan adecuadamente. El ácaro *M. planki* es encontrado en el haz como en el envés de la hoja, mientras que *Tetranychus urticae* es encontrado como las demás especies del género

*Tetranychus* en la parte inferior de la hoja (Roggia, 2007). Se considera de importancia de estudios básicos de las plagas, como taxonomía, morfología, ecología y otros. El conocimiento de la biología permite realizar estrategias para el control adecuado basado en el Manejo Integrado.

## Objetivos

El estudio tiene como objetivo general estudiar en condiciones de laboratorio la biología de *Mononychellus planki* en diferentes temperaturas utilizando como alimento hojas de soja. Los objetivos específicos son determinar los estadios de huevo, larva, ninfa y adulto; periodos de pre-oviposición, oviposición, fecundidad, tasa de oviposición y longevidad del estado adulto.

## Métodos y Materiales

El estudio se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Asunción (UNA), San Lorenzo. Se utilizaron ácaros de la especie *M. planki*, hojas de soja variedad SYN1163-RR. Los tratamientos consistieron en temperaturas de  $25 \pm 2$ ;  $30 \pm 2$  y  $35 \pm 2^\circ\text{C}$ , humedad relativa (HR)  $70 \pm 10\%$  y fotoperiodo de 12 horas luz, se utilizó una incubadora de la marca Shimadzu. Cada tratamiento consistió en 60 repeticiones, a partir del estado adulto se utilizó 25 repeticiones. La unidad experimental fue constituida por una placa de Petri de vidrio (9 cm de diámetro x 1.5 cm de altura), dentro de la cual se colocó agar al 1% de 1 cm de espesor, una hoja de soja con el envés hacia arriba y un huevo del ácaro. Las hojas de soja con ácaros fueron colectadas del campo experimental de la FCA, luego en el laboratorio con un estereoscopio se observaron las hojas para la transferencia con cerda fina de una hembra a la placa para la oviposición, metodología descrita por (Helle & Overmeer, 1985). Una vez que la hembra oviposite, luego de las



24 horas se dejó un huevo por cada placa de Petri, descartando posteriormente a la hembra. Las observaciones se realizaron diariamente con estereoscopio con el fin de observar la eclosión y determinar el tiempo de desarrollo de los estados subsiguientes hasta la emergencia del adulto. Para los estudios de periodos de pre oviposición, oviposición y post oviposición del adulto, se colocaron una hembra y un macho recién emergidos en una placa de Petri con el alimento (25 repeticiones). El macho permaneció junto a la hembra 2 días para promover la copula luego fue descartado. Diariamente se registraron el número de huevos por placa, los tiempos de pre oviposición, oviposición, post oviposición y tasa de fecundidad, expresada como número de huevos de hembra por día.

## Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se observan los valores promedios en días del ciclo de vida de *M. planki*. Los resultados del ciclo total de huevo a adulto en los tres tratamientos difieren entre sí, los mismos resultados se obtuvieron en los estadios de huevo y deutoninfa, por otro lado, en los estadios de larva y protoninfa en las temperaturas de 30 y 35°C son similares entre sí. Siqueira (2011) realizó estudios con la misma especie estudiada a igual temperatura con diferentes variedades de soja BRS 134, BRS 282, BMX Titan RR, PI 200538 resultando el ciclo total de 10,26; 10,64; 10,37 y 10,6 días, respectivamente.

**Tabla 1.** Duración (días  $\pm$  D.E.\*) de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y de huevo a adulto de *Mononychellus planki* alimentado con hoja de soja.

Tratamiento	25°C	30°C	35°C
Huevo	4,96 $\pm$ 0,72 c (5,68 –4,24)	3,69 $\pm$ 0,46 b (4,15 –3,23)	2,45 $\pm$ 0,50 a (2,95 –1,95)
Larva	1,75 $\pm$ 0,43 b (2,18 –1,32)	1,44 $\pm$ 0,50 a (1,94 –0,94)	1,29 $\pm$ 0,46 a (1,75 –0,83)
Protoninfa	1,82 $\pm$ 0,38 b (2,2 –1,44)	1,21 $\pm$ 0,41 a (1,62 –0,8)	1,09 $\pm$ 0,30 a (1,39 –0,79)
Deutoninfa	1,98 $\pm$ 0,55 c (2,53 –1,43)	1,71 $\pm$ 0,46 b (2,17 –1,25)	1,31 $\pm$ 0,47 a (1,78 –0,84)
Huevo – Adulto	10,53 $\pm$ 1,68 c (12,51 –8,85)	8,07 $\pm$ 0,81 b (8,88 –7,26)	6,15 $\pm$ 1,38 a (7,53 –4,77)





Test de Tukey al 5% de probabilidad de error: Medias seguidas con letras diferentes dentro de la fila difieren significativamente entre sí.

\* Desvío Estándar

Los resultados son similares con (Ovelar González, Ramírez de López, & Gaona Mena, 2017) quienes realizaron el estudio de biología a 25°C, de *Tetranychus urticae* alimentado con hoja de soja, resultando una duración de 10 días. El tratamiento con menor temperatura del presente estudio, todos los estadios resultaron con valores de más tiempo de duración con respecto a los demás tratamientos. Estudios realizados por Siqueira (2011) con *M. planki* con la variedad BRS 134 quien obtuvo resultados de la eclosión del huevo a los 4,24 días; el periodo larval 1,95 días y los estados de protoninfa y deutoninfa 1,88 y 2,22 días respectivamente.

**Tabla 2.** Duración promedio (días  $\pm$  D.E.\*) de oviposición, longevidad, fecundidad y tasa de oviposición de hembra de *Mononychellus planki* alimentada con hoja de soja.

Tratamiento	25°C	30°C	35°C
<b>Pre-oviposición</b>	2,12 $\pm$ 0,34 c (2,46–1,72)	1,18 $\pm$ 0,39 b (1,57–0,79)	1 $\pm$ 0,00 a (1–1)
<b>Oviposición</b>	8,2 $\pm$ 0,41 a (8,61–7,79)	5,95 $\pm$ 0,58 b (6,53–5,37)	5,05 $\pm$ 0,64 c (5,69–4,41)
<b>Fecundidad</b>	14,75 $\pm$ 0,68 a (15,43–14,07)	12,9 $\pm$ 2,24 b (15,14–10,66)	13,33 $\pm$ 1,08 b (14,41–12,25)
<b>Tasa de oviposición</b>	1,79 $\pm$ 0,32 c (2,11–1,47)	2,16 $\pm$ 0,44 b (2,6–1,72)	2,63 $\pm$ 0,56 a (3,19–2,07)
<b>Longevidad</b>	12,86 $\pm$ 0,85 a (13,71–12,01)	8,85 $\pm$ 1,13 b (9,98–7,72)	7,38 $\pm$ 1,04 c (8,42–6,34)

Test de Tukey al 5% de probabilidad de error: Medias seguidas con letras diferentes dentro de la fila difieren significativamente entre sí.

\* Desvío Estándar



En la Tabla 2 se observa el tratamiento a 25°C, el promedio del tiempo de oviposición es mayor, favoreciendo la postura de huevos. La longevidad y tasa de oviposición resultaron estadísticamente diferentes en los tres tratamientos, siendo mayor el promedio de vida de adultos a 25°C, con la misma temperatura, la fecundidad es diferente a los demás tratamientos, siendo estos similares entre sí. Por otro lado, el promedio de la tasa de oviposición por día son diferentes entre sí. Con respecto a la longevidad resultados similares tuvo Siquiera (2011) quien relata la longevidad de las hembras de 8,17 días (BRS 134) y 11,64 días (BRS 284).

## Conclusiones

En las condiciones que se realizó la investigación se concluye que; el ciclo de vida y el periodo reproductivo en días del ácaro *M. planki* se reducen a medida que aumenta la temperatura a iguales condiciones de humedad y horas luz. La fecundidad y el periodo de oviposición es mayor a 25°C. La tasa de oviposición aumenta proporcionalmente con respecto a la temperatura.

## Bibliografía

- Guedes, J.V.C., Návia, D., Lofego, A.C., Dequech, S.T.B. (2007). Ácaros asociados a cultura da soja no Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Entomology*, Londrina (págs. 288- 293)
- Ovelar González, M. A., Ramírez de López, M. B., & Gaona Mena, E. F. (2017). Biología del ácaro *Tetranychus urticae* Koch alimentadas con dieta natural en condiciones de laboratorio. En E. A. Benítez León, G. Macchi Leite, & A. L. González, IV Congreso Nacional de Ciencias Agrarias (pág. 1075). Asunción: ERVAZ Arte Digital.
- Siqueira, F. (2011). Biología e flutuação populacional de *Mononychellus planki* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) em cultivares de soja *Glycine max* (L.) Merr. e impacto do imidacloprido em aspectos biológicos do adulto. (Dissertação de mestrado). Recuperado de <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/26517/Tese.pdf?sequence=1>



## Comportamento de Adultos de *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) no Estádio R5.3 da Soja

Puntel, Letícia; Perini, Clérison; Machado, Dayanna; Aita, Lorenzo; Selli, Verlainé; Froehlich, Ricardo; Silva, Karina; Guedes, Jerson.

[leticia\\_puntel@hotmail.com](mailto:leticia_puntel@hotmail.com)

Curso de Agronomia

Universidade Federal de Santa Maria

### Resumo

O percevejo marrom, *Euschistus heros*, é a principal praga da soja no Brasil pelas falhas de controle e pelos danos. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de adultos no estádio R5.3 da soja durante o dia e a noite. O experimento foi realizado na área da estação experimental da Agrum Agrotecnologias Integradas Ltda localizada em Santa Maria-RS e se desenvolveu em fevereiro de 2019. Foram utilizadas gaiolas com estrutura de aço recobertas por tecido voil e com abertura de zíper em uma das faces (1,5m x 1,5m x 1,5m), totalizando 4 repetições. As ninfas de *E. heros* foram coletadas em áreas de soja sem aplicação de inseticidas, foram infestadas 40 ninfas por gaiola, sendo repostos os insetos que passavam para a fase adulta. Foi avaliado o comportamento de 20 insetos. As avaliações foram realizadas a cada duas horas durante dois dias (total de 24 avaliações), iniciando sempre pelas plantas mais próximas à abertura da gaiola. Nas avaliações noturnas, utilizou-se uma lanterna de led vermelho, a qual não interfere no comportamento dos insetos. O comportamento das ninfas foi avaliado quanto à sua localização nos órgãos das plantas de soja: face superior da folha, face inferior da folha, haste, pecíolo e legume. Os dados foram submetidos à análise de medidas repetidas no tempo, considerando os horários de avaliação como fator principal (GLM procedure no software R). As médias de cada comportamento e de cada horário foram comparadas por contrastes, considerando o valor de  $P < 0,05$ . Houve diferença significativa para os comportamentos em relação à face superior da folha, legume e pecíolo. Os adultos de *Euschistus heros* têm preferência pela face superior da folha e por legumes ao longo do dia no estádio R5.3 da cultura da soja.

**Palavras chave:** Comportamento, *Euschistus heros*, soja.

### Introdução

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, contando com 114,843 milhões de toneladas em uma área de 35,822 milhões de hectares, alcançando



uma produtividade de 3.206 kg/ha (Conab, 2019). Tal fato, demonstra a importância desta cultura na economia brasileira. Dentre o complexo de pragas que atacam a cultura da soja, o percevejo-marrom, *Euschistus heros* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) é uma espécie encontrada em todas as regiões brasileiras (Farias et al. 2014) merecendo destaque, devido a altas densidades populacionais, falhas no controle e reduzido grupo de moléculas de inseticidas disponíveis. A intensidade dos danos causados por *E. heros* depende da densidade populacional, da intensidade do ataque, do estágio da cultura, estágio de desenvolvimento do percevejo, do ambiente, entre outros fatores (Guedes et al. 2012). Os insetos adultos de *E. heros* apresentam coloração marrom-escura, têm um prolongamento nos ombros em forma de espinhos e uma mancha de coloração branca no formato de “meia-lua” ao final do escutelo (Tomquelski & Martins, 2011).

Indubitavelmente o monitoramento dessa praga é uma estratégia de manejo que auxilia o produtor na tomada de decisão do controle. Para a realização de um monitoramento eficaz, primeiramente faz-se necessário à escolha de um bom método de amostragem que estime a densidade populacional mais próxima da densidade real de percevejos na soja. Além disso, a compreensão do comportamento destes insetos na cultura da soja pode ser utilizada na correlação do horário de aplicação de inseticidas, de tal forma que essa seja realizada em horário que esses insetos ficam mais expostos à pulverização.

## **Objetivo**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de adultos de *E. heros* no estádio R5.3 da cultura da soja.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na área da estação experimental Agrum Agrotecnologias Integradas Ltda, localizada na RS 287- Km 219, Palma, Santa Maria, RS (29°43' 34,71"S - 53° 33' 35,74"O) a 895m de altitude, na safra agrícola de 2018/19. O solo é classificado no Sistema de Classificação de Solos (Embrapa, 1999) como Argissolo Vermelho Distrófico Arênico. O clima da região é classificado como oceânico subtropical úmido com estação seca e verão quente - Cfa (Alvares et al., 2017).



As cultivares de soja presentes nas áreas foram NIDERA 5909. A semeadura da cultivar NIDERA 5909 foi realizada em 06 de novembro de 2018 e 22 de novembro de 2018 e a semeadura da cultivar NIDERA 5959 em 28 de dezembro de 2018. As sementes usadas foram tratadas com os produtos Fipronil (Belure, 200mL p.c./100 Kg de sementes) e Fludioxonil + Metalaxil (Apron RFC, 200 mL p.c./100 Kg de sementes). Utilizou-se uma adubação de base de 300 kg/ha da formulação química 05-20-20 de NPK e uma densidade de semeadura de 12 sementes/m. O experimento foi realizado no estágio reprodutivo (R5.3 – 26 à 50% da granação (Yorinori, 1996) da cultura da soja, realizado em fevereiro de 2019.

As gaiolas utilizadas no experimento possuíam armação de aço (1,50m x 1,50m x 150m) recobertas por tecido voil. Na face frontal havia um zíper com abertura total, para facilitar as avaliações. As dimensões das gaiolas possibilitavam a abrangência de três linhas de soja. No ato da montagem, realizou-se batidas de pano com o intuito da exclusão de outras espécies de percevejos, bem como lepidópteros e quaisquer outros insetos que, por ventura, poderiam estar presentes.

Os espécimens de *E. heros* foram obtidos a partir de coletas a campo com o auxílio do pano de batida vertical (adaptado de Dress & Rice, 1985), em áreas sem aplicação de inseticidas em Santa Maria e Silveira Martins/RS. Foram utilizadas quatro gaiolas (repetições) infestadas com 40 insetos adultos cada, sendo repostos os insetos mortos diariamente. Posterior a infestação nas gaiolas, esperou-se no mínimo uma hora e trinta minutos para o início das avaliações, para a adaptação dos percevejos.

As avaliações do comportamento de *E. heros* ocorreram a cada duas horas, durante quarenta e oito horas no estágio reprodutivo da soja (R5.3). As variáveis avaliadas foram quanto a localização dos insetos em órgãos da planta: a folha (face abaxial e adaxial), a haste, o pecíolo e o legume. A fim de facilitar as avaliações, estipulou-se um número de 20 percevejos a serem contabilizados, incluindo na contagem aqueles presentes no voil ou na palhada quando não encontrados o número mínimo de insetos nas plantas. Nas avaliações realizadas durante a noite utilizou-se uma lanterna de LED vermelho, uma vez que os percevejos não respondem a faixa do vermelho e infravermelho.

A avaliação foi iniciada nas plantas mais próximas à abertura da gaiola, e posteriormente foram avaliadas as mais distantes, movimentando-as o mínimo possível

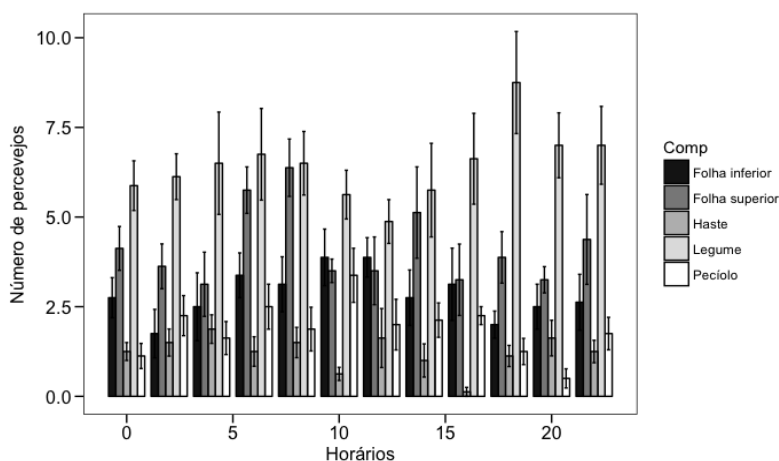


para que não interferisse no comportamento dos percevejos. Os dados foram submetidos à análise de medidas repetidas no tempo, considerando os horários de avaliação como fator principal (GLM procedure no software R). As médias de cada comportamento e de cada horário foram comparadas por contrastes, considerando o valor de  $P < 0,05$ .

## Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa em relação à localização dos percevejos na face inferior das folhas de soja ao longo do dia e da noite, entretanto, entre às 10 e às 12 horas ocorreu o maior número de insetos na face abaxial da folha (Figura 1). Em relação à face superior da folha, às 8 horas encontrou-se o maior número de insetos, diferindo significativamente das 4 horas ( $P=0,0377$ ). Esse comportamento é justificado pela proteção ao período mais quente do dia.

Às 18 horas foi encontrado o maior número de *E. heros* nos legumes das plantas de soja, diferindo significativamente da avaliação das 12 horas ( $P=0,0157$ ), período que ocorreu o menor número de insetos nos legumes. A localização dos insetos nos legumes da soja possivelmente está associada com a alimentação. A localização dos percevejos no pecíolo das folhas ocorreu em maior quantidade às 10 horas, diferindo da avaliação às 20 horas. Não houve diferença significativa em relação à variável haste, porém às 4 horas foi encontrado o maior número de insetos neste comportamento.



**Figura 1.** Comportamento de adultos de *E. heros* em diferentes estruturas das plantas de soja.

## Conclusões

Os adultos de *E. heros* têm preferência por habitar a face superior das folhas e os legumes, com variações ao longo do dia, no estágio R5.3 da cultura da soja. O período



entre 10 e 12 horas influencia no comportamento dos percevejos, especialmente quanto a localização na face superior da folha. Por outro lado, o período das 18 horas influencia na ocorrência dos adultos nos legumes da soja.

## Bibliografia

- ALVARES C.A., SENTELHAS P.C., STAPE J.L. (2017). Modeling monthly meteorological and agronomic frost days, based on minimum air temperature, in Center-Southern Brazil. *Theor. Appl. Climatol.* DOI: 10.1007/s00704-017-2267-6.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Safra brasileira de grãos– Boletim grãos, agosto 2019 – safra 2017/2018. : Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 03 set. 2019.
- DREES B.M., RICE M.E. (1985). The vertical beat sheet: a new device for sampling soybean insects. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 78, n. 6, p. 1507-1510.
- EMBRAPA (1999). Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 412 p.
- FARIAS L.R., PAULA D.P., ZHOU J.J., LIU R., PAPPAS G.J JR., MORAES M.C.B. (2014). Identification and expression profile of two putative odorant-binding proteins from the Neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae). *Neotropical Entomology* 43:106–114.
- GUEDES J.V.C., ARNEMANN J.A., BIGOLI, M., PERINI C.R., CAGLIARI D., STACKE R.F. (2012). Revisão necessária. *Cultivar Grandes Culturas*, v. XIV, p. 22-24.
- TOMQUELSKI G.V., MARTINS G.M. (2011). Pragas na Cultura da Soja e seu Controle. In: *Pesquisa – Tecnologia – Produtividade / Fundação Chapadão – Soja/Milho – Safra 2010/2011*. v. 4, p.41-65.
- YORINORI, J. T. (1996) Cancro da haste da soja: epidemiologia e controle. Londrina: Embrapa Soja. 75p. (Circular Técnica, 14).



## Metodologia de Criação do Percevejo *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) em Laboratório

Aita, Lorenzo; Stacke, Regina; Puntel, Letícia; Selli, Verlaine; Cerveira, Mateus;

Froehlich, Ricardo; Perini, Clérison; Guedes, Jerson

[lorenzoaita@gmail.com](mailto:lorenzoaita@gmail.com); [re\\_stack@hotmail.com](mailto:re_stack@hotmail.com); [leticia\\_puntel@hotmail.com](mailto:leticia_puntel@hotmail.com);

[verlaineselli@gmail.com](mailto:verlaineselli@gmail.com); [mateus\\_cerveira@icloud.com](mailto:mateus_cerveira@icloud.com); [froehlich.ricardo@gmail.com](mailto:froehlich.ricardo@gmail.com);

[periniagro@gmail.com](mailto:periniagro@gmail.com); [jerson.guedes@gmail.com](mailto:jerson.guedes@gmail.com)

*Agronomia*

*Universidade Federal de Santa Maria*

### Resumo

Pesquisas sobre os mais diversos métodos de controle e estudos da biologia de *Euschistus heros*, exigem insetos em quantidade e qualidade. O processo de criação e multiplicação dos percevejos tem sido um grande desafio, especialmente pela dificuldade de estabelecimento de populações em laboratório para o suprimento contínuo de insetos mesmo fora do período de ocorrência no campo. O grande avanço se deu principalmente pelo desenvolvimento de dietas e ambientes artificiais, possibilitando a criação massal. A criação de percevejos do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas da UFSM tem por finalidade manter os insetos disponíveis durante o ano todo para a realização de ensaios que avaliam o desempenho de inseticidas, bem como os modos de contaminação dos diferentes estágios (ovo, ninfa e adulto), dentre outros fins. A metodologia de criação foi desenvolvida e adaptada para os recursos e ambiente locais. Os insetos adultos são alimentados com vagem de feijão, grãos de soja, amendoim e girassol, o que propicia o aporte nutricional para que as fêmeas produzam ovos em quantidade e qualidade. Cada fase de *E. heros* é mantida sob condições nutricionais e sob gaiolas de criação específicas que contribuem para uma elevada produção de indivíduos em cada geração, além de ter um melhor aproveitamento dos insumos.

**Palavras chave:** Percevejo marrom, criação de percevejos, manutenção.

### Introdução

O percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae) passa por diferentes fases de desenvolvimento durante o ciclo de vida





(Figura 1), cujo ciclo é hemimetábolo e passa por ovo, ninfa e adulto. A duração de cada fase do percevejo-marrom está relacionada com o local e a região de ocorrência, variando conforme as condições ambientais. As ninfas de primeiro e segundo instar possuem comportamento agregado, vivendo próximo ao local de postura com baixa movimentação, iniciando a dispersão a partir do terceiro instar (FERNANDES *et al*, 2019). As ninfas causam os maiores danos entre o terceiro e quinto instar devido ao maior aporte energético necessário para o crescimento e desenvolvimento até adulto (MCPHERSON & MCPHERSON, 2000). Apesar de iniciarem a alimentação no segundo instar, as ninfas do percevejo-marrom causam danos às sementes apenas a partir do terceiro instar, quando atingem tamanho médio de 3,63 mm (GRAZIA *et al.*, 1980).

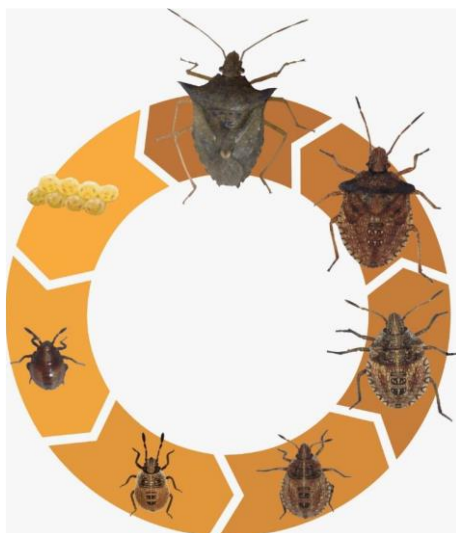


Figura 1- Fases do Ciclo biológico do percevejo-marrom *Euschistus heros*.

Vários fatores interferem na duração do ciclo biológico desses insetos. Segundo Cividanes (1992), a duração média de ovo a adulto foi de 28,4 dias a 25 °C e a longevidade média do adulto é de 116 dias. Os adultos apresentam coloração marrom-escura, têm um prolongamento nos ombros em forma de espinhos e uma mancha de coloração branca no formato de “meia-lua” ao final do escutelo (TOMQUELSKI & MARTINS, 2011). Possuem aproximadamente 13 mm de comprimento e apresentam dimorfismo sexual no último seguimento abdominal (BORGES *et al.*, 2006). Os ovos são depositados em pequenas massas de cor amarela, normalmente com 5-8 ovos por massa, apresentando mancha rósea, próximo à eclosão das ninfas. Os ovos são colocados, principalmente, nas folhas ou nas vagens de soja (VILLAS-BÔAS; PANIZZI, 1980). As ninfas recém-eclodidas medem cerca de 1,3 mm e têm o corpo



alaranjado e a cabeça preta e as ninfas de terceiro-quinto instares apresentam coloração marrom claro, com destaque para as manchas em forma de “meia lua” de cor clara na borda do abdômen (Figura 1).

A criação do percevejo-marrom em laboratório condiciona inúmeras pesquisas sobre os mais diversos métodos de controle e estudos da biologia de *E. heros* que exigem insetos em quantidade e qualidade, corroborando em relação ao controle sobre a origem das populações, idade e o tipo de alimentação. O processo de criação e multiplicação dos percevejos tem sido um grande desafio, especialmente pela dificuldade de estabelecimento de populações em laboratório para o suprimento contínuo de insetos fora do período de ocorrência no campo (PARRA, 1999).

### **Objetivo**

O objetivo deste trabalho foi estabelecer uma metodologia de criação em laboratório do percevejo *E. heros*.

### **Materiais e Métodos**

O manejo e o material utilizado variam conforme a fase de desenvolvimento do percevejo. Foram utilizadas caixas de gerbox e caixas plásticas de 5 e 8 L com abertura lateral e na tampa teladas para a ventilação e redução da umidade gerada pelo metabolismo da vagem, proporcionando a manutenção da qualidade do alimento e do ambiente para os insetos. Os alimentos utilizados foram vagens de feijão, grãos de amendoim, grãos de girassol e grãos de soja. Todas as caixas foram esterilizadas com álcool (70 %) e as vagens de feijão foram previamente lavadas com solução de bicarbonato de sódio (2,15 %) e vinagre (0,9 %), para reduzir as chances de contaminação com resíduos de inseticidas favorecendo a manutenção da criação. O número de vagens varia de acordo com o tamanho da caixa, o número de insetos e seu estágio, visando o melhor aproveitamento do alimento e suprir a necessidade alimentar dos mesmos. Os grãos são disponibilizados semanalmente a partir do terceiro instar. Previamente a cada atividade executada, as mãos e utensílios, como pincéis (nos estágios de ninfa1 à ninfa3), são esterilizadas com álcool 70% para evitar contaminação com microorganismos vindos de fora do ambiente da criação ou de outra caixa manejada anteriormente, evitando a propagação de qualquer microorganismo patogênico.



## Resultados e Discussão

Na fase de ovos, são mantidos em caixa gerbox, apenas com um tubo tipo eppendorf de 1,5 mL contendo água para manter a umidade dentro da caixa. Na fase de ninfas, do primeiro ao segundo instar, são mantidas em caixa gerbox contendo uma vagem de feijão e um eppendorf com água destilada. Na fase de ninfas do terceiro ao quinto instar, são mantidas em caixas plásticas de 5L, contendo vagens de feijão, grãos de amendoim e semente de girassol. Quando adultos, são mantidos em potes com tampa de 8 L, contendo vagem de feijão, sementes de girassol e grãos de amendoim e soja, um tubo tipo eppendorf contendo água e tiras de algodão usadas como superfície para oviposição. Além desses cuidados para cada fase de vida do percevejo, os princípios básicos quanto a limpeza, manutenção e tipo de alimentação dos insetos devem ser seguidos à risca, com verificação a cada dois ou no máximo três dias. As vagens passam por tratamento primeiramente com bicarbonato de sódio e após tratamento com vinagre, para assegurar que nenhum resíduo de inseticida contamine a criação. Seguindo todos esses passos a criação de percevejos irá se desenvolver e multiplicar de acordo com a necessidade e objetivo da criação.

Os insetos são mantidos em ambiente climatizado, a uma temperatura de  $24 \pm 2^\circ\text{C}$ , 14h de fotofase e  $60 \pm 20\%$  de umidade. Essas condições de temperatura, fotoperíodo e umidade são considerados os mais adequados, pois levando em consideração os estudos de Villas Bôas e Panizzi (1980), Costa *et al.* (1998), Bortolotto *et al.* (2012) e Azambuja *et al.* (2013), são os valores que melhor se adaptam para uma criação de *E. heros* em relação a duração de ciclo (ovo a adulto), número de ovos ovipositados pelas fêmeas e longevidade dos adultos, parâmetros importantes para manutenção e crescimento de uma criação dessa espécie.

## Conclusão

A criação de insetos em laboratório é de grande importância para diferentes fins, seja para conhecimento da biologia, para testes de inseticidas (biológicos ou químicos) ou para aumento da população de parasitoides, sendo assim é necessário ter se alguma noção prévia das necessidades do inseto e a disponibilidade de uma infraestrutura básica para o estabelecimento inicial de uma colônia.



Para a manutenção da criação, são necessários cuidados básicos como a manutenção da mesma três vezes por semana, limpeza do ambiente e dos materiais utilizados, assim como utilização de alimentos que mantenham a qualidade da população por diversas gerações, e dessa forma disponibilizar insetos ao longo do ano para quaisquer necessidades experimentais do laboratório.

## **Bibliografia**

- AZAMBUJA R, DEGRANDE PE, PEREIRA FF. Comparative biology of *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) feeding on cotton and soybean reproductive structures. *Neotrop Entomol.* v. 42, p. 359-365, 2013.
- BORTOLOTTO et al. Aspectos Biológicos de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) e *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) em Diferentes Temperaturas: Possíveis Impactos do Aquecimento Global. *Climapest: Workshop sobre mudanças climáticas e problemas fitossanitários.* Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, 2012.
- BORGES, M. et al. Metodologias de criação e manejo de colônias de percevejos da soja (Hemiptera - Pentatomidae) para estudos de comportamento e ecologia química. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Documentos 182). 18 p., 2006.
- CIVIDANES, F.J. Determinação das exigências térmicas de *Nezara viridula* (L., 1758), *Piezodorus guildinii* (West., 1837) e *Euschistus heros* (Fabr., 1798) (Heteroptera: Pentatomidae) visando ao seu zoneamento ecológico. 1992. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP, Piracicaba, 1992.
- COSTA, M.L.M.; BORGES, M.; VILELA, E.F. Biologia reprodutiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Bras. Londrina*, v. 27, n. 4, p. 559-568, Dez. 1998.
- FERNANDES M. G., COSTA E. N., CAVADA L. H., MOTA T. A, FONSECA P. R. B.. Spatial distribution and sampling plan of the phytophagous stink bug complex in different soybean production systems. *Journal of applied entomology. Matogrosso do Sul.* V.143, April 2019. P. 236-249.
- GALLO et al. *Entomologia Agrícola.* Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 10. FEALQ, Piracicaba, SP. 920p. 2002.



- TOMQUELSKI, G.V., MARTINS, G.M. Pragas na Cultura da Soja e seu Controle. In: Pesquisa – Tecnologia – Produtividade / Fundação Chapadão – Soja/Milho – Safra 2010/2011. v. 4, p.41-65.
- MCPHERSON JE, MCPHERSON RM.. Stink Bugs of Economic Importance in America North of Mexico. Livro CRC Press, Boca Raton, FL, p 253, 2000.
- PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. 4 ed. Piracicaba, ESALQ/FEALQ, 137 p. 1999.
- PANIZZI, A.R.; Grazia, J. Stink bugs (Heteroptera, Pentatomidae) and an unique host plant in the brazilian subtropics. Iheringia Sér. Zool. n.90, p. 21-35, 2001.
- VILLAS BÔAS, G.L.; PANIZZI, A. Biologia de *Euschistus heros* (Fabricius 1798) em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). An. Soc. Entomol. Brasil. v.9, p. 105-113, 1980.
- PANIZZI, A.R.; OLIVEIRA, E.D.M. Performance and seasonal abundance of the Neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* nymphs and adults on a novel food plant (pigeon pea) and soybean. Entomologia Experimentalis et Applicata, v.88, p.169-175, 1998.
- PANIZZI, A.R.; SLANSKY Jr. F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. Florida Entomologist. v.68, p.184-203, 1985.



## **Incidencia de Hongos Asociados a *Cyperus Spp* en Cultivo de Arroz en el Sur del Paraguay**

Vigo, Raquel<sup>1</sup>; Sotomayor, Nilsa<sup>1</sup>; Quintana, Lidia<sup>1</sup>; Gutiérrez, Susana<sup>2</sup>

[lviedmaq@gmail.com](mailto:lviedmaq@gmail.com); [rvigo@uni.edu.py](mailto:rvigo@uni.edu.py); [ingnilsasoto@gmail.com](mailto:ingnilsasoto@gmail.com);

[suarroz@yahoo.com.ar](mailto:suarroz@yahoo.com.ar)

Universidad Nacional de Itapúa

### **Resumen**

Las especies *Cyperus difformis*, *Cyperus iria*, *Cyperus virens* se encuentran dentro del grupo más importante de malezas en los arrozales. Estas malezas además de causar reducción del rendimiento pueden ser hospedantes de hongos patógenos para el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). El objetivo de este trabajo fue identificar especies fúngicas asociadas a la especie *Cyperus spp* como potenciales agentes de diseminación de enfermedades en el cultivo del arroz. Durante el ciclo del cultivo 2015/2016 se colectaron 150 muestras de la maleza *Cyperus spp*. en las principales zonas de producción de arroz del sur de Paraguay. Esta investigación se realizó en el laboratorio de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Itapúa. Los hongos identificados y el porcentaje de incidencia fueron: *Alternaria spp.* (30%), y *Curvularia lunata* (70%).

**Palabras clave:** *Oryza sativa*, malezas, hongos

### **Introducción**

Las malezas reducen los rendimientos del cultivo del arroz por competencia directa y además actúan como fuente de inóculo para la sobrevivencia de patógenos causantes de enfermedades del arroz. Se reportan disminuciones en el rendimiento bajo condiciones de secano y siembra directa del orden del 9%, por otro lado, se reportan pérdidas de 49% y 47% si las malezas no son controladas bajo el mismo sistema de siembra directa con un sistema de riego (Lovato y Leguizamón, 2013). Dentro del grupo de malezas considerados de mucha importancia, son las ciperáceas y dentro de éste se destacan *Cyperus esculentus*, *Cyperus ferax*, *Cyperus iria* y *Fimbristilis sp.* Estas especies son difíciles de controlar y causan severos daños al cultivo (Da Costa y Nipe, 2010). Es hospedero de varias enfermedades del arroz y se ha vuelto invasiva en pastizales naturales de todo el mundo (Lallana, 2005). En el Paraguay se considera el



segundo grupo de malezas más importantes que atacan al cultivo del arroz y producen pérdidas de rendimiento al cultivo.

### **Objetivo**

Identificar las especies fúngicas asociadas a la maleza del arroz *Cyperus* spp. en el sur del Departamento de Itapúa

### **Materiales y Métodos**

Durante la campaña agrícola 2016/2017, se recolectaron 150 muestras de maleza *Cyperus* en zonas aledañas al cultivo de arroz de la variedad IRGA 424, en diferentes campos de producción del sur departamento de departamento Itapúa (Paraguay). Las malezas fueron analizadas a simple vista y bajo microscopio estereoscópico a fin de detectar signos de especies fúngicas. ésta actividad fue complementada con la confección de cámaras húmedas utilizando papel de filtro e incubando con porciones de tejido enfermo de la maleza, y siembras *in vitro* del material en estudio en medio de cultivo de agar papa glucosa (APG). Posteriormente, se obtuvieron aislados del patógeno, y se procedió a la caracterización morfométrica de los mismos.

### **Resultados y Discusión**

Fueron identificadas mayoritariamente dos especies fúngicas en las muestras de maleza *Cyperus* spp: *Alternaria* spp (30%) spp. y *Curvularia lunata* (70%). Observaciones al microscopio registran a *Alternaria* con conidióforos simples, tabicados, de forma geniculada u ovoide. Los conidios son de color marrón claro, con septas transversales y verticales de aspecto muriforme (Ellis, 1971). *Curvularia lunata* presenta colonias de aspecto pulverulento, de color pardo oscuro, conidióforos rectos, solitarios o en grupos, conidios generalmente curvos con 4 células, siendo las de los extremos más claros y las intermedias oscuras, la central abultada. Posee un hilo protuberante (Ellis, 1971). Ambas especies son causantes del grano manchado del arroz. Estos trabajos son similares a lo reportado por Algunos autores lo reportan a *Curvularia lunata* como causante de manchas foliares en arroz (Estrada y Sandoval, 2004). Estos hallazgos constituyen nuevos registros para *Cyperus* spp en el país.



## Conclusión

Los resultados obtenidos demuestran que en el sur del departamento de Itapúa la maleza del arroz *Cyperus spp* constituye una fuente de inóculo para las estructuras vegetativas (micelio y conidios) de *Alternaria spp* y *Curvularia lunata*, situación a tener en cuenta debido a que en los sistemas de siembra actuales, esta maleza predomina en los alrededores del cultivo del arroz, lo cual favorece la sobrevivencia de hongos que causan enfermedades en el cultivo.

## Bibliografía

- Da Costa, H; Nippes,H. 2010. Manual de Identificación de plantas Infestantes em Arroz. Brasil. EMBRAPA, Brasil, 853 pag
- Ellis, M. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Mycological Institute, Inglaterra. 608 pag.
- Estrada, G; Sandoval, I. 2004. Patogenicidad de especies de *Curvularia* em arroz. Sanidad Vegetal,.vol 8. Num 4. 26 pag
- Lallana, V. 2005. Lista de malezas del cultivo del arroz en Entre Rios. Argentina. 167 pag.
- Lovato,R; Leguizamón, E. 2013.*Digitaria sanguinalis* y otras malezas anuales. Bases para su manejo y su control en sistemas de producción. Corrientes. Argentina. 40 pag





## Caracteres De Planta y de Mazorca en Dos Cultivares de Maíz Harinoso Bajo Diferentes Densidades de Población en el Distrito de General Artigas.

Miranda, Diana<sup>1\*</sup>; Galeano Vera, María Esther<sup>1</sup>; Machado, Verónica<sup>1</sup>; Arenas, Cinthia<sup>1</sup>

<sup>1\*</sup>[miranda.di.91@gmail.com](mailto:miranda.di.91@gmail.com)

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Sede General Artigas

Universidad Nacional de Itapúa

### Resumen

Durante el ciclo 2014/15 se llevó a cabo una investigación en la compañía San Blas del distrito de General Artigas con el objetivo de evaluar el efecto de la densidad poblacional en dos variedades de maíz harinoso sobre el rendimiento de granos y dos componentes relacionados, en condiciones edafoclimáticas de General Artigas. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas y tres repeticiones. La parcela principal correspondió a la variedad mejorada Guaraní V253 (GV253) y la del agricultor AM Caazapá (AMC) y las subparcelas a las densidades de población (40.000; 44.444; 50.000; 55.555; 57.142; 62.500 y 71.428 pl/ha), dando un total de 14 tratamientos. Las variables estudiadas fueron rendimiento y sus componentes. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza y la prueba comparativa de medias por Duncan al 5% de probabilidad. Aunque las variedades no difirieron significativamente en rendimiento, GV253 tuvo un rendimiento levemente superior a AMC (2.563 kg/ha vs. 2.461 kg/ha). Con relación a las densidades evaluadas, no se registró diferencias significativas en ninguna de las variables bajo estudio. Sin embargo, hubo una tendencia a incrementarse los rendimientos con el aumento del número de plantas por hectárea, registrándose el mayor valor (3.023 kg/ha) con la población más alta (71.428 pl/ha).

**Palabras clave:** Maíz harinoso, rendimiento, variedad, densidad.

### Introducción

El maíz es producido en casi todos los continentes, siendo su importancia económica caracterizada por las diversas formas de utilización, que van desde la alimentación animal hasta la industria de alta tecnología como la producción de embalajes biodegradables. Es considerado un alimento energético para las dietas



humanas y animales, debido a su composición predominante de carbohidratos (almidón) y lípidos (aceite).

El maíz tipo *avati morotĩ* o también llamado *avati chipa*, ampliamente utilizado para consumo humano, es un cultivo de gran trascendencia para los productores paraguayos. Esto se refleja en la cantidad de fincas de pequeña superficie cultivada con maíz que muestra que, de las 195.184 censadas en 2008, alrededor del 88% corresponde a las fincas de menos de 1 hasta 20 hectáreas (MAG/DCEA, 2009).

Los rendimientos del maíz, en general, se presentan sin hacer una diferenciación entre las diferentes razas, debido a que los datos disponibles del Ministerio de Agricultura y Ganadería no se encuentran segregados, y, han ido evolucionando junto a la expansión de la superficie cultivada y la producción obtenida (Fogel *et al.*, 2017).

Siendo la densidad de población el factor controlable más importante para obtener mayores rendimientos en los cultivos, la adopción de esta tecnología por parte de los pequeños y medianos productores es aún de bajo arraigo, lo que conlleva a niveles bajos de producción. El rendimiento de grano del maíz es altamente influenciado por la densidad de población. Así, el rendimiento se incrementa con la densidad de población, hasta llegar a un punto máximo y disminuye cuando la densidad se incrementa más allá de este punto (Sangoi, citado por De la Cruz Lázaro *et al.*, 2009).

Si bien es cierto que existe abundante literatura en relación al manejo adecuado de la densidad de población del maíz, en gran parte aborda aspectos de variedades distintas, siendo limitadas las informaciones referidas al *avati morotĩ*. En consecuencia, se realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la densidad poblacional en dos variedades de maíz harinoso sobre el rendimiento de grano y dos componentes relacionados, lo cual permitirá identificar la densidad y variedad idóneas para obtener el mayor rendimiento de grano bajo las condiciones edafoclimáticas de General Artigas.

## **Objetivos**

Evaluar el rendimiento de grano y dos caracteres relacionados en dos variedades de maíz harinoso, AM Caazapá y Guaraní V253, bajo siete densidades poblacionales en el distrito de General Artigas.



Cuantificar el efecto de la densidad de población sobre el rendimiento de grano y dos caracteres relacionados, en dos variedades de maíz harinoso.

### **Materiales y Métodos**

El experimento se ejecutó en finca de productor, localizada en la compañía San Blas del distrito de General Artigas durante el periodo 2014/15. El suelo del lugar es de textura franco arenosa de origen arenisca con un pH de 6,0 y contenido de los principales elementos, P de 8,6 mg/kg y K, 0,1 cmol/kg. La temperatura media de la zona es de 21°C con una precipitación anual promedio de 1.700 mm. En el transcurso de la investigación se registró un total de 836,5 mm de lluvia. El sistema de preparación de suelo, anterior al cultivo, indica labores convencionales con siembras de maíz.

En el ensayo se utilizaron dos cultivares de maíz harinoso, una variedad mejorada Guaraní V253 (desarrollada por el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria) y, un cultivar de finca de agricultor procedente de la zona de Caazapá. Las densidades de población fueron 40.000, 44.444, 50.000, 55.555, 57.142, 62.500 y 71.428 pl/ha, provenientes de la combinación de 1,00; 0,90; 0,80 y 0,70 m entre hileras y de 0,25 y 0,20 m entre plantas.

La preparación del suelo se realizó por medio de pasada de discos de tracción mecánica (tractor) para desmoronar los terrones y facilitar la siembra. La siembra se realizó manualmente el 05 de noviembre de 2014, alternando entre una semilla/hoyo y dos semillas/hoyo, raleando posteriormente para dejar una semilla/hoyo. Los dos cultivares de maíz fueron evaluados bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, en arreglo de parcelas divididas, donde la parcela principal correspondió a los cultivares y la subparcela, a las densidades de población. El tamaño de la parcela experimental fue de cuatro hileras de 5 m de largo. Como área útil se utilizaron los dos surcos centrales de cada unidad experimental en toda su longitud.

Para la fertilización básica se utilizó la fórmula 04-30-10 a razón de 200 kg/ha a los 31 días después de la siembra (DDS), colocando en hoyos a 10 cm de la planta con posterior tapado. La fertilización de cobertura se realizó a los 47 DDS utilizando urea (45-00-00) como fuente, 150 kg/ha. El producto se aplicó con suelo húmedo, en bandas laterales al costado de las hileras. El control de malezas se efectuó de forma manual. Se



aplicó clorpirifos con dosis de 1 L/ha para el control de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*).

Las variables evaluadas fueron: rendimiento (REND), peso de 1.000 granos (P1.000g), que se obtuvo al pesar 100 granos contados al azar y multiplicado por 10, ajustando a una humedad de 13%; y peso volumétrico (PVOL), que se obtuvo pesando una muestra de grano limpio de la parcela cosechada, introducida hasta el borde en un recipiente cilíndrico y de volumen conocido. Para el rendimiento de grano por hectárea primero se efectuó una corrección por población dentro de cada unidad experimental mediante la fórmula adaptada de LeClerg, citado por Machado (2013). Luego, se calculó con base en el rendimiento por parcela, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento en kg/ha} = \left[ \frac{(\text{Peso parcelario en g})}{(\text{área útil})} \times 10 \times \frac{(100 - \text{Hum})}{(87)} \right]$$

Los datos se analizaron con el paquete estadístico *InfoStat* Versión 1.1. (InfoStat 2002) de acuerdo al diseño experimental utilizado y la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Duncan (0,05).

## Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presenta el ANAVA de las variables rendimiento, peso de 1.000 granos y peso volumétrico de las dos variedades evaluadas en siete densidades poblacionales. La variedad ni la densidad de población fueron significativas para ninguno de los tres caracteres. El peso volumétrico registró diferencia significativa en la interacción densidad x variedad, no así el peso de 1.000 granos y rendimiento.

**Tabla 1.** Cuadrados medios y coeficientes de variación (CV) del análisis de varianza de los caracteres de rendimiento y sus componentes evaluados en el ensayo de densidad poblacional en dos variedades de maíz harinoso. General Artigas, 2014/15

FV	GL	Cuadrados medios		
		REND	P1.000g	PVOL
Repetición	2	445.258,67	115,88	92,16
Variedad (A)	1	109.650,38 <sup>ns</sup>	20,02 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>ns</sup>
Error (a)	2	411.191,24	614,82	200,93
Densidad (B)	6	578.524,60 <sup>ns</sup>	154,85 <sup>ns</sup>	207,31 <sup>ns</sup>
AB	6	114.308,71 <sup>ns</sup>	278,08 <sup>ns</sup>	522,34 <sup>*</sup>
Error (b)	24	253.831,65	115,58	173,37
Promedio		2.511,91	197,28	637,82
CV (%)		20,06	5,45	2,06

REND= rendimiento en kg/ha, P1.000g= peso de 1.000 granos en g, y PVOL= peso volumétrico en g/L.



<sup>ns</sup>, \*, No significativo y significativo al 5% de probabilidad, respectivamente, por la prueba de F.

Rodríguez Cortesi y Rabery Cáceres (2001) y López Pérez *et al.* (s.f.) tampoco encontraron diferencias significativas en rendimiento entre las diferentes densidades que evaluaron. Sin embargo, De la Cruz Lázaro *et al.* (2009) si encontraron diferencias significativas entre las densidades para rendimiento, resultando significativamente diferente el rendimiento con la mayor población que estudiaron.

Aunque no se registraron diferencias significativas en rendimiento entre las diferentes densidades evaluadas, se observó una tendencia a incrementarse el rendimiento con las poblaciones más altas, como se observa en la Tabla 2. El rendimiento varió de 2.075 kg/ha a 3.023 kg/ha de la población más baja (40.000 pl/ha) a la población más alta (71.428 pl/ha) con una diferencia de alrededor de 1.000 kg/ha. Es decir, los valores del rendimiento resultaron acorde a lo que podría esperarse al incrementar el número de plantas por hectárea. Sin embargo, no fue posible detectar diferencias significativas, lo cual pudo ser debido a que el ensayo fue afectado por factores adversos para el tipo de maíz utilizado, citándose la época tardía, la poca cantidad de lluvia (humedad) en la etapa de floración y fertilidad de las unidades experimentales dentro de los bloques. Lo antedicho pudo haber sido la causa del alto coeficiente de variación (20,06%) que se encuentra en el límite de lo aceptable.

**Tabla 2.** Promedios del efecto de variedad y densidad, en caracteres de rendimiento y sus dos componentes relacionados, en el ensayo de densidad poblacional en dos variedades de maíz harinoso. General Artigas, 2014/15

Factor	REND	P1.000g	PVOL
Variedad			
Guaraní V 253	2.563	197,9	637,9
AM Caazapá	2.461	196,6	637,7
Densidad			
40.000	2.075	200,8	638,1
44.444	2.265	206,1	644,4
50.000	2.371	189,9	629,6
55.555	2.633	197,1	646,4
57.142	2.529	194,1	636,7
62.500	2.687	196,0	633,8
71.428	3.023	196,9	635,8

REND= rendimiento en kg/ha, P1.000g= peso de 1.000 granos en g, y PVOL= peso volumétrico en g/L.

Los valores del peso de 1.000 granos, directamente relacionado al rendimiento, presentaron escasa diferencia en promedio que no ha sido significativa; sin embargo,



existió una tendencia lógica a ser mayor el peso del grano en las densidades menores ya que el mismo es función del tamaño del grano, que tiende a ser mayor en las densidades más bajas.

El peso volumétrico registró diferencia significativa para la interacción variedad x densidad.

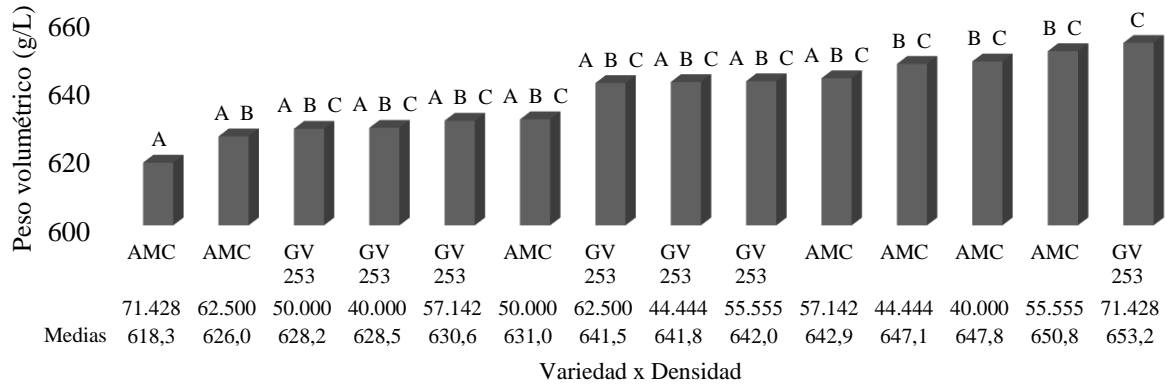


Figura 1. Comparación de medias de la interacción variedad x densidad para peso volumétrico evaluado en el ensayo de densidad poblacional en dos variedades de maíz harinoso. General Artigas, 2014/15.

El peso volumétrico es un carácter genético del cultivar afectado por el ambiente; y, en este caso se encuentra dentro del rango que corresponde a maíz harinoso (550 a 650 g/L) de acuerdo con Reyes (1990).

El mayor peso volumétrico se obtuvo con la variedad mejorada GV253 con una población de 71.428 pl/ha que fue significativamente superior a AM Caazapá con la misma población.

## Conclusiones

Bajo las condiciones en que se desarrolló el ensayo se concluye que la variedad ni la densidad de población tuvieron efectos sobre el rendimiento y sus componentes.

La interacción variedad x densidad influyó sobre el peso volumétrico, resultando la variedad mejorada V 253 con la población de 71.428 pl/ha la de mayor valor.

## Bibliografía

De la Cruz Lázaro, E.; Córdova Orellana, H.; Estrada Botello, M. A.; Mendoza Palacios, J. D.; Gómez Vázquez, A.; Brito Manzano, N. P. (2009). Rendimiento



- de grano de genotipos de maíz sembrados bajo tres densidades de población. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 25(1), 93-98.
- \_\_\_\_\_. (2009). Rendimiento de grano de genotipos de maíz sembrados bajo tres densidades de población. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 25(1), 93-98. p. 94. *Fuente original*: Sangoi, L. 2000. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. *Ciencia Rural, Santa María*, 31(1):158-159.
- Fogel, R.; Benítez, J. A.; Enciso, M. A.; Paredes, R.; Pereira, H.; Valdez, S.; Recalde, L.; Aguilar, J. 2017. *La transferencia de tecnología orientada a la Agricultura Familiar Campesina*. Asunción, Paraguay: CERI/CONACYT/PROCIENCIA.
- InfoStat. (2002). *InfoStat versión 1.1*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- López Pérez, P. S.; Espinosa Paz, N.; Martínez Sánchez, J. (s.f.). *Efecto de tres densidades de población sobre el rendimiento, componentes del rendimiento y producción de materia seca en dos genotipos de maíz*. Recuperado de [http://www.convibra.org/upload/paper/2014/83/2014\\_83\\_8844.pdf](http://www.convibra.org/upload/paper/2014/83/2014_83_8844.pdf)
- Machado, V. (2013). Productividad y adaptabilidad de cultivares de maíz harinoso *avati morotĩ*. *Investigación Agraria*, 15(2), 75-81.
- \_\_\_\_\_. (2013). Productividad y adaptabilidad de cultivares de maíz harinoso *avati morotĩ*. *Investigación Agraria*, 15(2), 75-81. p. 77. *Fuente original*: LeClerg, EL. 1966. Significance of experimental design in plant breeding p. 243-313. In Frey, KJ (ed). *Plant Breeding: A symposium held at Iowa State University*. The ISU Press, Ames. 430 p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) / Dirección de Censos y Estadística Agropecuaria (DCEA). (2009). *Censo Agropecuario Nacional 2008 (volumen III). Cuadro 21. Cultivos temporales maíz chipa y pichinga*. Recuperado de <http://www.mag.gov.py/Censo/Book%20Vol3.pdf>
- Reyes, C.P. (1990). *El maíz y su cultivo*. México. D.F. AGT Editor. 460 p.



## Efecto del Daño Mecánico Sobre la Calidad Fisiológica de Semillas de Soja

(*Glycine max* L.)

Pagel, Daniela; Zimmer, Deisy;

[danielapagel1996@gmail.com](mailto:danielapagel1996@gmail.com); [deisy.zimmer@gmail.com](mailto:deisy.zimmer@gmail.com)

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Campus Itapúa

### Resumen

El daño mecánico es un factor determinante del deterioro de la semilla, puede producir efectos inmediatos o latentes que contribuye en la reducción de la calidad fisiológica de un lote. Con el objetivo de evaluar el efecto del daño mecánico sobre la calidad fisiológica de semillas de soja, se llevó a cabo un trabajo de investigación en el departamento de Caaguazú entre los meses de julio y agosto del año 2018. Los tratamientos consistieron en la utilización de semillas de soja con diferentes niveles de daño mecánico, siendo T1:1% de daño mecánico (testigo); T2: 5 % de daño mecánico, T3:10 % de daño mecánico; T4: 15 % de daño mecánico, para su posterior análisis de germinación, vigor por envejecimiento acelerado bajo condiciones controladas y altura de plántulas en el estadio de V2 sembradas en invernadero, respetando las reglas internacionales de semillas (ISTA). Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza y comparación de medias mediante test de Tukey 5%. Según los resultados obtenidos, los tratamientos testigo y T2 fueron similares entre sí con un porcentaje de germinación mayor a 98%, disminuyendo a medida que aumentaba el daño mecánico en las semillas. En cuanto al vigor de las plántulas, los T1 y T2 tuvieron resultados mayores a 95%, y los tratamientos T3 y T4 con el menor vigor, con una disminución del 16% con relación a los demás tratamientos. En relación con la altura, el T2 presentó mayor altura de plántulas con 29.13 cm. Se concluye que el daño mecánico afecta la calidad fisiológica de las semillas de soja; disminuyendo el porcentaje de germinación, vigor de las semillas y alturas de plántulas de soja.

**Palabras clave:** *Glycine max*, calidad, laboratorio, cosecha.

### Introducción

La soja es el principal rubro agrícola del Paraguay y la producción de semillas de alta calidad es una característica primordial para el buen desempeño en campo. Las





semillas de soja son particularmente muy sensibles al daño mecánico, una vez que el eje embrionario está situado sobre el tegumento poco espeso, que prácticamente no ofrece protección (Costa, Mesquita, Henning, 2003); (França Neto, 1984). Los daños mecánicos en semillas de soja pueden producir efectos inmediatos o latentes que en mucho contribuyen para la reducción de la calidad fisiológica de un lote. Las principales causas del daño mecánico es la humedad inadecuada de la semilla en el momento de la cosecha, las operaciones realizadas en esta etapa y después de la cosecha, incluyendo el transporte, secado, beneficiamiento, tratamiento y otras.

En esta investigación evaluamos el efecto de los daños mecánicos sobre la calidad fisiológica de las semillas; para ello se evaluó las siguientes variables: porcentaje de germinación; porcentaje de vigor y altura de plántulas en estadio V2, evaluados con la metodología descrita por ISTA, 2017 en los diferentes niveles de daño mecánico.

### **Objetivos**

Determinar el porcentaje de germinación de lotes con diferentes niveles de daño mecánico.

Medir el porcentaje de vigor por envejecimiento acelerado de las semillas en los lotes con diferentes niveles de daño mecánico.

Evaluar cómo es afectada la altura de las plántulas en el estadio V2 con diferentes porcentajes de daño mecánico.

### **Materiales y Métodos**

El experimento se realizó en el laboratorio de análisis de semillas y en el invernadero de la empresa denominada GPSA en el distrito Dr. Juan Eulogio Estigarribia, departamento Caaguazú. El diseño utilizado fue completamente al azar. Los tratamientos consistieron en diferentes niveles de daños mecánicos en semillas de soja; Testigo (T1): 1% de daño mecánico, Tratamiento 2 (T2): 5% de daño mecánico, Tratamiento 3 (T3): 10% de daño mecánico y Tratamiento 4 (T4): 15% de daño mecánico. Todas las muestras fueron sometidas a un tratamiento de semillas con fungicidas para evitar la interferencia en los resultados por la contaminación con patógenos. Fueron realizados las siguientes evaluaciones: El test de germinación en papel se sembró en papel de germinación humedecido, estas se llevaron a la cámara de



germinación y fueron mantenidas a  $25^{\circ}\text{C}+2^{\circ}\text{C}$ , por un periodo de 8 días. El test de vigor por envejecimiento acelerado; consistió en colocar las semillas en los tejidos de metal, adentro de los frascos llamados GERBOX, se le añadió 50ml +/- 1ml de agua en el fondo del frasco, luego se llevaron a la Estufa Incubadora B O D, la temperatura fue mantenida a  $41^{\circ}\text{C}+0,3^{\circ}\text{C}$  por 72 horas, estas muestras fueron sembradas en papel humedecido, la temperatura fue mantenida a  $25^{\circ}\text{C}+2^{\circ}\text{C}$  durante 5 días. Las muestras fueron analizadas según la metodología descrita por ISTA, 2017. En el test de germinación de soja en suelo las semillas seleccionadas fueron tratadas con fungicidas para la siembra, posterior a ello se sembraron en el suelo (invernadero), con una temperatura aproximada de  $19^{\circ}\text{C}-22^{\circ}\text{C}$ , la siembra fue realizada en una unidad experimental de 1 metro largo por 0,50 centímetros de ancho; después de la siembra se realizó riegos diarios manteniendo la humedad adecuada para que ocurriera el proceso de germinación y emergencia de las plantas; las evaluaciones se realizaron cuando las plantas presentaban un estadio vegetativo de V2. En la evaluación se consideró como plantas germinadas las plantas emergidas y con sistema radicular sin anomalías.

## Resultados y Discusión

**Tabla 1.** Variación del porcentaje de germinación con relación a los diferentes niveles de daños mecánicos en las semillas.

Tratamientos	% de Germinación	Tukey 5%
<i>T3 10% de daño mecánico</i>	90,75	A
<i>T4 15 % de daño mecánico</i>	93,5	B
<i>T2 5% de daño mecánico</i>	98,25	C
<i>Testigo</i>	98,25	C
<b>Media</b>	95,18	
<b>FC</b>	58,73	
<b>CV(%)</b>	1,02	

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Los resultados arrojaron diferencia estadísticas altamente significativas para la variable % de germinación. Los tratamientos Testigo y T2; fueron similares entre sí con el mayor porcentaje de germinación superiores al 98%, y en los tratamientos T3 y T4 presentaron menor porcentaje de germinación, disminuyendo a medida que aumentaba el daño mecánico en las semillas.



**Tabla 2.** Porcentaje de vigor con relación a los diferentes niveles de daños mecánicos en las semillas.

Tratamientos	% de Vigor	Tukey 5%
<b>T4 15% de daño mecánico</b>	80,5	A
<b>T3 10% de daño mecánico</b>	81,25	A
<b>T2 5% de daño mecánico</b>	95,5	B
<b>Testigo</b>	96,5	B
Media	88,43	
FC	58,73	
CV(%)	1,02	

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Los resultados obtenidos del % de vigor (tabla 2) tuvieron diferencia altamente significativa; el testigo y T2 presentaron los resultados más favorables, fueron similares entre sí con un vigor mayor a 95%, y los tratamientos T3 y T4 tuvieron una disminución considerable en el vigor de las semillas llegando a 16 % de diferencia aproximadamente con relación al testigo y al T2 que obtuvieron los mejores resultados. Los resultados observados en la tabla 1 y tabla 2 concuerdan con lo citado por Peske & Albuquerque-Barros (2015), en los cuales los daños mecánicos, además de propiciar un mal aspecto al lote de semillas, también afectan su calidad fisiológica, que puede manifestarse inmediatamente o después de algunos meses de almacenamiento, lo que se llama efecto latente.

**Tabla 3.** Alturas de plantas evaluadas en estadio V2.

Tratamientos	Altura de plantas (cm)	Tukey 5%
<b>Testigo.</b>	25,25	A
<b>T4 15% de daño mecánico</b>	25,75	A
<b>T3 10% de daño mecánico</b>	25,93	A
<b>T2 5% de daño mecánico</b>	29,13	C
Media	25,515	
FC	101,38	
CV(%)	1,32	

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Los resultados que se presentan en la tabla 3 se puede observar que hubo diferencia en la altura de plantas en estadio V2, el daño mecánico en las semillas afectó el desarrollo inicial de las plantas. Tanto el Testigo, T4 y el T3 obtuvieron resultados similares con un promedio de 25,56 cm; y el T2 fue el tratamiento con mejor desempeño con 29,13 cm de altura. Los resultados concuerdan con lo mencionado por



Tekrony e Egli (1991), que afirma que el potencial fisiológico de las semillas pueden afectar indirectamente la producción de los cultivos al afectar la velocidad y el porcentaje de emergencia de las plántulas y el stand inicial, también puede influenciar directamente en el rendimiento de granos, a través de su influencia en el vigor de las plantas resultantes

## **Conclusiones**

Se concluye que el daño mecánico contribuye para la pérdida de la calidad fisiológica de las semillas de soja, disminuyendo el porcentaje de germinación, vigor de las semillas y afectando el desarrollo inicial de las plántulas. Los tratamientos con mejor desempeño tanto en germinación, vigor por envejecimiento acelerado y altura de plántulas en estadio V2 fueron el tratamiento testigo con 1% de daño mecánico y el tratamiento T2 con 5 % de daño mecánico respectivamente.

## **Bibliografía**

- Costa, N. P., Mesquita, C. D., Maurina, A. C., Neto, J. D., Krzyzanowski, F. C., & Henning, A. A. (2003). Qualidade Fisiológica, Física E Sanitária De Sementes De Soja Produzidas No Brasil. *Vol.25(1)*, 128-132. Brasil: Revista Brasileira de França Neto, J. B. (1984). Qualidade fisiológica da semente. Qualidade fisiológica e sanitária de semente de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, p. 5-24 ,1984.
- ISTA., I. S. (2017). Obtenido de <http://www.seedtest.org/en/home.html> (13 julio de 2018). Sementes.
- Peske, S., & Albuquerque-Barros, A. (2015). Producción de Semillas (Vol. Módulo 1). Pelotas, RS: Universidad Federal de Pelotas.
- Tekrony, D., & EGLI, D. B. (1991). Relationship of seed vigor to crop yield: a review. (Vol. 31). Madison, Estados Unidos: Crop Science.



## Tratamiento de Cultivo de Maíz (*Tupi Pytã*) a Través de Fertilización Potásica con Diferentes Dosis

Silvia Margarita Segovia Peralta<sup>1</sup>, Derlis Julián Rojas Giménez<sup>1</sup>, Víctor Ramón

González Caballero<sup>1\*</sup>, Gustavo Adolfo Rolón Paredes<sup>1</sup>.

*victor201095@gmail.com*

<sup>1</sup>Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Unidad Pedagógica Carapeguá.

### Resumen

Esta investigación se realizó en el departamento de Paraguarí, distrito de Yaguarón, situado en el Barrio Ñuati Calle km 57 (Ruta 1). El objetivo fue evaluar el efecto de la fertilización potásica sobre el cultivo de maíz *tupi pytã*. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: T1: testigo absoluto, T2: 40 kg.ha<sup>-1</sup> de cloruro de potasio (K<sub>2</sub>O), T3: 80 kg.ha<sup>-1</sup> de cloruro de potasio (K<sub>2</sub>O), T4: 160 kg.ha<sup>-1</sup> de cloruro de potasio (K<sub>2</sub>O). El experimento se realizó bajo un diseño de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones totalizando 12 unidades experimentales de superficie, 20 m<sup>2</sup> cada una, de las cuales se evaluaron 24 plantas del centro. La hipótesis que se planteó fue que, con el uso de dosis creciente de fertilizantes potásicos, aumentará la productividad del cultivo de maíz *tupi pytã*. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) a través del programa InfoStat, y la comparación de medias mediante el Test de Tukey al 5%.

### Introducción

El cultivo de maíz es de producción anual, siendo un componente importante para el consumo humano y animal, que se puede enfocar como rubro comerciable ya que cuenta con mercado seguro y estable por lo que requiere mejorar la productividad utilizando el mismo espacio físico, lo que conlleva la necesidad de que el suelo tenga equilibrado los nutrientes para mejor desarrollo y rendimiento del cultivo.

La fertilización potásica no se realiza mucho por los productores y es sabido mediante experiencias publicadas por distintos medios, que es una alternativa para mejorar la productividad especialmente de este rubro. Los fertilizantes químicos son fáciles de usar y son muy efectivos para aumentar la producción, se encuentran en su forma sólida, en granos, o gránulos, y en forma líquida.



El maíz para su buen desarrollo y producción óptima, requiere entre otros factores de un suelo fértil por sobre todas las cosas, por lo que este trabajo de tratamiento con fertilizantes potásicos puede ofrecer información importante para mejorar la productividad.

Para la investigación el objetivo fue evaluar la respuesta de la productividad del cultivo de maíz *tupi pytã* a la aplicación de diferentes dosis de potasio.

### **Materiales y Métodos**

El experimento se realizó en el departamento de Paraguari, distrito de Yaguarón, situado en el Barrio Ñuati Calle km 57 (Ruta 1). El experimento consistió en 12 unidades experimentales, cada unidad contó con una superficie de 4x3 metros cada una (20 m<sup>2</sup>), y con 50 plantas de maíz *tupi pytã*.

Las variables evaluadas en la investigación fueron los siguientes; las independientes: fertilizante potásico. En cuanto a las variables dependientes fue la productividad del maíz *tupi pytã*. Se basó en un diseño experimental, donde se aplicó un diseño en bloques completamente al azar con 3 repeticiones en una superficie total 20x15 metros, 500 metros cuadrados. Los tratamientos que fueron utilizados en el experimento son: T1: testigo; T2: 40 kg.ha<sup>-1</sup> de cloruro de potasio (K<sub>2</sub>O); T3: 80 kg.ha<sup>-1</sup> de cloruro de potasio (K<sub>2</sub>O); y T4: 160 kg.ha<sup>-1</sup> de cloruro de potasio (K<sub>2</sub>O).

A todos los tratamientos menos el testigo se aplicaron 3,56 gramos de urea por hoyo. El tratamiento se realizó aplicando la dosis en gramos por planta, el testigo no llevó aplicación de fertilizantes; el T2 con 2,66 gramos de cloruro de potasio por hoyo; T3 con 5,32 gramos de cloruro de potasio por hoyo; T4 con 10,66 gramos de cloruro de potasio por hoyo.

Se recolectó 24 plantas de cada unidad experimental, donde se excluyó 1 metro de cada borde dejando una superficie de 3x4 metros que fueron cosechados y evaluados.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza, y que las medias estadísticamente significativas se compararon por un test de Tukey al 5% de probabilidad de error.



## Resultado y Discusión

El efecto de la aplicación de potasio, sobre el rendimiento en  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  del Maíz San Francisco, variedad *tupi pytã*, en un Alfisol (López et al., 1995) de Yaguarón, en el año 2019, se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Rendimiento del Maíz, variedad *tupi pytã* con la adición de potasio, en un Alfisol de Yaguarón. Ciclo 2019.

Tratamientos	Rendimiento $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$
T4: $160 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de cloruro de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ )	3.661,46 ns**
T1: Testigo	3.400,90
T2: $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de cloruro de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ )	3.331,59
T3: $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de cloruro de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ )	3.268,96
CV%	13,50

ns\*\* Los tratamientos no muestran diferencias significativas según el análisis de varianza., al 5% de significancia. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 1, con la aplicación de potasio no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, en lo que respecta al rendimiento del cultivo, según el análisis de varianza.

También se puede evidenciar disminución rendimiento del T2 y T3 cuyo tratamiento fue potasio 40 y 80  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , que resultó con un rendimiento menor al registrado por el testigo, aunque estadísticamente la diferencia no es significativa entre sí. Esto podría atribuirse a diversos factores externos como, compactación del suelo, menor aireación, nivel de nutrientes suficientes, también pudo ser que el suelo presentará mucha heterogeneidad.

El mayor rendimiento obtenido fue en el T4 ( $160 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de cloruro de potasio), en comparación con el T1 (testigo), el T2 ( $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de cloruro de potasio) y T3 ( $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de cloruro de potasio), considerando que los dos último recibieron mayor cantidad de potasio, se esperaba mayor rendimiento en comparación con el testigo. Ojeda (2017) dice que la productividad está entre  $2.700 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a  $4.500 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  y que se



encuentra muy difundida en el país. Los resultados de esta investigación concuerdan con lo mencionado por dicho autor.

### **Conclusiones**

Con base a los resultados obtenidos y a los objetivos planteados al inicio de la investigación se concluye lo siguiente:

El mayor rendimiento del maíz se presentó en el T4: 160 kg.ha<sup>-1</sup> de cloruro de potasio (K<sub>2</sub>O) con un peso de 3.661 kg.ha<sup>-1</sup>.

Los valores obtenidos no presentaron diferencias estadísticas significativas en los diferentes tratamientos. Pero ello no implica que no se utilice la fertilización potásica, porque se debe reponer los nutrientes que se extrae del suelo.

### **Bibliografía**

- Ojeda, E. (2017). *Rendimiento de maíz creció un 33% con uso de biotecnología*. Obtenido de <https://www.ultimahora.com/rendimiento-maiz-crecio-un-33-uso-biotecnologia-n1121168.html>
- López, O., González, E., De Llamas, P., Molinas, A., Franco, E., y Ríos, E. (1995). *Mapa de reconocimiento de suelos de la región oriental* [mapa]. Asunción, Paraguay: MAG.





## Fertilización en Cultivo de Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) Variedad Canó

Alicia Mabel Ramírez Torales<sup>1</sup>, Gustavo Adolfo Rolón Paredes<sup>1</sup>, Víctor Ramón

González Caballero<sup>1\*</sup>.

victor201095@gmail.com

<sup>1</sup>Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Unidad Pedagógica Carapeguá.

### Resumen

Esta investigación se realizó en la Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” – Unidad Pedagógica de Carapeguá. El objetivo fue evaluar el efecto de cascarilla de coco y fertilizante mineral 15-15-15 sobre el rendimiento de mandioca. Los tratamientos fueron los siguientes, T1: Testigo absoluto; T2: 400 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante 15-15-15; T3: 20.000 kg ha<sup>-1</sup> cascarilla de coco; T4: 400 kg ha<sup>-1</sup> de 15-15-15 y 20.000 kg ha<sup>-1</sup> de cascarilla de coco. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones, con un total de doce unidades experimentales y una superficie de 20 m<sup>2</sup> cada uno, de los cuales se evaluó 6 m<sup>2</sup> del centro. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA), seguidos por la comparación de medias por el Test de Tukey al 5%. Los resultados demuestran que, todos los rendimientos son similares entre sí: T4: 39.553 kg ha<sup>-1</sup>, seguidos por T1: 29.444 kg ha<sup>-1</sup>; T2: 27.800 kg ha<sup>-1</sup>, y por último el T3: 21.245 kg ha<sup>-1</sup>, siendo estas no significativas entre los tratamientos, según el análisis de varianza. Se concluye que el fertilizante 15-15-15, la cascarilla de coco y la combinación de ambos no presenta un efecto sobre el rendimiento’

### Introducción

La mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) es una especie perene de manejo anual, originaria de la zona tropical adaptada a las condiciones de suelo y clima de Paraguay, ofrece diferentes alternativas de uso, como; consumo en la alimentación humana y animal, el procesamiento industrial, la obtención de almidón y otros productos.

Según Caballero, Enciso, Tullo y González (2019) para la producción de este cultivo agrícola las condiciones climáticas de nuestro país es la apropiada por la temperatura, el óptimo desarrollo de la planta es de 25 a 30 °C inferiores a 16 °C y superiores a 34 °C, detienen el crecimiento de la planta. La plantación se puede realizar



entre julio y octubre, siendo la mejor época el mes de agosto y la primera quincena de setiembre.

Aunque la mandioca puede plantarse en una gran diversidad de suelos, los altos resultados se obtienen en suelos profundos, porosos con buen drenaje y buena fertilidad, con textura entre franco arenoso o arcilla arenosa y con buena cantidad de materia orgánica. El pH debe estar entre 6 a 7 (Caballero *et al.*, 2019).

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la fertilización con cascarilla de coco, fertilizante 15-15-15 y la combinación de ambos sobre el rendimiento de mandioca.

### **Materiales y Métodos**

El experimento se realizó en una parcela experimental, de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Unidad Pedagógica de Carapeguá, coordenadas latitud Sur 25° 46' 53' y longitud Oeste 57° 14' 50'.

La población del trabajo experimental consistió en un total de doce unidades experimentales, de 4x5 m (20 m<sup>2</sup>) cada una, en donde se utilizó una densidad de 1 m entre hileras y 0.7 m entre plantas. Las variables de investigación fueron las siguientes; variables independientes: fertilizante orgánico (cascarilla de coco) y fertilizante químico con nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) (15-15-15), en cuanto a la variable dependiente consistió en el rendimiento de la mandioca. El experimento se realizó en un diseño de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones en una superficie total de 240 m<sup>2</sup>. Los tratamientos fueron los siguientes: T1: Testigo; T2: 20.000 kg ha<sup>-1</sup> de cascarilla de coco T3: 400 kg ha<sup>-1</sup> de 15 15 15 y T4 20.000 kg ha<sup>-1</sup> de cascarilla de coco + 400 kgha<sup>-1</sup> de 15 15 15.

La plantación del experimento se realizó en el sistema de siembra convencional, la preparación del terreno que fue de manera mecánica, mediante una labor de arada, la siembra fue en noviembre del 2017 y la cosecha en diciembre del 2018, según el análisis de suelo realizado en el laboratorio de la Universidad Católica sede Carapeguá, el pH estuvo por los 5,8, niveles de bajos de N, P y K y libres de Al<sup>+3</sup>. El manejo de malezas se realizó de manera manual con carpidas, y el de plagas imidacloprid. Al cosechar las muestras se tomaron solamente las plantas ubicadas en el centro de cada unidad experimental, es decir, que se excluyó un metro de los bordes; ya que esas



plantas varían en su crecimiento y desarrollo con las demás al no tener competencia en luz y nutrientes (Fernández *et al.* 2010).

Luego de cosechar la raíz de las plantas de mandioca, se limpiaron y acondicionaron en una bolsa de acuerdo a cada tratamiento y repeticiones, la balanza fue previamente regulada antes de su utilización.

Los resultados, fueron sometidos al análisis de varianza, con la utilización del programa InfoStat.

## Resultado y Discusión

El efecto de la aplicación de fertilizante orgánica (cascarilla de coco), órgano mineral y mineral N, P, K (15-15-15 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O), sobre el rendimiento en kg ha<sup>-1</sup> de la mandioca, variedad *Canó*, en un Alfisolde Carapeguá, en el año 2019, se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Rendimiento de mandioca con la aplicación de fertilizantes. Carapeguá, 2018/2019

Tratamientos	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )
T1: Testigo	29.444 <sup>NS</sup>
T2: 20.000kg ha <sup>-1</sup> de cascarilla de coco	27.800
T3: 400 kg ha <sup>-1</sup> Fertilización inorgánica	21.245
T4: 20.000kg ha <sup>-1</sup> de cascarilla de coco más 400 kg ha <sup>-1</sup> (15-15-15)	39.553
CV%	27,91
FC	2,54

NS: Los tratamientos no muestran diferencias significativas según el análisis de varianza, al 5% de significancia.

Los resultados de la investigación están dentro del nivel nacional, según lo que mencionan el MAG (2010) y Caballero, Enciso, Tullo, y González, (2019). Estos autores concuerdan que la media de los rindes de este cultivo ronda los 20 a 50 T ha<sup>-1</sup> ajustandose a los rendimientos obtenidos en este trabajo.

Como se puede observar en la Tabla 1, con la aplicación de cascarilla de coco y fertilización inorgánica no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, en lo



que respecta al rendimiento del cultivo, según el análisis de varianza, esto puede deberse que la cantidad de nutrientes que tenía el suelo eran suficientes ya que el terreno era por primera vez utilizado con fines agrícolas, por más que el nivel de fertilidad sea bajo M.O: 1%, P: 11,80 ppm y K: 0,11 cmolc/kg su concentración de  $\text{kg ha}^{-1}$  de nutrientes probablemente era suficiente para cubrir el requerimiento nutricional de la planta que, según Fatecha (2011), es de 50-40-40 (N-P-K) kg por hectárea y a esto sumarse el factor de la lentitud de descomposición de la cascarilla que eventualmente no fueron aprovechados por la planta en su totalidad porque tiene un proceso largo de descomposición en el suelo.

### **Conclusiones**

Según los objetivos planteados, se concluye que el fertilizante 15-15-15, la cascarilla de coco y la combinación de ambos no presenta un efecto sobre el rendimiento. Se recomienda realizar el mismo experimento en suelos degradados por un tiempo prologando para medir mejor los efectos de la cascarilla de coco como fertilizante orgánico.

### **Bibliografía**

- Fernández, R., Trapero, A., y Domínguez, J. (2010). *Experimentación en agricultura*. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca.
- Fatecha, A. (2011). *Guía de fertilización de cultivos anuales y perennes de la región oriental del Paraguay*. San Lorenzo. 3ra Reimpresión.
- MAG. (2010). Guía técnica de rubros agropecuarios. En J. Caballero, *Cultivo de Mandioca* (pág. 39). San Lorenzo: Artes Grafica DEAg.
- Caballero, C., Enciso, C., Tullo, C., y González, J. (2019). *Guía Técnica del Cultivo de Mandioca*. San Lorenzo.



## Evaluación de Mezclas de Sustratos Orgánico y Volumen de Celda para la Producción de Plantines de Morrón (*Capsicum annuum* L.)

Vaztique, Nilda; Alegre E. Sorol, C.

[nilvaztik@hotmail.com](mailto:nilvaztik@hotmail.com)

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la combinación de mezclas de sustratos y volúmenes de celda de bandejas sobre el desarrollo de plántulas de morrón (*Capsicum annuum* L.), bajo condiciones semi-controladas. Los tratamientos se constituyeron en un diseño factorial, resultante de utilizar dos tamaños de celda y seis mezclas orgánicas. Se usaron bandejas de plástico de 60 cc y 20 cc de volumen. Los sustratos fueron a base de lombricompuesto + arena + cascarilla de arroz carbonizada en diferentes proporciones. Durante el ensayo se evaluó la variable de altura de plántula y diámetro de tallo. Las plántulas producidas con el sustrato lombricompuesto 70% + arena 10% + cascarilla de arroz 20% en la bandeja de 60 cc presentaron mejores características morfológicas, dando como pauta de que esta mezcla de sustrato orgánico proporciona plántula de calidad en un tiempo reducido en bandeja de mayor volumen.

**Palabras clave:** *Capsicum annuum*, sustrato, volumen.

### Introducción

El crecimiento inicial de los plantines de *Capsicum annuum* L. y otras especies hortícolas, constituye el momento más crítico para obtener una buena producción. De acuerdo a la uniformidad de la velocidad de emergencia y su crecimiento son determinantes para obtener plantines de calidad y en periodos de tiempo De Gracia (2006) En cultivo de plantines se considera una planta ideal cuando esta es compacta, de tallo robusto, color verde, con un buen sistema radicular, con una estructura que resista el manipuleo, sin plagas o enfermedades y que tenga una edad adecuada para el trasplante Lardizábal (2007). El objetivo de cualquier mezcla de sustratos para la producción de plantines es obtener una planta de calidad, en un periodo corto y bajos costos de producción (Bugatti, citado por De Gracia, 2006). La composición de la mezcla del sustrato para la implementación de producción de plántulas en



contenedores es de vital importancia porque podría llegar a determinar la calidad para la producción de frutos. Existen diferentes mezclas orgánicas y comerciales utilizadas por los productores, que amerita la evaluación de alternativas locales como la implementación de la cascarilla de arroz.

Cuando se produce la germinación de semillas en bandejas de plástico disminuye la cantidad de semilla a usar, ahorro de sustrato y permite la uniformidad de germinación garantizando una planta al momento del trasplante, sin la destrucción de las raíces.

El productor requiere alternativas para la obtención de plántulas de morrón y calidad para obtener rentabilidad favorable al momento de llevarlo al mercado.

Por lo anterior, se estudió la influencia de mezclas de lombricompost + arena + cascarilla de arroz en diferentes concentraciones y el efecto del volumen de las bandejas de plástico en las características morfológicas de la calidad de la plántula de morrón en condiciones semi-controladas, para asegurar una mejor calidad en el momento de su trasplante en el huerto.

## **Objetivos**

Evaluar el efecto de la combinación de mezclas de sustratos y volumen de celda sobre el desarrollo y calidad de plántulas de *C. annuum* L.

## **Materiales y Métodos**

El ensayo se realizó en el invernadero de la Unidad Pedagógica Hohenau (27°03' 42,38"S 55°38' 30,72" O), a 190 m.s.n.m., durante los meses de marzo a mayo del 2016. Se realizó análisis de suelo en el Laboratorio Sustentab con valores favorables de M.O., P, K, y Ca, con pH dentro del rango de 6 - 7,3. La desinfección del sustrato de las bandejas se efectuó el mismo día, para la desinfección de sustrato se empleó agua caliente a 90°C en un contenedor de 8 kg, en el transcurso de una hora, luego fueron envueltas con bolsas de plásticos transparentes dejándolos reposar 48 h. Las bandejas se desinfectaron con hipoclorito de sodio a razón de 2 l por 50 l de agua y luego enjuagadas con agua.

El diseño experimental fue factorial de 2 x 6 (2 volumen de bandeja de 20cc y 60cc y 6 mezclas de sustratos en base de arena, cascarilla de arroz y lombricompost);



constituyendo el experimento en 2x6 con un total de 12 tratamientos con 4 repeticiones, dando un total de 48 unidades experimentales. Siendo el factor A los volúmenes de celda y el factor B las mezclas de sustratos.

**Tabla 1.** Tratamientos, composición, proporción y volumen.

Tratamiento	Composición	Proporción	Volumen
T1	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	30:30:40	60cc
T2	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	20:40:40	60cc
T3	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	30:20:50	60cc
T4	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	20:20:60	60cc
T5	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	70:10:20	60cc
T6	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	10:40:50	60cc
T7	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	30:30:40	20cc
T8	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	20:40:40	20cc
T9	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	30:20:50	20cc
T10	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	20:20:60	20cc
T11	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	70:10:20	20cc
T12	Lombricompuesto +arena+ cascarilla de arroz	10:40:50	20cc

La carbonización de la cascarilla de arroz se realizó mediante una estructura metálica de 200l, durante 48h continuación se enfrió el sustrato en el suelo a temperatura ambiente durante 48h. El lavado de la arena se llevó a cabo por medio de coladores de diferentes rejillas para obtener las partículas de 0,5 a 2mm, a continuación se esparció la arena sobre bolsas blancas para su secado. Se empleó la semilla de la variedad Yolo Wonder, tipo cuadrado. Las semillas fueron hidratadas por 12h en agua y luego colocadas en servilletas de papel en bandejas de germinación. Al observar la emergencia de la radícula se procedió a colocarlos en las bandejas de tratamiento. Durante el ensayo se realizaron dos riegos en horas de la mañana y de tarde para todos los tratamientos y un tercer riego, transcurridas las seis horas para los tratamientos de las bandejas de 128 celdas. Las mediciones de altura y diámetro fueron realizadas a los



5 días después de la siembra. Se realizó una aplicación de Cipermetrina para controlar *Diabrotica speciosa*, presente en la segunda semana de la instalación del ensayo. Se consideraron 36 plantas en cada unidad experimental para las evaluaciones de altura y diámetro del tallo, totalizando 144 plántulas por tratamiento, cuyos datos fueron registrados a partir de una regla centimetrada y la implementación de un calibre, siendo las mediciones a partir de la base del tallo hasta el ápice de la plántula. Los datos obtenidos fueron expresados en cm y mm.

## Resultados y Discusión

Los análisis estadísticos dieron como resultado que la variable altura de planta y diámetro de tallo no presentaron diferencias significativas, con respecto a la diferenciación de volumen de celda que contraponen el trabajo de Rizardi y Bouzo (2014) y Wilches *et. al* (2008). De acuerdo a Quesada (2005) el grosor de un tallo es un indicador del estado vigoroso de una plántula. La falta de diferenciación de las alturas pudo haber estado bajo las influencias de las pérdidas de las plantas por el ataque de plagas, enfermedades y la falta de emergencia del cotiledón en la bandeja de 60 cc (Tabla 1).

**Tabla 1.** Medias de H: altura D: diámetro con respecto a volumen de celda para el Factor A.

Factor A	H (cm)	D (mm)
60 cc	4,19 A	0,11A
20 cc	4,49 A	0,11A
CV (%)	12,81	4,96

**Tabla 2.** Medias de H: altura D: diámetro con respecto a las mezclas orgánicas para el Factor B.

Factor B	H (cm)	D (mm)
T1-T7	4.26 b	0.11 a
T2-T8	4.38ab	0.11 a
T3-T9	4.5 ab	0.11 a
T4-T10	3.95 b	0.11 a
T5-T11	5.13 a	0.11 a
T6-T12	3.82b	0.11 a
CV %	12,81	4,96





Las mezclas de lombricompost<sub>2</sub> arena y cascarilla de arroz tienen influencia en el crecimiento de las plántulas. Con el lombricompost 70% + arena 10% + cascarilla de arroz 20% se observa que cuando hay mayor equilibrio en la mezcla de sustrato se obtendrá una plántula de calidad en el tiempo establecido para el transplante, lo que coincide con Grazia (2010) y con los trabajos de Krieger *et al.* (2010), Iriarte (2012) y Fortis *et al.*, (2012), quienes obtuvieron diferencias significativas de altura de planta en evaluaciones de sustratos orgánicos.

En la Tabla 3 se aprecian las medias obtenidas en la interacción del factor A con el factor B, presentando diferencias significativas entre los tratamientos a medida que aumenta la cantidad de lombricompost, sin interferir el volumen de la celda. Se puede apreciar diferencias significativas con respecto al T5 del volumen de 60 cc con los tratamientos T10 y T12 del volumen de 20 cc pero también hay diferencias entre el T5 con respecto a T1, T4, T6 que corresponde al volumen de 60 cc, con estos resultados se confirma que la elección del sustrato posee mayor influencia en los caracteres morfológicos de la plántula que la elección del volumen de celda. Dicho resultado no coincide con el trabajo de Wilches, (2008).

**Tabla 3.** Efecto de mezclas de lombricompost, arena y cascarilla de arroz sobre la altura (H) y el diámetro (D) en plántulas de morrón.

Interacción AxB	H (cm)	D (mm)
T1	3.84 b	0.11 a
T2	4.12 ab	0.11 a
T3	4.26 ab	0.11 a
T4	3.93 b	0.11 a
T5	5.41 a	0.12 a
T6	3.60 b	0.12 a
T7	4.69 ab	0.11 a
T8	4.64 ab	0.11 a
T9	4.74 ab	0.11 a
T10	3.97 b	0.11 a
T11	4.84 ab	0.11 a
T12	4.04 b	0.11 a
CV(%)	12,81	4,96



## Conclusiones

El efecto de la combinación de mezclas de sustratos y volúmenes de celda influye en el desarrollo de plántulas de (*Capsicum annuum* L.), observándose diferencias en las variables de altura de planta con respecto al factor B y la interacción de los factores A y B. El tratamiento 5 presenta características favorables para la implementación de dicha mezcla para la producción de plántulas de morrón con un volumen de 60 cc de bandejas de celda.

## Bibliografía

- De Grazia, J., Tiftonell, P., & Chiesa, A. (Marzo de 2006). *Fertilización nitrogenada enlantines de pimiento (Capsicum annuum L.) cultivados en sustratos con diferentes proporciones de materiales compostados: efecto sobre los parámetros de calidad del plantín.* . Obtenido de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071816202007000300003&script=sci\\_arttext&tlng=e](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071816202007000300003&script=sci_arttext&tlng=e)
- Lardizabal, R. (agosto de 2007). *MANUAL DE PRODUCCIÓN.* Obtenido de MCA-Honduras / EDA: [http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/75/EDA\\_Manual\\_Produccion\\_Plantulas\\_08\\_07.pdf?sequence=1](http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/75/EDA_Manual_Produccion_Plantulas_08_07.pdf?sequence=1)
- Quesada R., G., Méndez, C., & Soto. (Marzo de 2005). Obtenido de Evaluación de sustratos para almácigos de hortalizas.: [http://www.mag.go.cr/rev\\_mesov16n02\\_171.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_mesov16n02_171.pdf).
- Rizzardi, M., & Bouzo, C. (Diciembre de 2014). *Efecto y Volumen de celdas sobre el desarrollo inicial de brocoli(Brassica oleracea var. itálica).* Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/283986270>
- Wilches, F., Giovani, J., Álvarez, A., Helber, E., & Balaguera. (2008). *Tamaño de alvéolo y diferentes laminas de riego en obtención de plántulas de tomate.* Obtenido de <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123->
- Wilches, F., Giovanni, J., Álvarez, A., Helber, E., & Balague. (Noviembre de 2008). *Tamaño de alvéolo y diferentes laminas de riego en obtención de plántulas de tomate.* Obtenido de :<http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123->



## Evaluación del Efecto de la Biofertilización y de Fertilizantes de Origen Animal en Características Agronómicas de *Lactuca sativa* L.<sup>1</sup>

Benítez, Marcelo y Sorol, Claudia Beatriz

[marcelo.benitez88@gmail.com](mailto:marcelo.benitez88@gmail.com)

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Nacional de Itapúa.

### Resumen

Por las cualidades que reúne, a la *Lactuca sativa* L. se la considera un alimento funcional. En Paraguay es la hortaliza de hoja verde más consumida y valiosa en la agricultura familiar. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de sustratos de origen animal y de *Azospirillum brasiliense* sobre características agronómicas de valor comercial de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. *crispa* Isabella cultivada en condiciones de invernadero. Los factores evaluados fueron: a) sustrato, consistente en estiércol de vaca, estiércol de gallina, humus de lombriz y sustrato comercial y b) biofertilizante determinado por presencia o ausencia. De la combinación de cada uno de los niveles de un factor con cada uno de los niveles del otro (4x2) resultaron ocho tratamientos. Se evaluó la longitud de raíz, el número de hojas comerciales, el porcentaje de materia seca y el peso fresco de la parte aérea. Los fertilizantes de origen animal tienen mayor efecto sobre las variables agronómicas que la inoculación con *A. brasiliense* presente en el biofertilizante. El estiércol de gallina favorece el aumento en el número de hojas comerciales.

**Palabras clave:** *Lactuca sativa*, *Azospirillum brasiliense*, cultivo familiar.

### Introducción

Desde el punto de vista nutricional las hojas de lechuga (*Lactuca sativa* L., Asteraceae) aportan potasio, calcio, fósforo, alfa y beta carotenos, vitaminas A y C, nitratos y polifenoles (Melo y Maciel, 2014). También se le atribuyen propiedades carminativas y estimulantes de la digestión. Por otra parte, se emplean en la medicina popular (Moreiras *et al.* 2013). Entre las hortalizas de hoja, es la de mayor consumo en

---

<sup>1</sup> Parte de la tesis aprobada: Efecto de *Azospirillum brasiliense* sobre el crecimiento vegetativo y la calidad nutricional de *Lactuca sativa* var. *crispa* Isabella. Maestría en Biotecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias y Tecnología de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de Itapúa (FACYT-UNI).



Paraguay y también la más cultivada (Burgos y Rodríguez, 2014), puesto que para cada región ha sido seleccionada la variedad con mejor adaptación a las condiciones de clima y suelo. Además, la productividad del cultivo pudo incrementarse con el empleo de fertilizantes, orgánicos como el estiércol de gallina y el de vaca, que a la vez mejoran las características físicas y químicas del suelo (Olivares-Campos *et al.* 2012) o biológicos como alternativa para la producción limpia (Bauza y Angulo, 2013). Los biofertilizantes contienen microorganismos que al ser inoculados pueden vivir asociados o en simbiosis con las plantas y promover el crecimiento de la misma o ayudarla en la nutrición movilizando minerales del suelo (Grageda *et al.* 2012), entre estos, los del género *Azospirillum*, compuesto por bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico en condiciones microaeróbicas, actúan incrementando la emergencia, el vigor, el desarrollo del sistema radical y la mayor producción de biomasa y rendimiento (Grageda *et al.* 2012; Cárdenas *et al.*, 2014).

En la búsqueda de alternativas biotecnológicas para la mejora del cultivo de lechuga, una hortaliza valiosa en la agricultura familiar de la región, se desarrolló este trabajo con el objetivo de evaluar el efecto de *A. brasiliense* y de fertilizantes de origen animal sobre las características agronómicas de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. crispa Isabella cultivada en condiciones de invernadero.

## **Materiales y Métodos**

El trabajo experimental se llevó a cabo en la ciudad de Cambyreta, Dpto. de Itapúa (-27.2880 O, -55.8167 S), en condiciones de invernadero. Se empleó la variedad de lechuga *L. sativa* L. var. crispa Isabella que exhibe buena adaptación a las condiciones ambientales de la época en la que se desarrolló el trabajo, julio a septiembre de 2017. A tal efecto, se adquirieron plantines de 20 días, desarrollados en bandejas conteniendo sustrato comercial. Al momento de transferir los plantines, y empleando una jeringa se inoculó en las raíces el biofertilizante comercial Simbiose maíz ®, a razón de 2 mL por planta. Este producto contiene cepas de la bacteria *A. brasiliense* a razón de  $5 \cdot 10^8$  células por mL. Previamente se prepararon macetas de plástico de 300 mL que contenían los sustratos a evaluar. Se implantó un individuo por maceta. Cada individuo fue identificado con un rótulo en el que constaba el tratamiento y la repetición. Este procedimiento se realizó en el mes de julio y el desarrollo se extendió hasta septiembre, en ese período la temperatura media fue de 24 °C y la humedad



relativa media del 65%. Los factores evaluados fueron: a) sustrato, consistente en estiércol de vaca (EV), estiércol de gallina (EG), humus de lombriz (HL) y sustrato comercial (SC) y b) biofertilizante determinado por presencia (+) o ausencia (-). De la combinación de cada uno de los niveles de un factor con cada uno de los niveles del otro (4x2) resultaron ocho tratamientos. Transcurridos 60 días desde el trasplante a las macetas, se cosecharon las plantas y se evaluó: a) Longitud de raíz (LR): empleando una regla graduada (mm) se midió la longitud de la raíz principal desde el cuello hasta el ápice; b) Peso fresco de la parte aérea (PF): se tomó la parte aérea de cada planta y se pesó en una balanza electrónica digital; c) número de hojas comerciales: se contó el número de hojas que pueden ser comercializadas, después de eliminar las externas; d) materia seca (MS): se pesaron muestras de 3 g de hoja, que se deshidrataron en estufa a 105 °C, 4 h hasta peso constante. La materia seca se calculó según la fórmula:  $MS = Po - Pf$ ; donde: MS: Masa seca; Po: Peso Inicial de la muestra; Pf: Peso final de la muestra.

Se siguió un Diseño Completamente al Azar (DCA) con diez repeticiones por tratamiento. Los resultados se examinaron a través de ANOVA factorial (sustrato y biofertilizante), se evaluó la interacción entre ambos factores y con ANOVA simple, cuando se detectó diferencias significativas se realizó la prueba de medias de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Resultados y Discusión

Longitud de raíz. La longitud alcanzada por la raíz principal fue independiente de la aplicación de biofertilizante ( $F_{1,72}=0,02$ ;  $p=0,9 > 0,05$ ), sin embargo al emplear sustrato comercial el crecimiento fue mayor ( $F_{3,72}=11,53$ ;  $p=0 < 0,05$ ). No se detectó interacción entre el biofertilizante y el sustrato. El estiércol de vaca combinado con la aplicación de biofertilizante fue el tratamiento que indujo mayor crecimiento de la raíz.

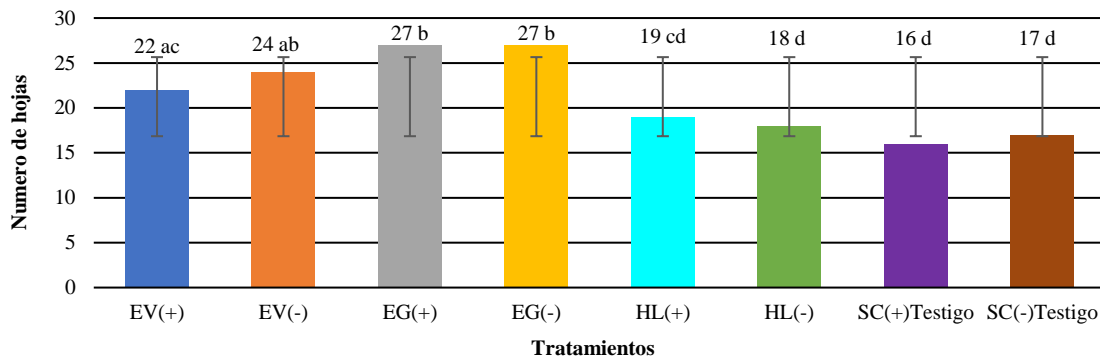
Peso fresco. Esta variable fue influenciada tanto por el tipo de sustrato ( $F_{3,72}=177,40$ ;  $P=0 < 0,5$ ) como por el biofertilizante ( $F_{1,72}=15,36$ ;  $P=0 < 0,5$ ), y se registró interacción entre los factores. Las plantas no inoculadas, en estiércol de vaca fueron las más efectivas.

Número de hojas comerciales. La cantidad de hojas de lechuga varió en respuesta al sustrato utilizado ( $F_{3,72}=55,03$ ;  $P=0 < 0,05$ ); sin embargo el biofertilizante no evidenció efecto ( $F_{1,72}=0,26$ ,  $P=0,60 > 0,05$ ); no se observa interacción entre los factores. En cuanto



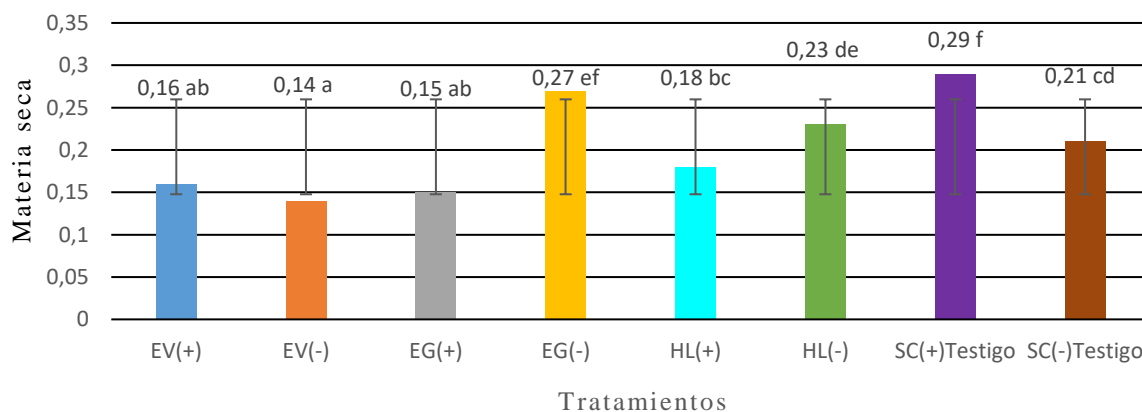
al sustrato, el estiércol de gallina para plantas inoculadas mostró mejores resultados (Fig. 1).

**Figura 1.** Número de hojas comerciales de las plantas de lechuga. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (Tukey,  $P < 0,05$ ).



**Materia seca.** La cantidad de materia seca de las plantas de lechuga presentó variación al considerar el sustrato (Fig. 2), ( $F_{3,72}=50,44$ ;  $P=0 < 0,05$ ), en tanto que con el biofertilizante no se observó un efecto significativo ( $F_{1,72}=8,08$ ;  $P=0,11 > 0,05$ ). Hubo interacción ente ambos factores.

**Figura 2.** Contenido de materia seca de las hojas de lechuga. Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamientos (Tukey,  $P < 0,05$ ).



Los resultados de esta investigación revelan que la biofertilización en sustrato comercial genera mayor cantidad de materia seca en promedio y comparando con los demás tratamientos.

Entre los sustratos a base de fertilizantes de origen animal, el estiércol de gallina con y sin agregado de *A. brasiliense* promovió el incremento de materia seca debido a que aporta nitrógeno, fósforo y potasio (Aso y Fuentes, 1991). En la planta, el 50% del



nitrógeno se halla en moléculas de elevado peso molecular: proteínas y ácidos nucleicos; el resto en forma de nitrógeno orgánico soluble: aminoácidos, amidas, aminas y como nitrógeno inorgánico: principalmente iones nitrato y amonio. El fósforo tiene un papel estructural importante en muchas moléculas y estructuras celulares, como los enlaces diéster presentes en los ácidos nucleicos y en los fosfolípidos. El potasio activa más de 50 sistemas enzimáticos entre los que destacan oxidorreductasas, deshidrogenasas, transferasas, sintetasas y quinasa (Azcón Bieto y Talón, 2008).

## Conclusión

Los fertilizantes de origen animal tienen mayor efecto sobre las variables agronómicas que la inoculación con *A. brasiliense* presente en el biofertilizante.

El estiércol de gallina favorece el aumento en el número de hojas comerciales.

Se recomienda evaluar las características nutricionales de las hojas de lechuga

## Bibliografía

- Azcón-Bieto, J. y Talón, M. 2008. Fundamentos de Fisiología vegetal. Segunda Edición. Interamericana-McGraw-Hill. Nueva York.
- Bauza, Yilian Walker y Yannerys Candelario Angulo. 2013. «Resultados de la aplicación de biofertilizantes a base de Azospirillum y micorrizas en asociaciones de cultivos hortícolas en condiciones de semiprotegido». 40(1):23-28.
- Boris, Hernán, Valdivia Zambrana, y Giovanna Almanza Vega. 2016. «Evaluation of the Effect of Macronutrients From Human Urine As Fertilizer in the Grow of Lactuca Sativa». *Bolivian Journal of Chemistry* 33(331):20-26.
- Cárdenas Caro, Diana María, María Fernanda Garrido Rubiano, Belisario Antonio Roncallo Fandiño, y Ruth Rebeca Bonilla Buitrago. 2014. «Inoculación con Azospirillum spp y Enterobacter agglomerans en Pasto Guinea (*Panicum maximum* Jacq.) en el Departamento de Cesar (Colombia)». *Revista Facultad Nacional de Agronomía* 67(2):7271-80.
- Grageda, Oscar, Arturo Díaz, Juan Peña, y José Vera. 2012. «Impacto de los biofertilizantes en la agricultura». *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 3(6):1261-74.
- Koudela, Martin y K. Petříková. 2008. «Nutrients content and yield in selected cultivars of leaf lettuce (*Lactuca sativa* L. var *crispa*)». *Horticultural Science* 35(3):99-106.



- Melo, Enayde de Almeida, Vera Lucia Arroxelas Galvao Lima, y Maria Ines Sucupira Maciel. 2014. «Antioxidant Activities and Anthocyanin Content of Fresh Fruits of Common Fig ( *Ficus carica* L .)». *Food Chemistry* 3(1):1-5.
- Moreiras, Olga, Ángeles Carbajal, Luisa Cabrera, y Carmen Cuadrado. 2013. «Verduras y Hortalisas». 183-84.
- Olivares-Campos, Ma, A. Hernández-Rodríguez, C. Vences-Contreras, JI Jáquez-Balderrama, y D. Ojeda-Barrios. 2012. «Lombricomposta Y Composta De Estiércol De Ganado Vacuno Lechero Como Fertilizantes Y Mejoradores De Suelo». *Univerisdad y Ciencia* 28(1):27-37.
- R. Burgos Rotela. y H. Rodríguez Espínola. 2014. «Caracteres agronómicos de variedades de lechuga (*Lactuca sativa*) en J. Augusto Saldívar, Paraguay». 234-36.
- Reyes Ramírez, Arturo *et al.* 2014. «Efectividad de inoculantes microbianos en el crecimiento y productividad de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)». *Agrociencia* 48(3):285-94.





## Efecto del Herbicida S-Metolachlor Sobre los Componentes Productivos de Variedades e Cebolla (*Allium cepa* L.)

Viviana Beatriz Ojeda Arzamendia<sup>1</sup>, Pedro Aníbal Vera Ojeda<sup>1</sup>, Wilber Nelson Ortiz<sup>1</sup>,

Cynthia Lorena Bogado González<sup>1</sup>

[vivianarza@gmail.com](mailto:vivianarza@gmail.com), [pvera@agr.una.py](mailto:pvera@agr.una.py), [wilberunaagro@gmail.com](mailto:wilberunaagro@gmail.com)

[lorenabogado05@gmail.com](mailto:lorenabogado05@gmail.com)

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay

### Resumen

El experimento fue realizado entre los meses de marzo y noviembre de 2018 en el Centro Hortifrutícola, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo, Paraguay. Se utilizó el diseño estadístico en bloques completos al azar, con un arreglo en parcelas divididas (3x4), donde las parcelas principales estuvieron constituidas de las variedades de cebolla (Baia periforme, Valencianita precoz, Alvorada) y las subparcelas de dosis del herbicida S-metolachlor (0, 480, 960, y 1440 g. de i. a. ha<sup>-1</sup>), totalizando 12 tratamientos con cuatro repeticiones. La parcela que no recibió el tratamiento herbicida se mantuvo sin malezas durante todo el ciclo mediante carpidas manuales. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta, diámetro y altura de bulbos. Las medias fueron sometidas al análisis de varianza y comparación de medias por la prueba de Tukey al 5%. Los resultados indican que las dosis aplicadas del herbicida S-metolachlor en postrasplante del cultivo de cebolla no afectaron los componentes productivos de las variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) evaluadas.

**Palabras clave:** Cebolla, S-metolachlor, fitotoxicidad

### Introducción

La cebolla (*Allium cepa* L.) es la hortaliza económicamente más importante después del tomate (FAO 2002). El consumo diario en el país ronda las 100 toneladas por día y aproximadamente el 80% es de origen extranjero, principalmente proveniente de la Argentina y el Brasil (MAG 2017). Uno de los mayores inconvenientes en la producción de cebolla, constituye la interferencia ocasionada por las malezas. Estas



presentan un crecimiento más rápido respecto a las plantas de cebolla que se presentan como competidores débiles (Dall Armellina 1996). La presencia de malezas puede inducir la formación prematura de bulbos, reducción del tamaño de los mismos, además, compite por recursos con el cultivo. Soares et al. (2003) establecieron que la convivencia de la cebolla con las malezas durante los primeros 98 días es capaz de reducir la productividad de la cebolla y el peso medio de bulbos en un 95 y 91%, respectivamente. El manejo químico de malezas, se caracteriza por ser eficaz en un corto periodo de tiempo, por lo que el uso de herbicidas en pre emergencia como el S-metolachlor puede contribuir a que el cultivo se desarrolle en los primeros estadios aumentando el Periodo Anterior a la Interferencia, favoreciendo de esta forma el crecimiento y productividad de la cebolla.

### **Objetivo**

Evaluar el efecto de dosis del herbicida S-metolachlor sobre los componentes productivos del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) trasplantada.

### **Materiales y Métodos**

La investigación se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), San Lorenzo-Paraguay ubicado entre las coordenadas 25°21'LS y 57°21'LO entre los meses de marzo y noviembre de 2018. La producción de mudas se realizó en almácigo y el trasplante al lugar definitivo fue efectuado cuando las mudas presentaron cuatro hojas utilizando un distanciamiento de 0,20 y 0,1 m entre hileras y plantas, respectivamente. El herbicida utilizado fue el S-metolachlor 96% EC. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas (3x4), totalizando 12 tratamientos con cuatro repeticiones. Las parcelas principales estuvieron constituidas de variedades de cebolla (Baia periforme, Valencianita precoz y Alvorada) y las sub parcelas de dosis del herbicida S-metolachlor (0, 480, 960, y 1440 g. i. a. ha<sup>-1</sup>). La parcela que no recibió el tratamiento herbicida se mantuvo libre de malezas durante todo el ciclo mediante carpidas manuales. La aplicación de los tratamientos fue realizada una semana después del trasplante del cultivo, en preemergencia de las malezas a través de un pulverizador de presión constante presurizado a CO<sub>2</sub>, a una presión de trabajo de 30 psi, con boquillas de tipo abanico plano JFS 110.03. Cada



unidad experimental estuvo conformada de tres hileras del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) de dos metros de largo. Para la evaluación de la altura de la planta se seleccionaron cinco plantas al azar por cada unidad experimental que fueron medidas con una regla milimetrada a los 7, 14, 21, 28 y 35 días después de la aplicación (DDA). Para diámetro y altura de bulbo se tomaron 15 bulbos al azar de cada unidad experimental, que se midieron utilizando un calibrador tipo vernier y todos los resultados fueron expresaron en centímetros. Las medias obtenidas fueron sometidas a análisis de varianza y las variables con diferencias significativas comparadas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

## Resultados y Discusión

Con el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas entre las variedades estudiadas con la variable altura de plantas. Valencianita fue la variedad que presentó la mayor media de altura de plantas, superando significativamente las medias obtenidas con las variedades Baia periforme y Alvorada en todas las evaluaciones realizadas. La altura de plantas de cebolla no fue afectada por las dosis del herbicida S-metolachlor ( $p < 0,05$ ) estudiadas en esta investigación (Tabla 1) y no fueron diferentes al testigo relativo, en todas las evaluaciones realizadas.

**Tabla 1.** Valores de la altura de plantas en función a los factores (Variedad x dosis de S-metolachlor) en diferentes momentos de evaluación. FCA-UNA. San Lorenzo, Paraguay. 2018

	Momentos de evaluación (DDA)/Altura (cm)				
	7	14	21	28	35
<b>Variedad</b>					
Baia periforme	17,78 b	25,19 b	30,67 b	33,02 b	41,86 b
Valencianita	21,76 a	30,51 a	36,75 a	41,25 a	49,83 a
Alvorada	14,82 c	21,95 b	26,34 b	29,67 b	38,67 b
<b>S-metolachlor</b> (g. i. a. ha <sup>-1</sup> )					
0**	18,02 a	27,92 a	32,49 a	36,96 a	46,16 a
480	18,94 a	26,03 a	30,89 a	33,82 a	42,23 a
960	17,63 a	24,65 a	30 a	33,63 a	41,88 a
1400	17,89 a	24,94 a	31,64 a	34,17 a	43,54 a
Media general	18,12	25,89	31,26	34,65	43,45
Fc Variedad (V)	19,74*	16,56*	15,67*	19,9*	12,04*
Fc Dosis (D)	0,4 <sup>ns</sup>	1,47 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	1,02 <sup>ns</sup>	1,03 <sup>ns</sup>
Fc VxD	1,07 <sup>ns</sup>	0,48 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	0,48 <sup>ns</sup>
CV (%)	17,31	16,41	16,89	15,42	15,24



Fc: Fisher calculada. CV: Coeficiente de variación. g = gramos i.a. = ingrediente activo  
ha = hectárea

\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) \*\* testigo sin aplicación y con carpida. CV = Coeficiente de variación.

Assis *et al.* (2017) señalan que aplicaciones de S-metolachlor en preemergencia de las malezas no afectan la altura de la planta de cebolla, coincidiendo con lo observado en este experimento.

Con relación al diámetro de bulbos, mediante el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas entre las variedades y dosis del herbicida S-metolachlor (Tabla 2). Con relación a la altura de bulbos, no se encontraron diferencias significativas entre las variedades de cebolla ni entre las dosis del herbicida estudiado (Tabla 2). Respecto al diámetro de bulbos, la variedad Valencianita presentó una media de 4,88 cm, siendo estadísticamente superior a las medias obtenidas con las variedades Alvorada y Baia periforme. Respecto a la dosis del herbicida S-metolachlor, el testigo sin aplicación (0 g. i. a. ha<sup>-1</sup>) presentó una media de 4,52 cm, superando estadísticamente a las medias obtenidas con las dosis del S-metolachlor (Tabla 2).

**Tabla 2.** Valores de Diámetro y altura de bulbos en función a los factores (Variedad x dosis de S-metolachlor) en diferentes momentos de evaluación. FCA-UNA. San Lorenzo, Paraguay. 2018

	Diámetro del bulbo (cm)	Altura del bulbo (cm)
<b>Variedad</b>		
Baia periforme	3,88 b	5,13 a
Valencianita	4,88 a	5,38 a
Alvorada	3,74 b	4,92 a
<b>S-metolachlor (g. i. a. ha<sup>-1</sup>)</b>		
0**	4,52 a	5,5 a
480	3,99 b	4,79 a
960	4,16 b	4,98 a
1440	4,00 b	5,21 a
Media general	4,17	5,12
Fc Variedad (V)	36,97*	2,08 <sup>ns</sup>
Fc Dosis (D)	4,5*	1,55 <sup>ns</sup>
Fc VxD	0,75 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>
CV (%)	9,84	16,63

Fc: Fisher calculada. CV: Coeficiente de variación. g = gramos i.a. = ingrediente activo  
ha = hectárea

\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). \*\* testigo sin aplicación y con carpida. CV = Coeficiente de variación.



Resultados similares a los de este experimento fueron reportados por Jilani y Ghaffoor (2003); Karimi *et al* (2012) quienes al utilizar el herbicida S-metolachlor, obtuvieron el mayor diámetro de bulbo en las parcelas del testigo sin aplicación. Enciso y Maldonado (2008) al evaluar las características agronómicas en distintas variedades de cebolla, determinaron que los promedios de altura de bulbo de estas variedades se encuentran entre 5 y 6 cm, concordando con los resultados obtenidos en esta investigación.

## Conclusiones

En base a los objetivos propuestos y a los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que: con la variedad valencianita precoz, se obtienen las mayores medias de altura de plantas, altura y diámetro de bulbos; con las dosis de 480, 960 y 1.140 g. i. a. ha<sup>-1</sup> de S-metolachlor aplicadas una semana después del trasplante del cultivo no afectan la altura de plantas en todos los momentos de evaluación y la altura de bulbos.

## Bibliografía

- ASSIS, A; MIRANDA, V; BARBOSA, A; ALVES, D; REIS, R. 2017. Tolerancia da cebola a aplicação de herbicidas em pré-emergência. Simpósio de Integração da Pós-graduação da UFV-CRP (I, 2017, Rio Pranaíba, Brasil). 253-261 p.
- DALL ARMELLINA, A. 1996. Manejo de malezas y uso mínimo de herbicidas. Boletín Técnico N° 3. CORFO. 18 pág.
- ENCISO, C; MALDONADO, L. 2008. Evaluación de la producción y calidad de bulbo de cinco variedades de cebolla, *Allium cepa* L. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. 3(1): 145-153.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2002. Estadísticas agrícolas mundiales (en línea). Consultado el 30 jul. 2018. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-av011e.pdf>
- JILANI, M; GHAFFOOR, A. 2003. Conventional and chemical control of weeds in five cultivars of transplanted onion (*Allium cepa* L.). *AGRIS* since 9 (3/4): 215-224.
- KARIMI, M; HASSAN, G; KHAN, M; KHAN, I; KHAN, I; BIBI, S. 2012. The impact of chemical and non-chemical weed control methods on weeds dynamics and on the yield of onion (*Allium cepa* L.). *Pakistan Journal of Weed Science* 18 (2).



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG). 2017. Síntesis estadísticas, Producción agropecuaria año agrícola 2016/2017 (en línea). Dirección de censos y estadísticas agropecuarias, Paraguay. Consultado 6 jul. 2018. Disponible en [http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS%20ESTADISTICA\\_final\\_08.01.2018a.pdf](http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS%20ESTADISTICA_final_08.01.2018a.pdf)

SOARES, D; PITELLI, R; BRAZ, L; GRAVENA, R; TOLEDO, R. 2003. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura de cebola (*Allium cepa*) transplantada. Planta Daninha, Viçosa-MG, 21(3): 387-396.

### **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA) por el apoyo y el financiamiento del Proyecto de Investigación PINV15-428 “Evaluación agroeconómica de herbicidas pre-emergentes, post-emergentes y herbigación en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.).

### **Financiamiento**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)



## Aplicación de Herbicidas Fluroxypyr y Clethodim en Postrasplante del Cultivo de Cebolla de Bulbo (*Allium cepa* L.)

González, Marcos<sup>1</sup>; Vera Ojeda, Pedro Anibal<sup>1</sup>; Santacruz Oviedo, Victoria Rossmar<sup>1</sup>;

Ojeda Arzamendia, Viviana Beatriz<sup>1</sup>; Bogado González, Cynthia Lorena<sup>1</sup>

[mgonzalezcarisimo17@gmail.com](mailto:mgonzalezcarisimo17@gmail.com); [pvera@agr.una.py](mailto:pvera@agr.una.py) ; [vrossmary@agr.una.py](mailto:vrossmary@agr.una.py),

[vivianarza@gmail.com](mailto:vivianarza@gmail.com) , [lorenabogado05@gmail.com](mailto:lorenabogado05@gmail.com)

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Asunción – Campus San Lorenzo

### Resumen

El experimento se ejecutó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, con el objetivo de evaluar el efecto fitotóxico de los herbicidas Fluroxypyr y Clethodim sobre sobre tres cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.). El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial (3x2>3) (Cultivares x herbicidas>dosis) y un testigo con carpida permanente, totalizando 19 tratamientos con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida de tres hileras de dos metros de cebolla. Las variables evaluadas fueron fitotoxicidad visual de los herbicidas sobre el cultivo, diámetro y altura del bulbo. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y las medias comparadas por la prueba de Tukey al 5%. Los resultados indican que Fluroxypyr ejerció un “Daño Leve” sobre el cultivo y que el Clethodim en todas sus dosis no ocasionó ningún daño visual sobre las plantas de cebolla. Con el testigo relativo se obtuvo el mayor diámetro y altura de bulbo.

**Palabras clave:** fitotoxicidad, herbicida, variedad

### Introducción

En el cultivo de cebolla, el manejo de malezas es una de las labores agronómicas más complejas, debido principalmente por las características morfológicas de la planta que la hacen menos competitiva respecto a las plantas dañinas. El manejo de malezas cuando no se efectúa de manera eficaz y oportuna, puede derivar en pérdidas de rendimiento y la disminución de la calidad de los bulbos obtenidos. En el país, existe escasa información sobre el empleo de herbicidas en la producción del cultivo de



cebolla, razón por la cual, es necesaria la realización de evaluaciones de dosis de herbicidas con la finalidad de generar recomendaciones aplicables por los productores.

### **Objetivo**

Evaluar el efecto fitotóxico de los herbicidas Fluroxypyr y Clethodim sobre tres cultivares de cebolla.

### **Materiales y Métodos**

El experimento fue realizado en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), ubicado en la ciudad de San Lorenzo entre los meses de abril y diciembre de 2018. El diseño experimental utilizado fue el bloques completos al azar con arreglo factorial  $3 \times 2 \times 3$ . Los factores estudiados fueron: A = cultivares de cebolla (Baia periforme, Valencianita precoz y Alvorada), B = herbicidas de post-emergencia (Fluroxypyr 48% EC y Clethodim 24% EC) y C= dosis de herbicidas (mínima, media y máxima) y un testigo con limpieza periódica por cada variedad, totalizando 19 tratamientos con cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida de tres hileras del cultivo de cebolla y el área útil de la hilera central, descartando las laterales y dos plantas en los extremos. La producción de mudas fue realizada en almácigos, posteriormente fueron trasplantadas en tablones, cuando los plantines presentaron cuatro hojas verdaderas. La aplicación de herbicidas se realizó con un pulverizador de presión constante a CO<sub>2</sub>, a una presión de trabajo de 30 psi, con puntas de tipo abanico plano JFS 110.02. La aplicación de los tratamientos se efectuó tres semanas después del trasplante del cultivo de cebolla. La variable fitotoxicidad de los herbicidas sobre el cultivo fue evaluada mediante la escala de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM 1974) a los 7, 14 y 21 DDA; para la evaluación de la altura y diámetro de bulbos fueron seleccionados 15 bulbos al azar de cada unidad experimental en el momento de la cosecha y las mediciones se realizaron mediante un calibrador de tipo vernier. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias fueron comparadas por Tukey al 5%.

### **Resultados y Discusión**

En la Tabla 1, se presentan los niveles de fitotoxicidad ocasionados por los herbicidas Fluroxypyr y Clethodim sobre el cultivo de cebolla. Con relación al herbicida





Fluroxypyr con las dosis de 192, 240 y 288 g de i. a. ha<sup>-1</sup>, se determinaron “Daños Leves” en las tres variedades estudiadas en las evaluaciones realizadas a los 7, 14 y 21 DDA. Con el herbicida Clethodim, a los 7 DDA, se registraron “Daños Leves” con las tres dosis estudiadas sobre la variedad Valencianita precoz y con la dosis alta a los 14 DDA. Con las demás variedades no se registraron síntomas de fitotoxicidad visual sobre las plantas al ser tratadas con las dosis del Clethodim en todos los momentos de evaluación. Anyszka *et al.* (1991), no observaron efectos fitotóxicos de Fluroxypyr (0,6 y 0,8 kg.pc.ha<sup>-1</sup>) aplicados al cultivo de cebolla. Boydston y Seymour (2002), determinaron un 28% de pérdidas de rendimiento de la cebolla por la fitotoxicidad ocasionada por Fluroxypyr en la dosis de 300 g i. a. ha<sup>-1</sup>. Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con Zagonel *et al.* (2000), quienes determinaron el nulo efecto fitotóxico sobre el cultivo de cebolla con el herbicida Clethodim en las dosis 72, 84 y 96 g i. a. ha<sup>-1</sup>.

**Tabla 1.** Efecto fitotóxico de los herbicidas Fluroxypyr y Clethodim sobre tres variedades de cebolla, aplicados en postrasplante del cultivo. FCA-UNA. San Lorenzo, Paraguay. 2018.

Variedad	Herbicidas/Dosis (g. i. a. ha <sup>-1</sup> )	Momentos de evaluación (DDA)		
		7	14	21
Valencianita precoz	Fluroxypyr 192	44 DL	23 DL	27 DL
	Fluroxypyr 240	36 DL	34 DL	36 DL
	Fluroxypyr 288	26 DL	28 DL	36 DL
	Cletodim 72	29 DL	6 ND	7 ND
	Cletodim 96	15 DL	8 ND	9 ND
	Cletodim 120	13 DL	10 DL	9 ND
	TR	0	0	0
	Alvorada	Fluroxypyr 192	25 DL	11 DL
Fluroxypyr 240		19 DL	12 DL	22 DL
Fluroxypyr 288		40 DL	21 DL	31 DL
Cletodim 72		9 ND	3 ND	5 ND
Cletodim 96		7 ND	4 ND	6 ND
Cletodim 120		2 ND	4 ND	7 ND
TR		0	0	0
Baia periforme		Fluroxypyr 192	19 DL	10 DL
	Fluroxypyr 240	30 DL	13 DL	20 DL
	Fluroxypyr 288	21 DL	12 DL	23 DL
	Cletodim 72	2 ND	1 ND	2 ND
	Cletodim 96	5 ND	4 ND	5 ND
	Cletodim 120	2 ND	4 ND	7 ND
	TR	0	0	0



ND: Ningún Daño (0%), DL: Daño Leve (10-40%), DM: Daño moderado (50-70%), DS: Daño Severo (80-90%), MT: (100%), TR: testigo relativo

Las medias obtenidas del diámetro y altura de bulbo se presentan en la Tabla 2, donde para la variable diámetro de bulbo, el análisis estadístico detectó diferencias significativas para el factor variedad, destacándose la Valencianita que arrojó con la mayor media de 4,47 cm. Respecto al factor herbicidas, el testigo relativo (parcela con carpida permanente) presentó la mayor media de 4,76 cm, superando estadísticamente las medias obtenidas con la aplicación de los herbicidas. Las medias obtenidas con las dosis de los herbicidas no presentaron diferencias estadísticas. Respecto a la variable altura de bulbo, se detectaron diferencias estadísticas para el factor variedad y dosis del herbicida. La variedad valencianita fue la que presentó la mayor media (5,30 cm), seguida de Alvorada (4,70 cm) y Baia periforme (4,30 cm). Con relación al factor herbicida, el testigo relativo presentó la mayor media, superando estadísticamente los demás niveles estudiados.

**Tabla 2.** Medias de diámetro y altura de bulbo de tres variedades de cebolla en función a la aplicación de Fluroxypyr y Clethodim en postrasplante del cultivo de cebolla de bulbo. FCA-UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2018.

<b>Factores</b>	<b>Diámetro de bulbo</b>	<b>Altura de bulbo</b>
<b>Variedades</b>		
Valencianita precoz	4,47 a	5,30 a
Alvorada	3,71 b	4,70 b
Baia periforme	3,88 b	4,30 c
<b>Herbicidas/Dosis (g. i. a. ha<sup>-1</sup>)</b>		
Fluroxypyr 192	4,10 b	4,82 b
Fluroxypyr 240	4,04 b	4,78 b
Fluroxypyr 288	3,75 b	4,47 b
Cletodim 72	4,08 b	4,77 b
Cletodim 96	3,97 b	4,76 b
Cletodim 120	3,84 b	4,68 b
TR	4,76 a	5,44 a
Fc (Variedad)	22,23 *	78,96 *
Fc (Herbicidas)	6,07 *	11,23 *
Fc (VxT)	0,43 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>
Coefficiente de variación	11,86%	6,71%

\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ )

Candia y Enciso (2013) al evaluar los componentes productivos de la cebolla Baia periforme, determinaron un promedio de 6,5 de altura y 5,4 cm de diámetro de bulbo. Estas medias son superiores a lo obtenido en este trabajo. Los valores de altura y



diámetro de bulbos, son variables que están relacionadas con la densidad poblacional del cultivo.

## Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos y en las condiciones en que se realizó el experimento se concluyen los siguientes: el herbicida Fluroxypyr con dosis de 192, 240 y 288 g de i.a. ha<sup>-1</sup> ocasiona daños leves sobre las variedades Valencianita precoz, Alvorada y Baia periforme. El herbicida Clethodim con dosis de 72, 96 y 120 g de i.a. ha<sup>-1</sup> no ocasiona fitotoxicidad visual sobre las variedades Alvorada y Baia periforme en los tres momentos de evaluación. Con el testigo con carpida permanente se obtienen la mayores medias de altura y diámetro de bulbo.

## Bibliografía

- ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas). 1974. Resumen del panel de métodos de evaluación de control de malezas en Latinoamérica. Revista de la Asociación Latinoamericana de Malezas. 2(12): 6-38 p.
- ANYSZKA, Z.; PAŁCZYŃSKI, J.; JAN DOBRZANSKI, A. 1991. The possibilities of weed control with Starane 250 (fluroxypyr) in onion (en línea). Polish Academy of Sciences. Consultado: 05 mar. 2019. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/260487460\\_Mozliwosci\\_zwalczania\\_cchwastow\\_preparatem\\_Starane\\_250\\_fluroxypyr\\_w\\_uprawie\\_cebuli\\_The\\_possibilities\\_of\\_weed\\_control\\_with\\_Starane\\_250\\_fluroxypyr\\_in\\_onion](https://www.researchgate.net/publication/260487460_Mozliwosci_zwalczania_chwastow_preparatem_Starane_250_fluroxypyr_w_uprawie_cebuli_The_possibilities_of_weed_control_with_Starane_250_fluroxypyr_in_onion)
- BOYDSTON, R; SEYMOUR, M. 2002. Volunteer potato (*Solanum tuberosum*) control with herbicides and cultivation in onion (*Allium cepa*). Weed Technology 16(3): 620-626.
- CANDIA, M; ENCISO, C. 2013. Producción y calidad de bulbo de la cebolla (*Allium cepa*), variedad Baia periforme en cuatro densidades de plantación. Investigación Agraria 8(1): 72-75.
- UMEDA, K; LUND, N. 2001. Evaluation of new preemergence and postemergence herbicides for onion weed control (en línea). Vegetable Report, University of Arizona. Consultado: 04 mar. 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10150/214921>



ZAGONEL, J; REGHIN, M; WILSON, V. 2000. Avaliação de herbicidas de pós-emergência na cultura da cebola. Horticultura Brasileira. 18(3), 229-231.

### **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA) por el apoyo y el financiamiento del Proyecto de Investigación PINV 15-428 “Evaluación agroeconómica de herbicidas preemergentes, postemergentes y herbigación en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.).

### **Financiamiento**

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)



## Efecto de la Aplicación de S-Metolachlor y Pendimethalin Mediante Herbigación en el Cultivo de Cebolla

Vega, Orlando; Vera, Pedro; Santacruz, Rossmar; Bogado Cynthia; Ojeda, Viviana

orlandomarcial3@gmail.com; [pvera@agr.una.py](mailto:pvera@agr.una.py); [vrossmary@agr.una.py](mailto:vrossmary@agr.una.py);

[lorenabogado05@gmail.com](mailto:lorenabogado05@gmail.com); [vivianarza@gmail.com](mailto:vivianarza@gmail.com)

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Asunción-Campus San Lorenzo

### Resumen

El lento crecimiento de la cebolla y la disposición erecta de las hojas, que no alcanzan cubrir todo el suelo, permite la emergencia de las malezas en cualquier etapa fenológica del cultivo. El experimento se desarrolló en la División de Horticultura de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, entre los meses de abril y diciembre de 2018. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de herbicidas pre-emergentes aplicados mediante herbigación sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de cebolla trasplantada. Fue utilizado el diseño experimental en bloques completos al azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos estuvieron constituidos de los herbicidas: S-metolachlor con las dosis de 480, 960 y 1440 g de i.a ha<sup>-1</sup> y Pendimethalin con las dosis 1000, 1250 y 1500 g de i.a ha<sup>-1</sup> y un testigo con carpida permanente. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta, diámetro transversal y longitudinal de los bulbos. Los componentes productivos fueron afectados por los herbicidas estudiados en ninguna de las dosis aplicadas a través de la herbigación.

**Palabras clave:** *Allium cepa*. L, herbigación, preemergente.

### Introducción

En Paraguay, la cebolla ocupa el segundo lugar, después del tomate en cuanto al volumen comercializado y es considerado como uno de los principales rubros de renta para productores del área hortícola del país (MAG 2017). El lento crecimiento de la cebolla y la disposición erecta de las hojas, que no alcanzan a cubrir todo el suelo, permite la emergencia de las malezas en cualquier etapa fenológica del cultivo. Razón



fundamental para el control de las mismas en casi todo el ciclo de la cebolla para la obtención de altos rendimientos.

Una estrategia de control de las plantas indeseables es el manejo químico, pero ante la limitada disponibilidad de herbicidas posicionados para el cultivo de cebolla, y la escasa información respecto a los efectos sobre este cultivo, el uso de estos productos de manera correcta, permitiría la reducción de los costos de producción, como así también el aumento de la superficie cultivada por los productores. Además, con la incorporación de agrotecnologías como la herbigación, técnica utilizada para la aplicación de herbicidas a través de sistemas de irrigación, se obtendría una distribución uniforme y mejor incorporación de los herbicidas aplicados.

### **Objetivo**

Evaluar el efecto de los herbicidas S-metolachlor y Pendimethalin aplicados mediante herbigación sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de cebolla trasplantada.

### **Materiales y Métodos**

El experimento se desarrolló en el centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias -UNA, San Lorenzo, Paraguay, entre los meses de abril y diciembre de 2018. El suelo fue clasificado como de clase textural Arenosa; pH 6,10; y materia orgánica 1,09 %. Se utilizaron semillas de cebolla de la variedad Alvorada, que fueron sembradas en almácigos y cuando las plantas presentaron entre tres y cuatro hojas fueron trasplantadas en tablones de 12 m de largo y 1 m de ancho, utilizando un distanciamiento de 0,20 y 0,1 m entre plantas hileras y plantas, respectivamente. La fertilización del cultivo se realizó en los estadios V4-V6 con la incorporación de Urea, cloruro de potasio y súper fosfato triple en forma de gránulos. Los tratamientos estuvieron constituidos por 480; 960 y 1440 g. de i. a. ha<sup>-1</sup> de S-metolachlor y 1000; 1250 y 1500 g. de i.a. ha<sup>-1</sup> de Pendimethalin y un testigo con carpida permanente (cada 15 días), totalizando siete tratamientos. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, con un total de 28 unidades experimentales. Cada unidad experimental estuvo conformada de tres hileras del cultivo de cebolla, con dos metros de largo, donde el área útil estuvo constituida de la hilera central, descartando dos plantas en los extremos. Los herbicidas fueron aplicados en pre-



emergencia de las malezas, a través un sistema de riego localizado, utilizando cintas de goteo, unidos a tuberías de PEAD (polietileno de alta densidad) y un tanque de derivación donde fueron depositados los caldos de herbicidas. El tiempo de aplicación por cada tratamiento fue de siete minutos. Las variables evaluadas fueron: altura de plantas, seleccionando cinco plantas al azar del área útil a los 7, 14, 21, 28 y 35 DDA. Diámetro transversal de bulbo (DTB) y Diámetro longitudinal de bulbo (DLB), seleccionando 15 bulbos al azar del área útil y con la ayuda de un paquímetro. Las medias de las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza y fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

## Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias estadísticas en la altura de las plantas de cebolla, entre los herbicidas y el testigo con carpida (Tabla 1). En este experimento, los herbicidas aplicados no afectaron la altura de las plantas, concordando con Gómez (2000), quien en un experimento similar no detectó efectos sobre el crecimiento de las hojas de cebolla después de la aplicación de 1,50 y 1,25 kg de i.a. ha<sup>-1</sup> de pendimetalin.

**Tabla 1.** Efecto de los herbicidas S-metolachlor y Pendimethalin aplicados vía herbigación sobre la altura de la planta. San Lorenzo, 2018.

Tratamientos	Altura de la planta/Momento de evaluación (DDA) / (cm)				
	7	14	21	28	35
S-met. 480	19 a	24 a	31 a	36 a	40 a
S-met. 960	20 a	22 a	27 a	30 a	41 a
S-met. 1440	20 a	23 a	27 a	33 a	40 a
Pend. 1000	19 a	22 a	25 a	29 a	41 a
Pend. 1250	20 a	24 a	27 a	30 a	41 a
Pend. 1500	21 a	24 a	28 a	32 a	41 a
Testigo con carpida	20 a	24 a	28 a	32 a	44 a
Fc	0,44 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	1,04 <sup>ns</sup>	1,15 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>
CV (%)	9,22	9,92	12,09	12,33	8,22

Fc: Fisher calculada. CV: Coeficiente de variación. \*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). DDA = Días después de la aplicación.

Con relación a la técnica de herbigación, Tyler et al. (2015) demostraron que el S-metolachlor aplicado mediante sistemas de riego por goteo es una técnica eficaz en el cultivo de tomate.



En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos con relación al diámetro transversal y longitudinal de bulbos de cebolla. No se encontraron diferencias significativas entre los herbicidas y el testigo con carpida permanente.

Por su parte Marwart *et al.* (2005), con las aplicaciones de S-metolachlor y Pendimethalin, no encontraron diferencias en el diámetro de bulbos. Si bien estos autores reportaron una media superior a lo obtenido en este trabajo, esta disminución del tamaño de los bulbos que deberse a las épocas de siembra y/o trasplante, de acuerdo a lo mencionado por Zarza *et al.* (2015).

**Tabla 2.** Efecto de los herbicidas S-metolachlor y Pendimethalin aplicados vía herbigación sobre el diámetro transversal (DTB) y diámetro longitudinal del bulbo (DLB).

Tratamientos	DTB	DLB
S-met. 480	3,79 a	4,74 a
S-met. 960	3,58 a	4,49 a
S-met. 1440	3,70 a	4,80 a
Pend. 1000	3,68 a	4,39 a
Pend. 1250	3,77 a	4,64 a
Pend. 1500	3,90 a	4,79 a
Testigo con carpida	3,94 a	4,87 a
Fc	0,31 <sup>ns</sup>	0,68 <sup>ns</sup>
CV (%)	11,93	9,26

Fc: Fisher calculada. CV: Coeficiente de variación. \*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). Dosis = g. de i. a. ha<sup>-1</sup>

## Conclusiones

De acuerdo a los objetivos propuestos y las condiciones experimentales, se concluye que los herbicidas S-metolachlor (480, 960 y 1440 g. de i.a. ha<sup>-1</sup>) y Pendimethalin (1000, 1250 y 1500 g. de i.a. ha<sup>-1</sup>) aplicados a través del sistema de riego por goteo, no afectan las variables de altura de las plantas, diámetro transversal y longitudinal de bulbos.

## Bibliografía

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). 2017. Volúmenes de cuadros estadísticos. (en línea). Portal Agropecuario. Gobierno Nacional, PY. Consultado 25 jul. 2018. Disponible en <http://www.mag.gov.py/index-censo2016>.





- Gómez, L.2000. Evaluación agroeconómica de los herbicidas pendimetalin, oxifluorfen, alaclor y fluazifop en cebolla (*Allium cepa* L.) Tesis Ing Agr Zamorano, Honduras. Escuela agrícola Panamericana.24 p.
- Marwat, K.B., B. Gul, M. Saeed and Z. Hussain. 2005. Efficacy of different herbicides for controlling weeds in onion in higher altitudes. Pak. J. Weed Sci. Res. 11(1-2): 68 p
- Tyler, A. M., Wheeler, G. F., Eugene, K. B., Glenn, R. W. and Charles, H. G. 2015. Yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) control and tomato response to application methods of drip-applied herbicides in polyethylene - mulched tomato. Weed technology 29(3): 625-632.
- Zarza, H; Enciso, C; González, F. 2015. Características morfológicas y cualitativas de variedades de cebolla en tres épocas de trasplante (en línea), Py. Investig. Agrar. 17(1): 36-45. Consultado 17 febr. 2019. Disponible en <http://www.agr.una.py/revista/index>.

### **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA) por el apoyo y el financiamiento del Proyecto de Investigación PINV 15-428 “Evaluación agroeconómica de herbicidas preemergentes, postemergentes y herbigación en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.)



## Efecto de la Aplicación de Pendimethalin en Postrasplante del Cultivo de Cebolla

(*Allium cepa* L.)

Vega, Orlando; Vera, Pedro; Santacruz, Rosmary; Bogado Cynthia; Ojeda, Viviana

orlandomarcial3@gmail.com; pvera@agr.una.py; vrossmary@agr.una.py;

lorenabogado05@gmail.com; vivianarza@gmail.com

*Facultad de Ciencias Agrarias*

*Universidad Nacional de Asunción-Campus San Lorenzo*

### Resumen

El experimento se realizó entre los meses de abril y diciembre de 2018, en el Centro Hortifrutícola, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de dosis del herbicida Pendimethalin 40 EC sobre los componentes productivos de tres variedades de cebolla de bulbo. El diseño experimental utilizado fue el bloques completo al azar con arreglo factorial (3\*4), donde el factor A estuvo constituido de las variedades de cebolla (Baia periforme, Valencianita precoz y Alvorada) y el factor B de las dosis del herbicida Pendimethalin (0, 2000, 2500 y 3000 ml p.c. ha<sup>-1</sup>). La aplicación del herbicida fue realizada mediante un pulverizador a CO<sub>2</sub> con barra de dos boquillas con puntas de tipo abanico JFS 110 03 a una presión de 30 psi. Las variables evaluadas fueron: altura de plantas, diámetro del bulbo y rendimiento total de bulbos. Las medias fueron sometidas al análisis de varianza y la comparación de medias por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. La variedad valencianita precoz presentó mayor altura de plantas, diámetro y rendimiento de bulbos. Las dosis del herbicida Pendimethalin aplicadas en postrasplante del cultivo de cebolla, no afectan los componentes productivos evaluados.

**Palabras clave:** herbicida, maleza, cebolla.

### Introducción

La cebolla es conocida como un cultivo que presenta baja capacidad de competencia con las malezas, debido a su lenta germinación y crecimiento durante las primeras etapas del cultivo, no posee amplia cobertura foliar, permitiendo el paso de los rayos del sol, favoreciendo así la rápida emergencia de las malezas. La presencia de plantas dañinas en la parcela puede generar interferencias en la producción, ocasionando



múltiples daños en el cultivo como reducción en el crecimiento, desarrollo del bulbo y en el rendimiento. Uno de los métodos más eficientes para controlar las plantas indeseables constituye la utilización de herbicidas. Esta técnica ofrece como ventajas una mayor eficacia en relación a otros métodos de control, menor utilización de mano de obra y bajo costo operacional durante el ciclo del cultivo. Uno de los problemas respecto a la utilización de estos productos es que a pesar de algunos herbicidas presentan selectividad al cultivo de cebolla, pueden ocasionar algún tipo de fitotoxicidad, que dependerá de la dosis y técnica de aplicación utilizada. En base a lo mencionado, es de fundamental importancia la realización de experimentos para determinar cuáles son las dosis de los herbicidas que no ocasionan daños en el cultivo.

### **Objetivo**

Evaluar el efecto de las dosis del herbicida Pendimethalin 40 EC sobre los componentes productivos de tres variedades de cebolla de bulbo.

### **Materiales y Métodos**

El experimento se realizó en el Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en San Lorenzo, entre los meses de abril y diciembre de 2018. Se utilizó el herbicida Pendimethalin con 40 EC (emulsión concentrada). El diseño experimental fue el bloques completo al azar con arreglo factorial ( $3 \times 4$ ), donde el factor A estuvo constituido de tres variedades de cebolla (Baia periforme, Valencianita precoz y Alvorada), el factor B de dosis del herbicida Pendimethalin 40 EC (0, 2000, 2500 y 3000 ml ha<sup>-1</sup>). La parcela correspondiente al testigo sin aplicación, se mantuvo sin malezas durante todo el ciclo del cultivo, mediante carpidas periódicas. Cada unidad experimental estuvo constituida de tres hileras de cebolla utilizando un distanciamiento de 20 y 10 cm entre plantas hileras y plantas, respectivamente. El trasplante al lugar definitivo se realizó en tablones cuando las plantas de cebolla desarrollaron cuatro hojas y con una altura de 15 cm aproximadamente. La aplicación del herbicida se realizó en postrasplante del cultivo, mediante un pulverizador de presión constante a CO<sub>2</sub> con barra de dos boquillas con puntas de tipo abanico JFS 110 03 a una presión de 30 psi, que fue previamente calibrado para el cálculo de las dosis. Las variables evaluadas fueron: altura de plantas a los siete, 14, 21, 28 y 35 DDA, diámetro de bulbo con un calibrador tipo vernier,



tomando 15 bulbos seleccionados de manera aleatoria de cada unidad experimental y el rendimiento final, mediante la determinación de la masa de los bulbos cosechados del área útil de cada unidad experimental y los resultados extrapolados a  $\text{kg ha}^{-1}$ . Las medias fueron sometidas al análisis de varianza y las variables con diferencias significativas fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

## Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presentan los valores de altura de plantas, obtenidos en los diferentes momentos de evaluación. Respecto al factor variedad, con la Valencianita precoz se obtuvo la mayor altura de plantas en todos los momentos de evaluación, siendo estadísticamente superior a las medias obtenidas con las variedades Alvorada y Baia periforme, que no presentaron diferencias de altura entre sí.

**Tabla 1.** Altura de plantas de diferentes variedades de cebolla y en función a diferentes dosis del herbicida Pendimethalin 40 EC. FCA-UNA. San Lorenzo, 2018.

Factores	Altura de plantas (cm)				
	7	14	21	28	35
<b>Variedad</b>	DDA				
Valencianita	21,5 a	32,4 a	38,0 a	42,0 a	51,0 a
Baia periforme	16,1 b	23,6 b	28,7 b	31,7 b	41,1 b
Alvorada	14,8 b	21,9 b	26,9 b	30,6 b	40,7 b
<b>Pendimethalin</b> (ml p.c. $\text{ha}^{-1}$ )					
0 (T)	18,2 a	27,9 a	32,5 a	36,9 a	46,1 a
2000	16,3 a	23,7 a	28,8 a	32,0 a	42,0 a
2500	18,0 a	26,1 a	32,4 a	36,2 a	45,3 a
3000	15,7 a	24,3 a	29,5 a	32,5 a	43,5 a
Fc Variedad (V)	19,2*	21,1*	21,6*	17,7*	9,9*
Fc Dosis (D)	1,61 <sup>ns</sup>	1,48 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>	1,46 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>
Fc V * D	0,79 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	0,9 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>
CV (%)	20,84	21,13	18,37	19,10	18,74

Fc: Fisher calculada. CV: Coeficiente de variación.\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). ns = no significativo. p.c.= producto comercial. T (Testigo sin aplicación de herbicida y con carpida permanente). DDA =Días después de la aplicación.

Con relación al factor dosis del herbicida, no se detectaron diferencias estadísticas con ninguna de las dosis aplicadas (0, 2000, 2500, 3000 ml p.c.  $\text{ha}^{-1}$ ), constatándose que los productos aplicados no afectaron a la altura de las plantas de



cebolla. En general los promedios obtenidos en la evaluación realizada a los 35 DDA, son similares a lo reportado por Saito (1996) quien determinó medias de 47,1; 58,7 y 43 cm con la variedad Baia periforme sembradas en abril, mayo y junio, respectivamente.

Los resultados obtenidos respecto al diámetro de bulbo y rendimiento del cultivo se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Diámetro del bulbo y rendimiento total de bulbos de variedades de cebolla y en función a diferentes dosis del herbicida Pendimethalin 40 EC. FCA-UNA. San Lorenzo, 2018.

Factores	Diámetro de bulbo (cm)	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )
<b>Variedad</b>		
Valencianita	5,0 a	27.657 a
Alvorada	4,0 b	18.338 b
Baia periforme	3,7 b	16.069 b
<b>Pendimethalin (ml p.c. ha<sup>-1</sup>)</b>		
0 (T)	4,5 a	23.893 a
2000	4,3 a	20.642 a
2500	4,4 a	21.920 a
3000	4,1 a	20.253 a
Fc Variedad (V)	15,67*	16,99*
Fc Dosis (D)	1,18 <sup>ns</sup>	2,3 <sup>ns</sup>
Fc V * D	1,07 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>
CV (%)	17,28	17,04

Fc: Fisher calculada. CV: Coeficiente de variación. \*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). Ns = no significativo. p.c.= producto comercial. T (Testigo sin aplicación de herbicida y con carpida permanente).

Se encontraron diferencias estadísticas entre las variedades estudiadas con las variables diámetro de bulbo y el rendimiento del cultivo, registrándose el mayor diámetro y rendimiento de bulbos con la variedad Valencianita precoz. Respecto al factor dosis del herbicida, no se detectaron diferencias estadísticas entre las medias en ninguna de las variables evaluadas. Con la variedad Valencianita el rendimiento obtenido fue de 27.657 kg ha<sup>-1</sup>, superior al rendimiento obtenido con Baia periforme y Alvorada, que presentaron medias de 16.069 y 18.338 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No obstante, los rendimientos obtenidos entre los tratamientos con herbicidas, no difirieron del testigo con limpieza periódica.



## **Conclusiones**

La variedad valencianita precoz presenta la mayor altura de plantas, diámetro y rendimiento de bulbos. El herbicida Pendimethalin 40 EC aplicado en postrasplante con dosis de 2000, 2500 y 3000 ml de producto comercial por hectárea, no afecta la altura de plantas, al diámetro y el rendimiento de bulbos del cultivo de cebolla.

## **Bibliografía**

Saito, T. 1996. Evaluación de características varietales de las introducciones de cebolla. Yguazú, Alto Paraná, PY: CETAPAR / JICA. P. 25- 30 p.

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA) por el apoyo y el financiamiento del Proyecto de Investigación PINV 15-428 “Evaluación agroeconómica de herbicidas pre emergentes, postemergentes y herbicación en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.)



## Aplicación de Herbicidas Pre-Emergentes a Través del Sistema de Riego por Goteo en el Cultivo de Cebolla (*Allium cepa* L.)

Paniagua Seki, Rossana Narumi; Vera Ojeda, Pedro Aníbal; Franco Ibars, Rubén Alcides; Ortíz, Wilber Nelson; Bogado González, Cynthia Lorena  
[ronasek@gmail.com](mailto:ronasek@gmail.com); [pvera@agr.una.py](mailto:pvera@agr.una.py); [rubenf27@yahoo.mx](mailto:rubenf27@yahoo.mx)  
[;wilberunaagro@gmail.com](mailto:wilberunaagro@gmail.com), [lorenabogado05@gmail.com](mailto:lorenabogado05@gmail.com)

*Facultad de Ciencias Agrarias*

*Universidad Nacional de Asunción- Campus San Lorenzo*

### Resumen

El presente trabajo de investigación fue realizado en el campo experimental de la FCA/UNA, San Lorenzo, Paraguay, durante los meses de abril a diciembre del 2018, con el objetivo de evaluar la eficacia de los herbicidas Flumioxazin y Oxifluorfen aplicados vía agua de irrigación en el cultivo de cebolla. Los tratamientos estuvieron constituidos por los herbicidas Flumioxazin (15 g. i.a. ha<sup>-1</sup>), Flumioxazin (25 g. i.a. ha<sup>-1</sup>), Flumioxazin (35 g. i.a. ha<sup>-1</sup>), Oxifluorfen (240 g. i.a. ha<sup>-1</sup>), Oxifluorfen (312 g. i.a. ha<sup>-1</sup>) y Oxifluorfen (384 g. i.a. ha<sup>-1</sup>), un testigo con carpida y otro sin carpida. El diseño experimental fue el de bloques completos al azar, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 32 unidades experimentales. Los herbicidas fueron aplicados por medio de cintas de goteo, siete días después del trasplante en el lugar definitivo. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de control de malezas, diámetro del bulbo, altura del bulbo y rendimiento del cultivo. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey al 5% de error. Se determinó que los herbicidas Flumioxazin y Oxifluorfen con las variables diámetro del bulbo, altura del bulbo y rendimiento del cultivo no presentaron diferencias significativas para ningún tratamiento.

**Palabras clave:** *Allium cepa* L., Herbigación, Maleza.

### Introducción

En Paraguay, el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) es una especie hortícola de importancia económica y social, cultivada principalmente por pequeños productores, generando mano de obra e ingresos. De acuerdo a Soares et al. (2003), el cultivo de



cebolla es altamente susceptible a la interferencia impuesta por las malas hierbas, en virtud de su lento crecimiento inicial, de la disposición y la forma cilíndrica de sus hojas, que proporciona una baja capacidad de sombreado. La presencia de plantas dañinas interfiere negativamente al rendimiento de la cebolla. La herbigración presenta las siguientes ventajas en relación a los métodos tradicionales: menor costo de aplicación, resulta ser menos contaminante para el medio ambiente, menor utilización de maquinarias, mayor flexibilidad de aplicación y una inmediata aplicación. La aplicación convencional de herbicidas en ocasiones se encuentra limitada por la falta de humedad en el suelo, dicha limitación no se presenta en la herbigración y la aplicación en el momento correcto posibilita al producto alcanzar la zona de emergencia de las malezas en condiciones climáticas que garanticen su eficacia (Silva et al. 2000).

### **Objetivo**

Evaluar la eficacia de herbicidas pre-emergentes aplicados vía agua de irrigación sobre la comunidad infestante de malezas y sus efectos en la productividad del cultivo de cebolla.

### **Materiales y Métodos**

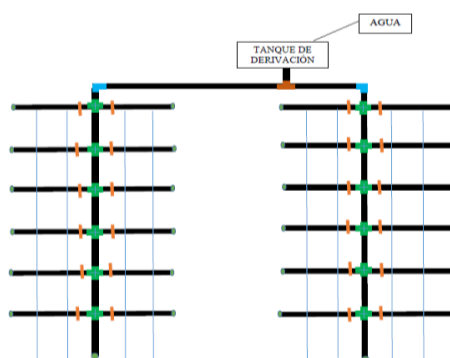
La investigación se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, ubicada entre las coordenadas 447848.00 m latitud E y 7197395.15 m longitud S, a una altitud de 121 msnm, durante el periodo de abril a diciembre del 2018. Se utilizó semillas de cebolla de la variedad Alvorada, las cuales fueron sembradas en almácigo. El trasplante al lugar definitivo fue realizado cuando las mudas presentaron entre tres y cuatro hojas verdaderas, utilizando un marco de plantación de 0,20 x 0,10 m entre hileras y plantas respectivamente. Los herbicidas utilizados en el experimento fueron Flumioxazin 50% SC y Oxifluorfen 24% EC. Los tratamientos consistieron en Flumioxazin 15 g. i.a. ha<sup>-1</sup> (T1), Flumioxazin 25 g. i.a. ha<sup>-1</sup> (T2), Flumioxazin 35 g. i.a. ha<sup>-1</sup> (T3), Oxifluorfen 240 g. i.a. ha<sup>-1</sup> (T4), Oxifluorfen 312 g. i.a. ha<sup>-1</sup> (T5), Oxifluorfen 384 g. i.a. ha<sup>-1</sup> (T6), Testigo con carpida (T7) y Testigo sin carpida (T8).

El diseño experimental fue el de bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 32 unidades experimentales. La unidad





experimental (UE) estuvo constituida por tres hileras del cultivo de cebolla, con dos metros de largo, totalizando 60 plantas por UE. Se utilizó como área útil la hilera central, descartando las hileras laterales y 0,5 m de los extremos. Durante el experimento fueron efectuadas irrigaciones por el sistema de riego por goteo, colocando una cinta entre cada hilera. Los herbicidas fueron aplicados en pre-emergencia de las plantas dañinas, siete días después del trasplante del cultivo en el lugar definitivo, través del riego localizado por goteo (Figura 1). La inyección de los productos al sistema de irrigación fue realizada utilizando un tanque de derivación de pequeño volumen, utilizado normalmente para la aplicación de fertilizantes en pequeñas parcelas. Las dosis de herbicidas (gramos de i.a. ha<sup>-1</sup>) fueron extrapoladas a gramos de i.a. m<sup>-2</sup> y calculadas de acuerdo con el área del bulbo húmedo de la cinta al aplicar el riego. La inyección de los productos al sistema de irrigación fue realizada utilizando un tanque de derivación de pequeño volumen, utilizado normalmente para la aplicación de fertilizantes en pequeñas parcelas. Las dosis de herbicidas (gramos de i.a. ha<sup>-1</sup>) fueron extrapoladas a gramos de i.a. m<sup>-2</sup> y calculadas de acuerdo con el área del bulbo húmedo de la cinta al aplicar el riego. El tiempo de aplicación para cada tratamiento fue determinado considerando el volumen del tanque de derivación (1,5 L) y el caudal del sistema (5,6 L min<sup>-1</sup>), calculado con el tiempo de irrigación, por tratamiento, que fue de siete minutos



**Figura 1.** Modelo del sistema de irrigación por goteo utilizado para la aplicación de herbicidas.

Las variables evaluadas fueron: identificación botánica y densidad absoluta de las especies de la comunidad infestante de plantas dañinas, mediante el método propuesto por Carvalho (2011). Las muestras fueron efectuadas con un cuadro de 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>) en el área útil de las parcelas. Para la evaluación del porcentaje de control fue utilizada la densidad absoluta de las plantas dañinas por especie, en



relación al testigo sin carpida y el nivel de control fue determinado con la Escala de la Asociación Latinoamericana de Malezas (1974), a los siete, 14 y 21 días después de la aplicación de los herbicidas (DDA). Las variables diámetro del bulbo, altura del bulbo y rendimiento del cultivo fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por el Test de Tukey 5% de error.

## Resultados y Discusión

Las plantas dañinas con mayor densidad absoluta y relativa en el experimento fueron: *Rumex obtusifolius* L. (Polygonaceae) con 115,5 plantas m<sup>-2</sup> (40%), *Coronopus didymus* L. (Brassicaceae) con 82 plantas m<sup>-2</sup> (28,4 %). En la Tabla 1 se presentan los porcentajes de control de *Rumex obtusifolius* y *Coronopus didymus* obtenidos con la aplicación de los tratamientos estudiados en el experimento. El porcentaje de control de plantas dañinas, la especie *R. obtusifolius* presenta un nivel de control Bueno y Muy Bueno hasta los 21 DDA con los herbicidas Oxifluorfen (312 g. i.a. m<sup>-2</sup> y 384 g. i.a. m<sup>-2</sup>). Con los herbicidas Flumioxazin (15 g. i.a. m<sup>-2</sup> y 25 g. i.a. m<sup>-2</sup>) fue controlado con un nivel Regular y Bueno.

**Tabla 1.** Porcentaje de control de *R. obtusifolius* y *C. didymus* obtenidos con los herbicidas aplicados vía irrigación.

Plantas dañinas Tratamientos /DDA	<i>R. obtusifolius</i>			<i>C. didymus</i>		
	7	14	21	7	14	21
FLUM 30	48	60	62	34	42	60
FLUM 50	58	66	71	68	72	80
FLUM 70	32	45	65	64	65	80
OXYF 1000	61	69	72	54	62	70
OXYF 1300	74	80	76	63	74	81
OXYF 1600	77	82	83	74	76	80
Con carpida	-	-	-	-	-	-
Sin carpida	-	-	-	-	-	-

Escala de ALAM (1974). 0-40% (Ninguno daño); 41-60% (Regular); 61-70% (Suficiente); 71-80% (Bueno); 81-90% (Muy bueno); 91-100% (Excelente). DDA: días después de la aplicación. Dosis expresadas en gramos de i.a. ha<sup>-1</sup>.

El herbicida Oxifluorfen (384 g. i.a. m<sup>-2</sup>) presenta un control Bueno sobre *C. didymus* y con el herbicida Flumioxazin en todas las dosis presentan un control que varía entre Suficiente a Bueno. Con relación al diámetro del bulbo, altura de bulbo y rendimiento del cultivo no muestran diferencias significativas con relación a la media obtenida del testigo que permaneció libre de interferencia de malezas (TABLA 2).



**Tabla 2.** Efecto de los herbicidas Flumioxazin y Oxifluorfen aplicados vía irrigación sobre el diámetro del bulbo, altura del bulbo y rendimiento del cultivo.

Tratamientos	Diámetro del bulbo (cm)	Altura del bulbo (cm)	Rendimiento Kg ha <sup>-1</sup>
DDA			
FLUM 30	3,16 a	4,57 a	11976,19 a
FLUM 50	3,60 a	4,71 a	15566,67 a
FLUM 70	3,74 a	4,73 a	17720,00 a
OXYF 1000	2,97 a	4,19 a	10320,00 a
OXYF 1300	3,25 a	4,49 a	12241,43 a
OXYF 1600	3,26 a	4,45 a	12601,90 a
Testigo con carpida	3,94 a	4,87 a	17720,00 a
FC	2,21 <sup>ns</sup>	1,63 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	13,67	7,66	26,66

Los valores seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí ( $p < 0,05$  Tukey). C.V.: coeficiente de variación. FC: F calculada. DDA: días después de la aplicación. Dosis expresadas en gramos de i.a. ha<sup>-1</sup>

De acuerdo a los reportes de Barnes *et al.* (1992), Fontes *et al.* (1999) y Fontes *et al.* (2006), la herbigación es una técnica eficaz para la aplicación de herbicidas pre-emerge

## Conclusiones

En las condiciones bajo las cuales se realizó el experimento, los resultados permitieron las siguientes conclusiones: los herbicidas Flumioxazin y Oxifluorfen con las dosis aplicadas a través de agua de irrigación presentan controles que varían de Regular a Muy Bueno en el control de las especies *Rumex obtusifolius* y *Coronopus didymus*. Las variables diámetro del bulbo, altura del bulbo y rendimiento del cultivo no son afectados por los herbicidas estudiados.

## Bibliografía

- ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas). 1974. Resumen del panel de métodos de evaluación de control de malezas en Latinoamérica. Revista de la Asociación Latinoamericana de Malezas. 6-38 p.
- Barnes, C. J.; Lavy, T. Ñ.; Talbert, R. E. 1992. Leaching, dissipation and efficacy of metolachlor applied by chemigation or conventional methods. Journal of Environmental Quality. Madison, 21(2) 232-236.
- Fontes, J.R.A.; Silva, A.A.; Leite, J.A.O.; Vieira, R.F.; Ramos, M.M. 1999. Aplicação de herbicidas em pós-emergência via água de irrigação na cultura de feijão. In:



Reunião nacional de feijão. EMBRAPA, 459-461 p.

Fontes, J.R.A.; Silva, A.A.; Vieira, R.F.; Ramos, M.M. 2006. Metolachlor e fomesafen aplicados via irrigação por aspersão em plantio direto e convencional. *Planta daninha*, 24: 99- 106 p.

Silva, J.B.; Karam, D; Da Costa, E. 2000. Herbificação. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria- EMBRAPA, Sete Lagoas. 307 p.

Soares, D. J.; Pitelli, R.A.; Braz, L.T.; Gravena, R.; Toledo, R.E.B. 2003. Períodos de interferencia das plantas daninhas na cultura de cebola (*Allium cepa* L.) transplantada. *Planta daninha* 21(3):387-396.

### **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA) por el apoyo y la financiación del proyecto de investigación.

### **Financiamiento**

CONACYT, proyecto de investigación PINV15-428 “Evaluación agroeconómica de herbicidas pre-emergentes, post-emergente y herbicación en el cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.)”



## Evaluación de Tres Densidades del Híbrido de Maíz Colina 133 en San Pedro

Enciso-Maldonado, Guillermo Andres<sup>1</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José<sup>2</sup>;  
Ayvar-Serna, Sergio<sup>2</sup>; Patiño-Sotelo, Alfredo<sup>1</sup>

[gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com);

[ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [alfrepati84@gmail.com](mailto:alfrepati84@gmail.com)

*1 Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica, Hohenau, Paraguay.*

*2 Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México.*

### Resumen

La productividad del maíz depende de varios factores, entre ellos la utilización de una densidad de siembra correcta. El maíz no presenta una capacidad de compensación de espacios, como es observado en otras gramíneas y por ello, pequeñas modificaciones en la densidad de siembra pueden afectar el rendimiento de los granos. Ante lo expuesto, se llevó a cabo una investigación en el distrito de Villa del Rosario, Paraguay, de marzo a agosto de 2015, con el objetivo de evaluar la respuesta del híbrido Colina 133 a tres densidades de plantas. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con tres tratamientos: T1: 25.000 pl ha<sup>-1</sup> (0,80 m entre hileras, 0,50 m entre plantas); T2: 41.666 pl ha<sup>-1</sup> (0,6 m entre hileras, 0,40 m entre plantas) y T3: 80.000 pl ha<sup>-1</sup> (0,50 m entre hileras, 0,25 m entre plantas), y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta a los 40 y 80 días después de la emergencia (DDE) de las plántulas, altura de la primera espiga, número de hileras de granos por mazorca, peso de 1.000 semillas y rendimiento. Los datos se sometieron al análisis de varianza y las medias de los tratamientos fueron comparadas con el Test de Tukey, con 0.05 de nivel de significancia. No se observaron diferencias significativas para las variables altura de la planta, altura de inserción de la primera espiga, número de hileras de granos por mazorca ni en el peso de 1.000 semillas. Con el empleo de 80.000 pl ha<sup>-1</sup> se alcanzó el mayor rendimiento que fue de 11.399 kg ha<sup>-1</sup>, seguido por 41.666 pl ha<sup>-1</sup> y 25.000 pl ha<sup>-1</sup> con 5.975 y 4.011 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Por tanto, se concluyó que la población que favorece al mayor rendimiento es la de 80.000 pl ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** *Zea mays*, Colina 133, ecofisiología.



## Introducción

Optimizar la productividad del maíz depende del manejo de varios factores, uno de los más importantes es la utilización de una densidad poblacional correcta. La densidad de plantas puede afectar el rendimiento de los granos del maíz, puesto que este cultivo no presenta una capacidad para compensar los espacios (Andrade *et al.*, 1999).

El híbrido Colina 133 es un material ampliamente utilizado por los pequeños productores de Villa del Rosario, San Pedro, quienes no cuentan con suficiente información sobre la densidad de siembra óptima que les permita obtener la mayor productividad del material.

## Objetivo

Evaluar la respuesta del híbrido Colina 133 a tres densidades de plantas.

## Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la Compañía Escalera, distrito de Villa del Rosario, San Pedro, Paraguay (24°12'38''S y 56°57'04''O) entre marzo y agosto de 2015. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en tres densidades poblacionales del híbrido Colina 133 (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tratamientos evaluados en el ensayo sobre evaluación de desempeño de tres densidades de plantas del híbrido de maíz Colina 133. Villa del Rosario, San Pedro, Paraguay, 2015.

Tratamiento	Densidad plantas ha <sup>-1</sup>	Separación entre hileras (m)	Separación entre plantas (m)
1	25.000	0.80	0.50
2	41.666	0.60	0.40
3	80.000	0.50	0.25

Las unidades experimentales constaron de cinco hileras de 3,0 m de largo y ancho variable según cada tratamiento; para el área útil de cada parcela se utilizaron las tres hileras centrales, eliminando las hileras de los bordes y 0,5 m de las cabeceras. Tanto la marcación de parcelas como la siembra se realizaron el 05/03/15, depositando dos a tres semillas por hoyo con una sembradora manual de doble pico. La parcela se



fertilizó con 200 kg ha<sup>-1</sup> de 15-15-15, aplicado al voleo. Para el control de malezas se utilizó glifosato al 48%, la cosecha se efectuó el 06/08/2015 de forma manual.

Las variables medidas en plantas de la parcela útil fueron: (i) altura de la planta (cm), longitud medida con cinta métrica en diez plantas, desde la base del tallo hasta el ápice de la flor masculina, a los 40 y 80 días después de la emergencia (DDE); (ii) altura de la primera espiga (m), longitud medida con cinta métrica en las mismas diez plantas, desde la base del tallo hasta el punto de inserción de la primera espiga, realizada en el momento de la cosecha; (iii) número de hileras de granos por mazorca, contándose el número de hileras en cuatro mazorcas representativas de cada unidad experimental al momento de la cosecha; (iv) peso de 1.000 semillas (g), peso promedio de 100 semillas, pesadas en cuatro oportunidades con una balanza electrónica de precisión. El rendimiento por hectárea se determinó con base en el rendimiento por parcela, al multiplicar el peso del grano –obtenido de la primera espiga cosechada en la parcela útil– por su respectivo factor de superficie y ajustado al 13% de humedad. Los resultados fueron convertidos a kg ha<sup>-1</sup>.

Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias de los tratamientos fueron comparadas con el Test de Tukey, al 5% de probabilidad de error.

## Resultados y Discusión

El análisis de varianza no arrojó diferencias significativas para las variables altura de planta a los 40 y a los 80 DDE ni para la altura de inserción de la primera espiga (Tabla 2).

**Tabla 2.** Valores promedios de altura planta a los 40 y a los 80 DDE y altura de inserción de la primera espiga, expresadas en centímetros.

Tratamiento	Altura de planta a los 40 DDE	Altura de planta a los 80 DDE	Altura de inserción de la primera espiga
1	113,13	181,07	78,07
2	135,47	191,93	80,47
3	103,13	202,40	81,87
CV (%)	15,25	8,84	8,24
DMS	52,01	49,32	19,21

La altura de la planta determina el grado de desarrollo del área foliar y el tamaño final de la planta, por lo que en algunos casos el mayor tamaño de una planta es más



importante que la duración del período de llenado de granos en la determinación del rendimiento (Toyer y Brown, 1976).

**Tabla 3.** Valores promedios del número de hileras de granos por mazorca, rendimiento en kg ha<sup>-1</sup> y peso de 1.000 semillas en gramos.

Tratamiento	Hileras de granos por mazorca	Rendimiento	Peso de 1000 semillas
1	16,5	4.011 a	321,0
2	15,5	5.975 b	286,3
3	16,7	11.399 c	293,7
<b>CV (%)</b>	<b>4,52</b>	<b>3,39</b>	<b>10,66</b>
<b>DMS</b>	<b>2,11</b>	<b>702,59</b>	<b>93,15</b>

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) por la prueba de DMS

Los resultados indican que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, ni en el número de hileras de granos por mazorca ni en el peso de 1.000 semillas (Tabla 3). El peso de 1.000 semillas forma parte de los componentes del rendimiento del maíz y está determinado por la tasa y por la duración del periodo de llenado de granos (Wang, 1999).

El rendimiento registró diferencias entre las distintas densidades evaluadas, siendo la población de 80.000 pl ha<sup>-1</sup> superior y diferente del resto, con 11.399 kg ha<sup>-1</sup>; 41.666 y 25.000 pl ha<sup>-1</sup> presentaron rendimientos de 5.975 y 4.011 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabla 3), diferentes a su vez. Según Richards (2000) el rendimiento final depende del número de granos por unidad de área y por el peso individual de los granos. Por otra parte, el maíz no presenta una capacidad de compensación de espacios como es observado en otras gramíneas (Andrade *et al.*, 1999) y por ello, pequeñas modificaciones en la densidad de plantas pueden afectar el rendimiento de los granos (Silva *et al.*, 2006).

## Conclusión

Bajo las condiciones en las que se realizó el experimento y con base en los resultados, se concluye que la densidad de plantas que favorece al mayor rendimiento es la de 80.000 plantas por hectárea, espaciadas a 0,5 m entre hileras y 0,25 m entre plantas.

## Bibliografía





- Andrade, F.H.; Vega, C. y Uhart, S.O. 1999. Kernel number determination in maize. *Crop Science*, 39, 453-459.
- Richards, R.A. 2000. Selectable traits to increase crop photosynthesis and yield of grain crops. *Journal of Experimental Botany*, 51, 447-458.
- Silva, P.R.F.; Sangoi, L.; Argenta, G; Strieder, M.L. 2006. *Arranjo de plantas e sua importância na definição da produtividade em milho*. Porto Alegre: Evangraph.
- Toyer, A.F.; Brown, W.L. 1976. Selection for early flowering in corn: seven late synthetics. *Crop Science*, 16(6), 767-773.
- Wang, G; Kang, MS; Moreno, O. 1999. Genetic analyses of grain-filling rate and duration in maize. *Field Crops Research*, 61, 211-222.



## Selección del Momento de Cosecha de las Frutas de Naranja Dulce (*Citrus Sinensis* L., Osbeck) Variedad Valencia

Trombetta-Silvero, Carmen Elizabeth<sup>1,2</sup>; Patiño-Sotelo, Alfredo<sup>1,2</sup>; Silva-Vera, Nilson Javier<sup>2</sup>; Recalde-Cardozo, Roly Sebastián<sup>2</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>1,2</sup>  
[carmen Trombetta86@gmail.com](mailto:carmen Trombetta86@gmail.com); [alfrepati@gmail.com](mailto:alfrepati@gmail.com); [nilssonjaviers@gmail.com](mailto:nilssonjaviers@gmail.com);  
[recalderoly95@gmail.com](mailto:recalderoly95@gmail.com); [marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com)

1 Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica, Hohenau, Paraguay.

2 Universidad Internacional Tres Fronteras, Edelira, Paraguay.

### Resumen

La investigación se realizó en el Distrito de Yatytay departamento de Itapúa, República del Paraguay, con el objetivo de evaluar las características físicas de la “naranja” (*Citrus sinensis* L., Osbeck) variedad Valencia en cuatro épocas de cosechas. El diseño experimental fue completamente al azar con 6 tratamientos y 6 repeticiones. Los tratamientos consistieron en las distintas fechas de cosecha, que fueron 24 de mayo, 07 de junio, 21 de junio, 05 de julio, 19 de julio, 02 de agosto de 2018. Las variables evaluadas fueron: peso del fruto, peso de jugo, peso de la cáscara, espesor de la cáscara, porcentaje de jugo, número de semillas, diámetro ecuatorial y polar. Los resultados más altos se registraron en los frutos de la cosecha del mes de agosto, el peso medio de los mismos fue de 192,86 g., el peso del jugo de 92,06 g., el porcentaje del jugo fue de 48,14%, y el diámetro ecuatorial y el diámetro polar fueron de 6,99 cm y 6,63 cm, respectivamente.

**Palabras clave:** variedad Valencia, características físicas, época de cosecha.

### Introducción

En Paraguay los cítricos constituyen el principal rubro de explotación de la fruticultura y el mayor volumen de producción corresponde a naranja, mandarina, pomelo, y limón (MAG, 2007-11). En el periodo de 2007 – 2011 en este cultivaron más de 7.500 ha de naranja, alcanzando un volumen de producción de alrededor de 227.000 toneladas y un rendimiento medio de 30 t/ha.

La producción de naranjas 69% de la producción nacional, pomelo y mandarina se concentra en el departamento de Itapúa. Por su parte Alto Paraná se destaca en la



producción de limón y ocupa el segundo puesto con relación a naranja y mandarina, (Chamorro y Paredes, 2015).

Con respecto a la cosecha se lleva a cabo arrancando las frutas, las cuales deben encontrarse en el punto óptimo de maduración dado que no continuando madurando después de la cosecha; son indicadores de este estado, el tamaño de la fruta, la coloración de la cascara, el grado de dulzura y la acidez (Arias Velázquez y Toledo Hebia. 2000).

La madurez de las frutas difiere entre las plantas de una plantación, como así también en una misma planta por ello se recomienda tomar frutas al azar de un cultivo y hacer una prueba de las mismas. (MAG, 2011).

### **Objetivo**

Seleccionar la mejor época para la cosecha de naranjo dulce (*Citrus sinensis* L., Osbeck), variedad Valencia.

### **Materiales y Métodos**

Los datos fueron recabados en el distrito de Yatytay, localidad San Isidro (26°42'12.8"S 55°01'11.7"W), departamento de Itapúa, República del Paraguay, entre los meses de mayo a agosto de 2018.

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con seis tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos consistieron en las épocas de cosecha del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L., Osbeck) variedad Valencia. La unidad experimental fue de seis plantas, con un marco de 7m por 5m. Para la muestra se extrajeron 10 frutas al azar por cada unidad experimental, totalizando 60 frutos con las 6 repeticiones en cada cosecha.

Los tratamientos fueron las fechas de cosecha, que se detallan a continuación:

- T1: 24 de mayo de 2018
- T2: 07 de junio de 2018
- T3: 21 de junio de 2018
- T4: 05 de julio de 2018
- T5: 19 de julio de 2018



– T6: 02 de agosto de 2018

Las variables evaluadas fueron: diámetro polar y ecuatorial con un calibre marca ProField en 10 frutos y expresado en centímetros (cm); Peso por fruto: se obtuvo pesando individualmente con balanza de precisión de sensibilidad de 1 g, y se expresó en gramos (g); porcentaje de jugo: se determinó mediante la aplicación de fórmula matemática: % de jugo= ((peso de Jugo \* 100) / peso por fruto). Se llevó a cabo análisis de varianza (ANAVA) de las variables respuesta y pruebas de comparación de medias por Tukey ( $\alpha=0,05$ ), empleando el programa estadístico INFOSTAD.

## Resultados y Discusión

El análisis de varianza de los datos con base al diseño experimental, indicó diferencias significativas para los tratamientos en las variables evaluadas.

**Tabla 1.** Características de los frutos de “naranja dulce” cosechados en diferentes momentos.

Tratamiento	Diámetro polar	Diámetro ecuatorial	Peso por fruto	Porcentaje de Jugo
T1	6,07 b	6,14 c	135,05 c	35,51 d
T2	6,24 ab	6,44 bc	169,74 ab	40,15 bcd
T3	6,29 ab	6,53 bc	168,86 ab	41,41 bc
T4	6,31 ab	6,32 bc	162,46 bc	39,02 cd
T5	6,63 a	6,99 a	191,50 a	48,14 a
T6	6,58 a	6,72 ab	192,86 a	45,00 ab
DMS	0.43	0,46	28,50	5.62

Todas las variables arrojaron valores más altos cuando más tardía era la cosecha. Este resultado coincide con los trabajos de Trombetta y Patiño (2012) y Russian (2006) quienes presentaron resultados similares en cuando a la tendencia de crecimiento de la naranja en la variedad.

## Conclusiones

La cosecha de los frutos de “naranja dulce” (*Citrus sinensis* L., Osbeck) variedad Valencia debe llevarse a cabo en el mes de agosto, momento en el cual se encuentran plenamente maduros

## Bibliografía



- Arias Velázquez, CJ; Toledo Hebia, J. 2000. Manual de manejo postcosecha de frutas tropicales (Papaya, piña, plátano, cítricos). FAO. (en línea). Consultado en enero 2018. Disponible en <http://issuu.com/lcamues/docs/fao.-manual-para-cosechas>
- Chamorro, M; Paredes González LG. 2015. MERCADO CITRÍCOLA EN PARAGUAY: SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/277003768\\_EL\\_MERCADO\\_CITRÍCOLA\\_EN\\_PARAGUAY\\_SITUACION\\_ACTUAL\\_Y\\_TENDENCIAS](https://www.researchgate.net/publication/277003768_EL_MERCADO_CITRÍCOLA_EN_PARAGUAY_SITUACION_ACTUAL_Y_TENDENCIAS)
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY) / DCEA (Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuario, PY). Síntesis Estadística. Producción Agropecuaria. Año agrícola 2007/2011. San Lorenzo, PY: DCEA, diciembre 2011.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). DC (Dirección de Comercialización). Informe de precios y volumen de productos frutihortícolas. SIMA, (Servicio de Información de Mercado Agricultor). 2007/11. San Lorenzo, PY: SIMA.
- Russian, T. 2006. Calidad del fruto en accesiones de naranja criolla y valencia en el sector de Macanillas-Curimagua, Estado Falcón. Venezuela. Revista Agronomía tropical. 53(3):415-432.
- Trombetta, CE; Patiño, A. 2012. Parámetros de calidad de naranjo dulce (*Citrus sinencis* L. Osbeck) variedad Valencia cosechado en cuatro épocas en el distrito de Carlos Antonio López. Tesis Ing. Agrop. Natalio, PY. FACAF. UNI. 59p



## Comportamiento de Híbridos Triples de Maíz Harinoso en la Localidad de San

Juan del Paraná, Itapúa, Paraguay

Machado, Verónica; Arenas, Cinthia

[vm2379337@gmail.com](mailto:vm2379337@gmail.com); [arenas08cinthia@gmail.com](mailto:arenas08cinthia@gmail.com)

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales

Universidad Nacional de Itapúa

### Resumen

El rendimiento del maíz harinoso *avati morotí* en Paraguay es bajo, debido principalmente al uso de cultivares no mejorados y baja tecnología de producción. El mejoramiento genético de este tipo de maíz, ha estado enfocado principalmente al desarrollo de variedades de polinización abierta usando el germoplasma nativo. En el presente trabajo se informa sobre los resultados de la evaluación de 25 híbridos triples de *avati morotí* en un ensayo realizado en San Juan del Paraná, Itapúa, en la zafra tardía de 2015/16, usando el diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones, y considerando las variables: rendimiento, peso de 1.000 granos, altura de planta y días a la floración femenina. Los valores de heredabilidad en sentido amplio ( $H^2$ ) como medida de la variabilidad entre los genotipos, que varió de 0,57 a 0,96 en las cuatro variables, permitió seleccionar a los híbridos denominados CS3\*L24, CS1\*L24 y CS7\*L24 como promisorios, con promedios de rendimiento variando de 3,7 a 3,9 t/ha; peso de 1.000 granos de 250,4 a 264,1 g; altura de planta de 223,9 a 224,2 cm; y días a floración femenina de 58 a 59 días; esto es, acercándose a las características de buena producción, baja altura de planta y precocidad en fecha de siembra tardía de zafra.

**Palabras clave:** Híbrido triple, *avati morotí*, rendimiento, precocidad.

### Introducción

Entre los rubros de consumo familiar cultivados en las fincas de los pequeños productores en Paraguay, el maíz harinoso o *avati morotí* ocupa un lugar preponderante, siendo utilizado para el consumo en la casa así como también para la venta en casos de excedentes. El maíz harinoso usado para la siembra corresponde a poblaciones nativas de la raza *avati morotí* que no ha pasado por un proceso de mejoramiento aparte de lo efectuado por el propio agricultor al seleccionar la semilla para la siguiente siembra o al



realizar intercambio de semilla con otros productores. Estos maíces en general son de bajo rendimiento por la propia característica del maíz amiláceo, cuyo peso específico está por debajo de los otros tipos de maíces, y por la baja tecnología de manejo utilizada; el rendimiento medio nacional obtenido por el agricultor es de 1062 kg/ha, siendo un poco mayor en Itapúa con 1140 kg/ha (MAG/DCEA, 2009).

Una alternativa para incrementar el rendimiento es el uso de cultivares mejorados de maíz harinoso, que aprovechen las condiciones agroclimáticas disponibles. Las razas de maíz contienen considerable variabilidad genética para muchos de los caracteres considerados importantes para propósitos de mejoramiento. En la raza *avati morotî* se ha encontrado una amplia variabilidad en cuanto a rendimiento y sus componentes, así como en caracteres de ciclo y agronómicos (Machado *et al.*, 2004a, Machado *et al.*, 2004b, Noldin y Machado, 2004) que ha sido muy poco aprovechado hasta el momento en el área de mejoramiento genético, debido probablemente al limitado volumen de producción de este tipo de maíz, lo cual resulta poco atractivo para el financiamiento por parte de las empresas privadas.

En maíz *avati morotî* es costumbre en Paraguay concentrar las siembras en fechas tempranas; esto por un lado favorece el aislamiento del cultivo de otros tipos de maíces para evitar la contaminación que reduce la calidad del grano, destinado casi en su totalidad a harina; pero, por otro lado en las etapas iniciales del cultivo lo expone por mucho tiempo a las bajas temperaturas que imperan últimamente por el cambio del clima, afectando finalmente la productividad y la disponibilidad del producto. Por ello, la estrategia implementada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad Nacional de Itapúa (FaCAF, UNI) en el área de mejoramiento genético de maíz *avati morotî* es la prueba en fechas de siembra tardías en zafra de los materiales en desarrollo, buscando adaptación a siembras tardías; considerando como características deseables principalmente el rendimiento, la baja altura de planta y la mayor precocidad.

## **Objetivo**

Determinar el comportamiento de híbridos triples de maíz harinoso en la localidad de San Juan del Paraná.



## Materiales y Métodos

Las primeras etapas de la investigación se llevaron a cabo en la zafra 2012/13, cuando se obtuvieron las cruzas simples, y en la zafra 2013/14, para la obtención de las cruzas triples. Estas labores se realizaron a través de polinizaciones manuales, en la parcela experimental del Centro de Investigación Capitán Miranda (CICM) del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA). Las líneas participantes en las cruzas fueron desarrolladas por el Programa de Investigación de Maíz, Sorgo y Girasol (PIMSG) del IPTA a partir de accesiones nativas de la raza *avati morotí*, y al momento de efectuar las cruzas tenían un nivel de endocria variando de S<sub>5</sub> a S<sub>8</sub>.

El experimento fue conducido en condiciones de campo, en zafra tardía de 2015/16, en finca de productor en la localidad de San Juan del Paraná, donde la FaCAF,UNI cuenta con una parcela experimental utilizada para los trabajos de mejoramiento de maíz. Dicho campo tiene ubicación geográfica de 27° 16' 55" de latitud sur y 55° 57' 36" de longitud oeste, a una altitud de 236 msnm. La cantidad de lluvia registrada desde la siembra (16/12/15) hasta el punto de cosecha (08/04/16) fue de 975 mm.

Se evaluaron 25 híbridos triples de maíz harinoso, más tres poblaciones nativas como materiales de referencia, totalizando 28 entradas. Las poblaciones nativas fueron identificadas como AMGral. Artigas04, AMYatytay05 y AMItacurubí de la Cordillera, colectadas en finca de productor del Departamento de Itapúa (2) y del Departamento de Cordillera, tratando de representar las accesiones originarias participantes en las cruzas que provienen de varios Departamentos de la Región Oriental del Paraguay.

El diseño experimental usado fue el de bloques completos al azar, con tres repeticiones. La unidad experimental fue de dos hileras de 5,00 metros de largo, con separación de 0,80 m entre hileras y 0,25 m entre plantas, que corresponde a una población de 50.000 plantas por hectárea. El área útil de la parcela estuvo representada por las mismas dos hileras en toda su extensión, correspondiendo a 8,40 m<sup>2</sup>. Las variables analizadas fueron: rendimiento en tonelada por hectárea, corregido a 13% de humedad y ajustado por plantas faltantes, peso de 1.000 granos expresado en gramos y corregido a 13% de humedad, altura de planta en centímetros, medida en tres plantas de la base del tallo al ápice de la panoja; y, días desde emergencia de plántulas a floración femenina, registrada cuando el 50% de las plantas en la parcela habían expuesto los





estigmas. Los datos fueron sometidos al análisis de la varianza para probar la hipótesis nula de no existencia de variabilidad entre los tratamientos, y si se verificó significancia entre los híbridos se realizó la comparación de medias por la prueba de Scott y Knott (1974) a 5% de probabilidad. Se utilizó el programa InfoStat versión 1.1 (INFOSTAT, 2002). Además, considerando a la heredabilidad en sentido amplio ( $H^2$ ), como un estimador de la variabilidad genética entre los híbridos; se calculó a partir de la esperanza matemática de los cuadrados medios del análisis de varianza, de acuerdo con Vencovsky y BARRIGA (1992) como:  $H^2 = \sigma^2_G / \sigma^2_F = \sigma^2_G / [\sigma^2_G + (\sigma^2_e / r)]$  donde  $\sigma^2_G$ ,  $\sigma^2_F$  y  $\sigma^2_e$  son estimaciones de las varianzas genética, fenotípica y del error experimental (ambiental); y, r es el número de repeticiones, respectivamente.

### Resultados y Discusión

Se detectaron diferencias altamente significativas entre los híbridos en estudio (Tabla 1) para las cuatro características evaluadas, coincidiendo con los resultados obtenidos por Machado y Noldin (2013) en Capitán Miranda. El coeficiente de variación (CV), usado como una medida de precisión en la conducción de experimentos para el rendimiento de grano fue de 3,55%, considerado como bajo y muy aceptable. El CV de los restantes caracteres fluctuó entre 2,16% y 4,66%, indicando datos homogéneos. La prueba de Scott y Knott (1974) para las medias de rendimiento discriminó a los híbridos en dos grupos bien diferenciados, donde el grupo superior compuesto de 12 genotipos tuvo un promedio de 2,8 t/ha; para peso de 1.000 granos la separación fue en tres grupos, para altura de planta en dos grupos y para floración femenina en cuatro grupos. Considerando el grupo superior en rendimiento, el valor promedio para los otros caracteres fue de 216,6 g, 224,7 cm y 61 días, respectivamente. Con excepción de AMYatytay05, los híbridos fueron superiores en rendimiento a las variedades de referencia. Los valores promedios obtenidos por Machado y Noldin (2013) para las cuatro variables fueron 3,4 t/ha, 254,8 g, 178,3 cm y 78 días, respectivamente en siembra efectuada el 07/09/09, con rango en el rendimiento de 2,5 a 5,0 t/ha.



**Tabla 1.** Promedios y comparación de medias de rendimiento (Rend), peso de 1.000 granos (P1000g), altura de planta (AP) y días a floración femenina (FF) en la evaluación de híbridos triples de maíz harinoso. FaCAF, UNI, San Juan del Paraná 2015/16.

N°	Genotipo	Rend (t/ha)	P1000g (g)	AP (cm)	FF (días)
23	CS13*L17	4,0 a	196,4 b	226,8 a	63 b
4	CS3*L24	3,9 a	264,1 a	223,9 b	58 d
11	CS9*L21	3,8 a	195,5 b	235,4 a	64 a
21	CS12*L17	3,8 a	184,2 c	227,0 a	65 a
3	CS1*L24	3,8 a	251,6 a	215,2 b	59 c
6	CS5*L24	3,8 a	242,1 a	219,9 b	60 c
19	CS12*L10	3,7 a	163,6 c	222,9 b	65 a
8	CS7*L24	3,7 a	250,4 a	224,2 b	58 d
13	CS10*L17	3,7 a	193,4 b	228,9 a	64 a
15	CS10*L24	3,7 a	242,0 a	220,1 b	58 d
1	CS1*L16	3,6 a	222,7 a	228,1 a	60 c
10	CS9*L17	3,6 a	192,9 b	224,0 b	63 b
2	CS1*L17	3,5 b	200,3 b	210,8 b	61 c
18	CS11*L24	3,5 b	256,0 a	225,7 a	60 c
14	CS10*L21	3,5 b	207,0 b	235,7 a	62 b
25	CS13*L24	3,5 b	243,1 a	219,2 b	58 d
5	CS4*L21	3,4 b	244,5 a	230,0 a	58 d
24	CS13*L21	3,4 b	203,1 b	233,5 a	61 c
12	CS9*L24	3,4 b	247,5 a	221,1 b	61 c
20	CS12*L16	3,4 b	215,1 b	237,8 a	59 d
16	CS11*L17	3,4 b	178,3 c	228,9 a	66 a
17	CS11*L21	3,4 b	189,3 b	222,0 b	65 a
7	CS7*L21	3,2 b	206,5 b	233,1 a	63 b
22	CS12*L21	3,1 b	203,9 b	211,1 b	62 b
9	CS9*L16	2,9 b	193,5 b	221,8 b	63 b
Promedio		3,5	215,5	225,1	61
H <sup>2</sup>		0,57	0,96	0,58	0,92
Fcalc		2,38**	23,93**	2,38**	11,91**
CV(%)		3,55	4,66	3,55	2,16
26	Artigas04	2,5	184,6	250,3	72
27	Yatytay05	3,5	252,5	246,6	61
28	ItacurCord	2,8	205,6	245,3	63

\*\*Significativo al 1% de probabilidad de error. Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) por la prueba de Scott & Knott (1974).

Los valores más altos del peso de 1.000 granos no coincidieron con los híbridos más rendidores; esta variable guarda relación directa con el tamaño del grano y por ende con el contenido de carbohidratos (harina). Por otro lado, es interesante observar que algunos híbridos superiores en rendimiento resultaron con plantas bajas y ciclos cortos. En fechas retrasadas de siembra la altura de planta tiende a ser mayor que en zafra normal en tanto que el ciclo se acorta, por la rápida acumulación de unidades térmicas,



y estos caracteres en general tienen una correlación negativa con el rendimiento. Al parecer, la línea macho L24 cruzada con el híbrido simple, sin importar el origen de éste, tuvo una gran influencia en la coincidencia de las características deseables, ya que las entradas 4, 3 y 8 con buen rendimiento, peso de 1.000 granos igual o superior a 250 granos tuvieron también plantas bajas y ciclo corto. Esta línea proviene de la accesión PAZM 08055, colectada en Misiones. Teniendo en cuenta los caracteres mencionados, se pueden considerar como híbridos promisorios a los genotipos CS3\*L24, CS1\*L24 y CS7\*L24.

La heredabilidad en sentido amplio varió de 0,57 (rendimiento) a 0,96 (peso de 1.000 granos), indicando que existe buena variabilidad entre los genotipos para seleccionar aquéllos con las características deseables. Torres Flores *et al.* (2011) al evaluar híbridos trilineales en México obtuvieron  $H^2$  de 0,90 para rendimiento, 0,88 para altura de planta y 0,90 para floración femenina.

## Conclusión

Se detectaron tres híbridos promisorios, con rendimientos de 3,7 a 3,9 t/ha, con buen peso de 1.000 granos, altura de planta baja y ciclo precoz.

## Bibliografía

- INFOSTAT. (2002). *InfoStat versión 1.1*. Grupo InfoStat, Argentina, FCA, Universidad Nacional de Córdoba.
- Machado, V; Noldin, O; Florentín, M. (Octubre 2004a). Correlación entre rendimiento y caracteres de planta y mazorca en accesiones de maíz amiláceo Avati Morotí en Paraguay. Trabajo presentado en XX Reunión Latinoamericana de Maíz, Lima, Perú.
- Machado, V; Noldin, O; Florentín, M. (Noviembre 2004b). Evaluación per se de accesiones de la raza de maíz harinoso Avati Morotí. Trabajo presentado en Jornadas Técnicas, Cincuentenario del CRIA, Capitán Miranda, Paraguay.
- Machado, V; Noldin, O. (2013). Evaluación de híbridos triples de maíz harinoso Avati Morotí. En Proyecto de desarrollo y difusión de cultivares mejorados de maíz para uso de pequeños y medianos productores, Informe de resultados 2009-2012, Capitán Miranda, Paraguay, IPTA-INBIO.



- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) / Dirección de Censos y Estadística Agropecuaria (DCEA). (2009). *Censo Agropecuario Nacional 2008 (volumen III). Cuadro 21. Cultivos temporales maíz chipa y pichinga*. Recuperado de <http://www.mag.gov.py/Censo/Book%20Vol3.pdf>
- Noldin, O; Machado, V. (Noviembre 2004). Variación genética entre y dentro de razas de maíz (*Zea mays* L.) en Paraguay. Trabajo presentado en Jornadas Técnicas, Cincuentenario del CRIA, Capitán Miranda, Paraguay.
- Scott, A; Knott, M. (1974). Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. *Biometrics*, 30(3),507-512.
- Torres Flores, JL; Morales Rosales, EJ; González Huerta, A; Laguna Cerda, A; Córdova Orellana, H. (2011). Respuesta de híbridos trilineales y probadores de maíz en valles altos del centro de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(6),829-844.
- Vencovsky, R; Barriga, P. (1992). *Genética biométrica no fitomelhoramento*. Riberão Preto, SP, BR, Sociedade Brasileira de Genética.



## **Rendimiento de las Variedades Comerciales de Trigo Pan de Paraguay. Informe “Online”**

Pedro Chávez Sanabria; Pablo Eduardo Abbate; Nicolás Francisco Abbate.

*IPTA Capitán Miranda, Ruta sexta Km 16 (6990), Itapúa, Paraguay.*

*INTA Balcarce, C.C. 276 (7620), Balcarce, Buenos Aires, Argentina*

*Estudiante FCE, UBA; CABA, Argentina*

### **Resumen**

El objetivo del presente trabajo es presentar una página web que permite consultar fácilmente los datos de la “Red de evaluación de variedades de trigo. Ensayo de variedades” conducida por el Programa de Investigación de Trigo en el Paraguay dentro del Convenio IPTA/CAPECO/INBIO, con el fin de ayudar a decidir qué variedad de trigo sembrar. La página, compara el rendimiento y su estabilidad de variedades de distintas precocidad y grupos de calidad comercializados en Paraguay, en distintos lugares de evaluación, promediando los datos a través de distinta cantidad de años. El resultado de la selección de datos que la página permite realizar, se presentan en gráficos y tablas interactivos. Esta es la primera página web que permite realizar un análisis interactivo de un cultivo de granos del Paraguay.

### **Introducción**

Desde hace más de 20 años el Programa de Investigación de Trigo en el Paraguay conducido por el Convenio IPTA/CAPECO/INBIO realiza ensayos de evaluación de variedades de trigo. Los resultados de tales ensayos son publicados regularmente y constituyen la fuente de información más amplia y completa de evaluación de variedades de trigo pan del Paraguay. Sin embargo, su acceso no es fácil para un usuario poco entrenado. El objetivo de la presente comunicación es presentar una página web que facilita la consulta de los datos de la red de Ensayos de Variedades, promediando los datos a través de distinta cantidad de años de evaluación, a fin de ayudar en la elección de variedades de trigo paraguayo (cultivar comercial) a sembrar. Esta página fue desarrollada por colaboración de miembros del IPTA (Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria) y del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina).



## Métodos y Materiales

### Método de comparación de variedades

La comparación de variedades se realiza por medio del método propuesto por Abbate *et al.* (2017). El método considera que para un productor es más importante la comparación de variedades entre años dentro de una localidad de referencia, cercana al lugar de producción, que la comparación entre localidades. En consecuencia, el rendimiento de cada variedad se expresó como la diferencia porcentual respecto del rendimiento promedio de todas las variedades comparadas (DIF). Por su parte, la estabilidad del rendimiento de cada variedad se cuantificó por medio del coeficiente de variación porcentual (CV) de la DIF a través de los años de evaluación seleccionados. Según este método de análisis, la variedad más ventajosa será aquella que combine una alta DIF con un bajo CV.

### Como se accede a la página web

Primeramente necesario contar con conexión a Internet. El acceso a la página es libre y gratuito; no requiere suscripción ni la instalación de ninguna aplicación. La página está disponible en la siguiente dirección web: <https://granosdelparaguay.000webhostapp.com/trigo>. Al sitio se puede acceder desde una computadora o un teléfono celular por medio de los programas navegadores de web más difundidos.

### Secciones de la página web

La página comienza con un encabezado y una breve descripción de la misma. Por debajo tiene dos secciones principales: (1) sección de selección de datos (**Figura 1**), y (2) sección de resultados (**Figura 2**). Los elementos de ambas secciones poseen una descripción a la cual se accede presionando (con el mouse o con el dedo si la pantalla es táctil) la leyenda correspondiente.

### Selección de datos

Los controles disponibles para seleccionar los datos son los siguientes (**Figura 1**):

**Ubicación de los ensayos:** Por medio de esta lista desplegable se puede elegir uno de los lugares en donde se realizaron los ensayos. Los ensayos están identificados por la zona triguera (Norte o Sur), el departamento, y la estación experimental. Al seleccionar



una ubicación se actualizará la tabla de “detalles de los datos seleccionados”, en la cual se presenta los responsables de los ensayos del último año, la lista zafras (campañas) y el rendimiento promedio correspondiente a los datos seleccionados.

**Cantidad de zafras:** Por medio de esta lista desplegable se puede elegir la cantidad de zafras a promediar; puede seleccionarse entre 2 y 4 campañas. Las zafras se seleccionan a partir de la última disponible, p.ej. si la última zafra fue 2018 el promedio de 3 zafras incluye las zafras 2018 y las 2 zafras anteriores que estén disponibles. Las variedades que se incluyen en la comparación son solo las que estuvieron presentes en todas las zafras promediadas. Dado que existe un recambio de variedades año tras año, cuanto más zafras se seleccionen, habrá menos variedades para comparar y las variedades ausentes serán las más nuevas. Al cambiar la cantidad de zafras seleccionadas, se actualizará la tabla de “detalles de los datos seleccionados”.

**Duración de ciclo de desarrollo:** Las variedades se clasifican en tres ciclos de desarrollo: (1) Precoz, menos de 120 días a madurez; (2) Intermedio, entre 120 y 130 días a madurez; y (3) Tardío, más de 130 días a madurez. Por medio de un control despegable se pueden comparar variedades con distintas combinaciones de ciclos (sin seleccionar ningún ciclo se incluyen todos los ciclos en el análisis). Por medio del control despegable se pueden comparar variedades con distintas combinaciones de ciclos (sin seleccionar ninguno se incluyen todos los ciclos en el análisis).

**Fecha de siembra:** Cada lugar de evaluación tiene definida una fecha óptima de siembra. Al seleccionar un lugar de evaluación de variedades se presenta la fecha de siembra recomendada para la correspondiente zona triguera. Estas fechas de siembra pudieron retrasarse cuando se presentaron condiciones que impidieron la siembra. La fecha de siembra se presentará en una lista desplegable que solo incluye una única fecha de siembra por lugar.

**Nivel de calidad:** Se clasifican en tres niveles de calidad: (1) Mejorador, corresponde al mayor nivel de calidad; (2) Superior, nivel de calidad intermedio; y (3) Pan, corresponde al menor nivel de calidad. A los fines del análisis presentado en esta página, se definió el Nivel 4 que incluye a las variedades con nivel de calidad aún no definido. Téngase en cuenta que esta clasificación de calidad se refiere a las variedades y no al grano cosechado. Por medio del control despegable se pueden comparar



variedades con distintas combinaciones de niveles de calidad (sin seleccionar ninguno se incluyen todos los niveles en el análisis).

### **Resultados y Discusión**

Los resultados de la comparación se presentan por medio de una Figura y de una Tabla (**Figura 2**). La combinación de opciones de selección de datos que la página permite realizar, produce en promedio 48 gráficos y tablas por lugar de evaluación.

**Figura:** Cada figura muestra en el eje vertical el rendimiento expresado como diferencia porcentual (DIF) respecto del promedio de todas las variedades comparadas, y en el eje horizontal la estabilidad del rendimiento expresada como coeficiente de variación entre años (CV). Una línea gruesa horizontal y otra vertical muestran el promedio de cada eje. Por lo tanto, las variedades más recomendables serán los ubicados en el cuadrante superior izquierdo. El color de los puntos identifica el nivel de calidad. Presionando un punto de la Figura se podrá ver el nombre de la variedad, los valores de los ejes, su nivel de calidad y su ciclo.

**Tabla:** Las columnas de la Tabla muestran: (1) el nombre de la variedad; (2) su nivel de calidad; (3) su ciclo; (4) la diferencia de rendimiento porcentual respecto del promedio de cada ensayo (DIF), correspondiente al eje vertical de la Figura y (5) el coeficiente de variación porcentual (CV), correspondiente al eje horizontal de la Figura. La Tabla facilita la comparación de variedades específicas. Ordenando los datos por DIF o CV ayuda a comparar variedades por rendimiento o estabilidad; ordenando los datos por nivel de calidad o ciclo ayuda a comparar variedades de un mismo o distinto nivel de calidad o ciclo. Para ordenar los datos de la Tabla, se debe presionar el encabezado de la columna correspondiente.



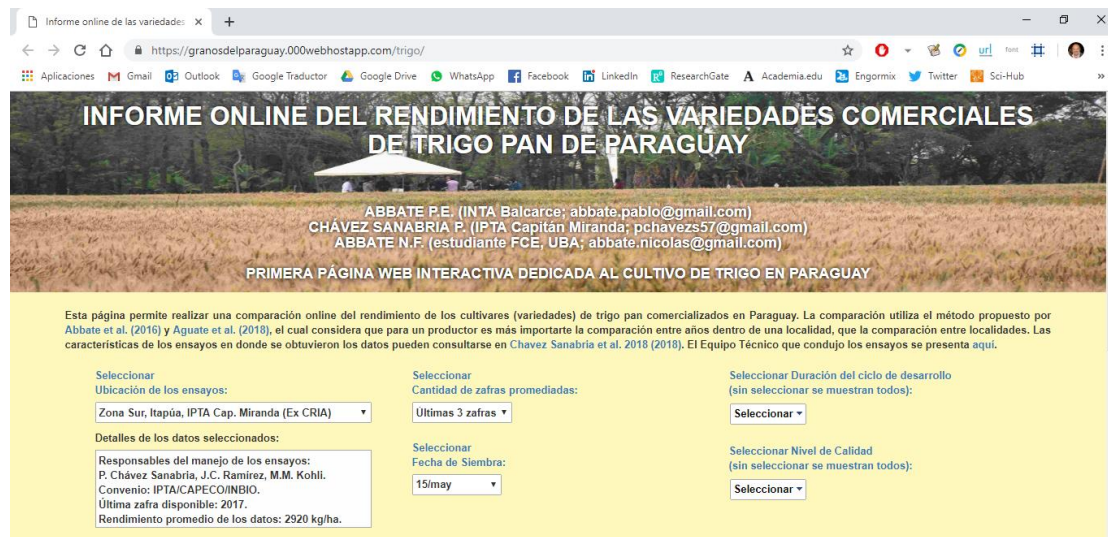


Figura 1. Captura de pantalla de la sección de selección de datos de la página web.

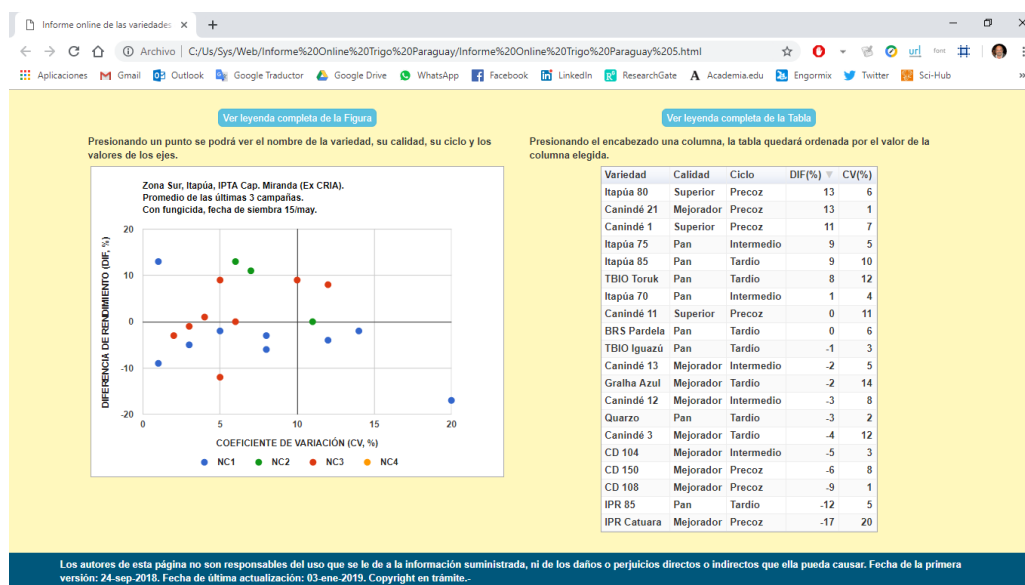


Figura 2. Captura de pantalla de la sección de resultados de la página web.

## Conclusión

Con el desarrollo de esta página web, los productores y técnicos cuentan con una herramienta de consulta fácil que le permitirá planificar la producción en la siguiente zafra.

## Bibliografía

Abbate P.E., Aguete F.M., Del Vecchio E., y Balzarini M. 2017. Estabilidad del rendimiento interanual en INTA Balcарce, campañas 2013/14 a 2016/17. INTA, versión digital. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_ret\\_balcarce\\_2016\\_estabilidad.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_ret_balcarce_2016_estabilidad.pdf)



**Dinámica de los Incendios Forestales en la Reserva para Parque Nacional San Rafael, Paraguay, periodo 2007-2017**

Lorenz, Laura; Eisenkölbl, Alicia; Amarilla, Stella;

[lau2112lorenz@outlook.com](mailto:lau2112lorenz@outlook.com), [aeisenkolbl2@gmail.com](mailto:aeisenkolbl2@gmail.com), [stella.amarilla@agr.una.py](mailto:stella.amarilla@agr.una.py)

*Facultad de Ciencias Agropecuarias*

*Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau*

**Resumen**

Cada año la Reserva para Parque Nacional San Rafael (RPNSR) se ve afectada por los incendios forestales, ocasionando daños a extensas superficies tanto de bosques como de campos naturales y otros componentes de la biodiversidad. Esto puede resultar un inconveniente si no se toman las medidas correspondientes para la prevención y el control de estos fenómenos. Por ello, el objetivo de la investigación consistió en analizar la dinámica de los incendios forestales en la RPNSR, mediante análisis multitemporal en el periodo 2007-2017. Se recolectaron datos de los focos de calor captados por el Sensor *Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) en el satélite de referencia, disponibles en el Banco de Datos de la plataforma virtual del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil (INPE), así también se requirió de mapas de uso de suelo del área y la definición de una franja de 5km de zona de amortiguamiento. El análisis dio como resultado que la causa más probable de los incendios forestales son las actividades antrópicas ya que la mayor parte de los focos registrados se encuentran en cercanía de áreas de uso agropecuario o ligadas a actividades culturales. En cuanto a la susceptibilidad de las eco-regiones, se determinó que dentro del área los ecosistemas más sensibles son los pastizales clasificados como de Mesopotamia, y fuera del área en la zona de amortiguamiento en los distritos de Alto Verá, San Pedro del Paraná, Yuty, San Juan Nepomuceno y Tava’í, donde se concentra la mayor incidencia de focos, con representatividad de bosques y pastizales afectados en el periodo analizado.

**Palabras clave:** Incendios Forestales, Sensor MODIS, RPNSR, Pastizales de Mesopotamia Sudamericana, Zona de Amortiguamiento.



## **Introducción**

La RPNSR es un área donde confluyen dos eco-regiones importantes a nivel regional y global, por una parte, está el Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), destacado como principal prioridad de conservación nacional y sin protección efectiva, además de ser el área con mayor número de especies de aves indicadoras y endémicas del BAAPA. Alberga más del 58% de las aves documentadas en el Paraguay (Esquivel & Peris, 2011).

La otra eco-región que confluye con el BAAPA en la RPNSR son los Pastizales de Mesopotamia Sudamericana (Clark, 2013), centrada en la planicie del río Uruguay en las provincias de Corrientes y Entre Ríos, Argentina, pero extendiéndose a zonas aledañas en Uruguay, el Sur de Brasil y el sudeste del Paraguay. La vegetación de esta eco-región se caracteriza por extensos pastizales y humedales que se desarrollan sobre suelos hidromorfos, periódicamente inundables. Se intercalan en esta eco-región las comunidades de las lomas arenosas, donde predominan herbáceas de diferentes portes intercaladas con especies arbustivas, y las comunidades de los campos bajos inundables o inundados permanentemente, con predominio de especies palustres y acuáticas (Paraguay, 2008).

En la RPNSR constantemente según monitoreo espacial se registra un elevado número de focos de incendios que se dan ya sea en el área o en sus zonas de amortiguamiento, es así que en el periodo del presente estudio (2007-2017) fueron registrados más de 5.900 píxeles que saturaron la banda termal del sensor en el satélite de referencia. Por otra parte, no todos los focos de calor detectados por los satélites con sensores térmicos con los que trabajan las herramientas SIG, se convierten en incendios, así como no todos los focos son captados por los satélites ya que existen factores como la posición del foco con relación a la órbita del satélite, la hora del día, el tipo de incendio, etc. todos estos son factores que influyen en la detección del foco de calor. (INPE, 2018)

La ocurrencia de incendios forestales históricos y actuales en el área de RPNSR requiere de un análisis permanente, sobre todo para proponer estrategias de prevención y control. Así surge la pregunta de investigación: ¿Existe una dinámica asociada a los Incendios Forestales que se dan en la RPNSR?



## Objetivo

Analizar las posibles causas de los incendios forestales y la susceptibilidad de las eco-regiones del área en estudio.

## Materiales y Métodos

**Plataforma virtual del instituto nacional de investigaciones espaciales de Brasil:** para la realización del monitoreo mensual y anual (histórico 2007-2017) de los focos de calor que fueron registrados en el área de interés, fue necesario recurrir a la plataforma virtual de monitoreo espacial del INPE, que se encuentra disponible al público, acceder al banco de datos de la plataforma y descargar los datos de interés en formato *Shapefile*.

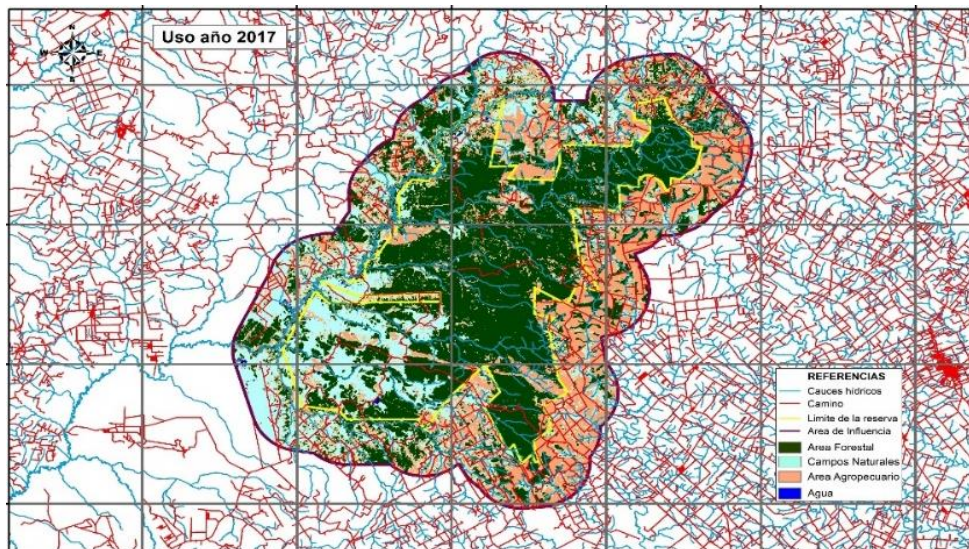
**Mapas obtenidos con ArcGIS y Google Earth Code:** Se realizó un análisis multitemporal del periodo 2007-2017, se obtuvieron los datos de los sensores remotos, posteriormente se generaron mosaicos anuales, se procedió a realizar una clasificación supervisada y el procesamiento de los datos obtenidos.

## Resultados y Discusión

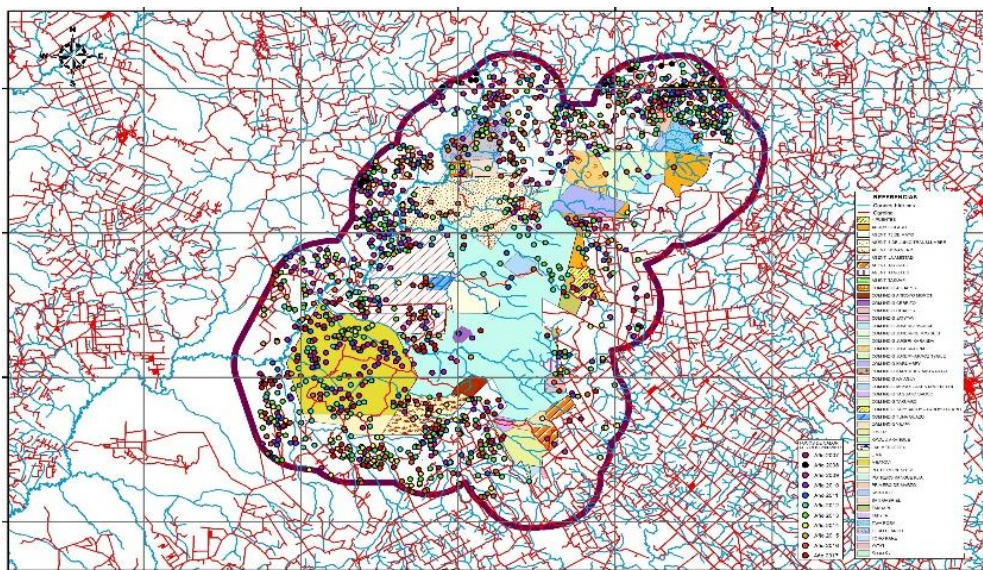
En el Análisis realizado sobre la dinámica de los incendios forestales (IF) en la RPNSR, se concluye que, la mayor cantidad de IF que se producen en el área de interés tienen como posible causa las actividades antrópicas ya que estos fenómenos se desarrollan en la cercanía de lugares donde se realizan actividades agropecuarias y en los campos naturales, o como consecuencia de la limpieza del terreno para el desarrollo de actividades ilegales, así también refleja que las áreas más susceptibles son las zonas de amortiguamiento y la eco-región de los Pastizales de la Mesopotamia Sudamericana o Campos Naturales, dentro de la Reserva esta información coincide con Miranda, (2018) en su investigación “Áreas Prioritarias para Restauración Forestal en el Área Protegida San Rafael desde los Sistemas de Información Geográfica, Paraguay” menciona que “los Incendios se dan mayormente en zonas de pasturas, son en su mayoría de origen antrópico y en otros casos se dan como efecto de épocas largas de sequía” (Miranda, 2018).

Así también Martínez, (2017) en su trabajo “La gobernanza ambiental. Problemática de la consolidación de la Reserva para Parque Nacional San Rafael”,

menciona que en el área, debido al bloqueo de avances en la consolidación del parque, a la falta de control de las autoridades, beneficia a que en el área sean desarrolladas actividades ilegales como la producción de cannabis, extracción ilegal de madera, casería furtiva, entre otras, esto, difícil de controlar debido a la existencia de caminos y picadas que facilitan el acceso al lugar; como consecuencia a esto, también menciona que otra amenaza para el área son los Incendios Forestales, que se dan, especialmente en zonas de pastos naturales y que son provocados para la preparación de la tierra con el fin de dedicarlas a los usos mencionados



**Figura 1:** Mapa de la Reserva para Parque Nacional San Rafael y su zona de amortiguamiento de 5 km



**Figura 2:** Mapa con los focos de calor del periodo 2007-2017.



## Conclusiones

La investigación sirvió de base para poder reconocer las zonas más propensas a los incendios forestales, se pudo demostrar que la mayor cantidad de focos se producen en la zona de amortiguamiento, principalmente en el departamento de Caazapá, y dentro del área de Reserva la zona más susceptible son los Pastizales o Campos Naturales, y que las posibles causas de los incendios son de origen antrópico debido a que se originan mayormente en lugares donde se desarrollan algún tipo de actividad antrópica.

## Bibliografía

- Clark, P. T. (2013). *Pastizales de Mesopotamia*.
- Esquivel, A., & Peris, S. (2011). *Aves de San Rafael*. Asunción Paraguay: AGR S.A.
- INPE. (2018). *Preguntas Frecuentes*. Obtenido de <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes>
- Martínez, C. R. (2017). *La gobernanza ambiental. Problemática de la consolidación de la Reserva para Parque Nacional San Rafael*.
- Miranda, F. (2018). *Áreas Prioritarias para Restauración Forestal en el área protegida San Rafael desde los Sistemas de Información Geográfica, Paraguay*. . Asunción.
- Paraguay, G. (2008). *Áreas importantes para la conservación de las aves en Paraguay*. Asunción, Paraguay: Gráfica AGR.
- Lorenz, L.N. (2018). *Dinámica de los incendios forestales en la Reserva para Parque Nacional San Rafael, Paraguay, periodo 2007-2017*.



## Caracterización Ambiental de Poblaciones de la Palma *Acrocomia aculeata* en el Departamento de Itapúa, Sur de Paraguay

Edilia Ramirez Haedo,<sup>1\*</sup>; Raquel Regiane Negrelle<sup>3</sup>; Aníbal Verga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctoranda en la Universidad Nacional Santiago del Estero, Argentina; Universidad Católica “Ntra. Sra. de la Asunción” Campus Universitario Itapúa -Facultad de Ciencias Agropecuarias - Hohenau; Universidad Nacional de Itapúa-Facultad de Ciencias Agropecuarias; Instituto Forestal Nacional (INFONA).

<sup>2</sup>INTA, La Rioja - Argentina

<sup>3</sup>Universidad Federal de Paraná, Curitiba - Brasil

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Campus Itapúa

### Resumen

El mbokaya (*Acrocomia aculeata* (Locq.) Lodd. Ex Mart.) es una especie de palma muy utilizada en Paraguay para la extracción del aceite de mbokaya, para la elaboración de aceite comestible extraída del mesocarpo. También se utiliza las semillas para hacer jabón y las hojas como forraje para animales. En la presente investigación se realizó la caracterización de dos tipos de suelos y su influencia en caracteres de hojas y frutos de dos poblaciones de *A. aculeata*. Se evaluó dos poblaciones de la región norte y centro del Departamento de Itapúa (Yatyty y Trinidad). Se obtuvo una muestra compuesta por cada sitio, a 20 cm de profundidad, constituida por una mezcla de 10 sub-muestras. Fueron determinados los niveles de macro (P, K y Ca) y micronutrientes (S, Fe, Cu, Zn y B), además de % de Materia Orgánica, pH, Al<sup>+</sup>, C.I.C, saturación de bases y composición textural. La característica edáfica en la cual se desarrolla la especie es en suelo Ultisol, de textura franco-arcillo-arenosa, arcilloso-arenosa. Con niveles bajos de fósforo (<3 mgkg<sup>-1</sup>) y rico en hierro (56,38 – 144,19 mgkg<sup>-1</sup>), pH ácido; el potasio, calcio, varían de acuerdo a la textura del suelo, siendo bajo en suelo de textura franco-arcillo-arenosa y alto en suelo arcilloso; el zinc (0,23-0,95 mgkg<sup>-1</sup>) y boro (0,28-0,29 mgkg<sup>-1</sup>) se encuentran en cantidades adecuadas en todas las poblaciones; el azufre (9,62-7,02 mgkg<sup>-1</sup>) y cobre (0,35-2,42 mgkg<sup>-1</sup>) varían desde bajo a alto. La variación en las características físico-químicas del suelo donde se encontraron las poblaciones muestreadas resaltó la capacidad adaptativa de la especie.

**Palabra clave:** *Acrocomia aculeata*, ambiente, composición físico – química.



## Introducción

La palmera mbokaya (*Acrocomia aculeata* (Locq.) Lodd. Ex Mart.) es una especie muy utilizada en Paraguay para la extracción de aceite extraído de la pulpa o mesocarpo; se usan las semillas para elaborar jabón y las hojas como forraje.

Motta *et al.* (2002) encontraron en Minas Gerais, Brasil que *A. aculeata* se encuentra en suelos con mayor fertilidad y vegetación de bosque sub-caducifolio. López Bhering *et al.* (2010) determinaron la distribución de poblaciones naturales de *A. aculeata* en el Estado de Minas Gerais y Nordeste del Estado de Goiás, sobre suelo Latossolo, y donde el 93,1 % de individuos muestreados habitan en clima semi-húmedo y los restantes 6,9 % en clima semiárido.

Freitas Teles (2009) estudió poblaciones naturales de esta especie en la región Centro y Sur del Estado de Goiás, en suelos Cambisolos y Neosolos, de textura franco-arcillo-arenosa, con mayor densidad de plantas en suelos con contenido de Materia Orgánica entre 1,4 - 3,8 %, con saturación de bases superior a 50% y rico en potasio ( $57-100,6 \text{ mgdm}^{-1}$ ).

Gauto (2009) en un estudio fitogeográfico sobre estados de conservación de las palmeras paraguayas menciona la presencia de esta especie en los departamentos de Concepción, Amambay, Canindeyú, San Pedro, Central, Cordillera, Paraguairí, Guaira y Misiones que corresponde a la Ecorregión Aquidaban, Litoral Central, Selva Central y Amambay.

Mérelles (2005) observó sabanas con *A. aculeata* en la cuenca del Lago Ypóa, región Oriental del Paraguay, en ambientes antrópico, típicos del centro de la región Oriental del Paraguay en suelos friables, sueltos, arenosos y ácidos ( $\text{pH} < 4$ ).

El objetivo de la presentación es evaluar las características físicas y químicas de los suelos donde se desarrolla la especie *A. aculeata* y su influencia en la producción de hojas y frutos en el Departamento de Itapúa, Paraguay.

## Materiales y Métodos

Se obtuvo una muestra de suelo a 0 - 20 cm de profundidad en Trinidad (x: 628613; y: 6997076) y Yatyty (x: 689887; y: 7045550), constituida por 10 sub-





muestras y obtenidas con barreno. Las muestras de suelos fueron llevadas al laboratorio SUSTENTAB.

Se determinó potasio, calcio, azufre, hierro, cobre, zinc, boro, que fueron extraídos por el método de Mehlich I (1953); % de materia orgánica, pH, C.I.C (capacidad de intercambio catiónico) total, saturación de bases (% V) y composición textural. Los análisis físicos de textura fueron realizados por medio de la dispersión de las partículas del suelo con hidróxido de sodio (NaOH).

En cada sitio se cosecho una hoja y un racimo de 30 plantas en etapa de producción en cada población estudiada, luego fueron puestos en bolsas plásticas, etiquetados y llevados al laboratorio de química de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Honenau. Se determinó número de pina por cada planta, número de folíolos en cada pina, número de racimos por planta, número de frutos por racimo.

## Resultados y Discusión

Las condiciones ambientales en el área de distribución de las especies de *Acrocomia* en el sur de Paraguay, lo sitúa sobre suelos Ultisol de origen areniscas y de basaltos (Soil Taxonomy, 1992); contenido de 30 – 50 % de arcilla, textura arcillo-arenoso, franco-arcillo-arenosa. De baja a alta fertilidad (1,67 – 2,22 % de materia orgánica), bajo a alto en contenido de calcio (0,48 – 7,02 cmol (+) Kg<sup>-1</sup>), bajo en fosforo (<3,00 mgkg<sup>-1</sup>), bueno en potasio (0,15 – 0,59 cmol (+) Kg<sup>-1</sup>), suelos muy ácidos a levemente ácidos ( pH entre 4,64 – 5,57), aluminio desde bajo a muy alto contenido (0,01 – 1,17 cmol (+) Kg<sup>-1</sup>), saturación de base de 7,63 – 67,50 %. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) de los suelos varió de 5,24 – 18,86 cmol (+).kg<sup>-1</sup>, el azufre con niveles de bajo a medio (7,02 – 9,62 mgKg<sup>-1</sup>), hierro de 49,33 – 232,77 mgkg<sup>-1</sup>, cobre de medio a alto (0,35 – 2, 42 mgKg<sup>-1</sup>), zinc de medio a muy alto (0,23 – 0,95 mgKg<sup>-1</sup>), boro de medio a alto (0,28 – 0,29 mgKg<sup>-1</sup>) en las poblaciones de *Acrocomia* observadas (Tabla 1).

**Tabla 1.** Resultados del análisis físico-químico del suelo en la capa de 0 - 20 cm de profundidad en área de *A. aculeata* en el Departamento de Itapúa, Sur de Paraguay

Elemento	Unidad de medida	Trinidad	Yatytyay
MO	%	1,67	2,22
P	mgkg <sup>-1</sup>	<3,00	<3,00
K	cmol(+).kg <sup>-1</sup>	0,15	0,59



Ca	cmol(+).kg <sup>-1</sup>	0,48	7,02
pH	-	4,64	5,57
Al	cmol(+).kg <sup>-1</sup>	1,17	0,01
CIC	cmol(+).kg <sup>-1</sup>	7,98	14,49
V	%	12,78	61,28
S	mg.kg <sup>-1</sup>	9,62	7,02
Fe	mg.kg <sup>-1</sup>	56,38	144,19
Cu	mg.kg <sup>-1</sup>	0,35	2,42
Zn	mg.kg <sup>-1</sup>	0,23	0,95
B	mg.kg <sup>-1</sup>	0,28	0,29
Arcilla	%	31,00	52,00

En la Tabla 2 se observa que el número de pinas de *A. aculeata* no presenta diferencias significativas entre las diferentes poblaciones muestreadas. Para las variables número de foliolos, N° de racimo/planta y N° de frutos/racimo se observa diferencias significativas, siendo las palmeras de *A. aculeata* de Yatytay con mejores valores en su composición físico-químicas presenta mayores valores de las variables de hojas y frutos.

**Tabla 2.** Comparaciones de medias de variables de hojas y frutos de poblaciones de *A. aculeata* del Departamento de Itapúa, Sur de Paraguay

Variable	Trinidad	Yatytay
NPI	27,77 a	27,77 a
NFOL	254,87 a	238,13 b
Número de racimo/planta	5,17 b	7,07 a
Número de Frutos/racimo	119,77 b	227,80 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P>0,05$ ) por el Test *LSD* Fisher

Referencia: NPI=Número de pina, NFOL: Número de folíolo

Los resultados presentan dos tipos de suelos, de textura y composición química diferenciadas, donde la especie del género *Acrocomia* se desarrolla, siendo una especie promisoriosa para ocupar lugares marginales, limitados por su característica físico-química para otros cultivos.



Según Motta *et al.* (2002) la distribución de *Acrocomia aculeata* en Minas Gerais, muestra preferencia por suelos eutróficos, ricos en  $K^{2+}$  (0,07 – 0,35 cmol<sub>c</sub>/kg),  $Ca^{2+} + Mg^{2+}$  (1,80 – 11,30 cmol<sub>c</sub>/kg) y P disponible (1 – 36 mg/kg), en contra de los suelos álicos de alta acidez. También Lorenzi (1992) menciona la preferencia de esta especie por suelos fértiles, características similares a las encontradas en suelos de Yatytay; Freitas Teles *et al.* (2011) observó presencia en suelos con medio a alto niveles de fertilidad (1,4 – 3,8 %), en suelo tipo cambissolo y neossolo y de textura arenosa, franco-arcillo-arenosa, saturación de base entre 14,2 – 79,3 % y altos niveles de potasio (55 -100,6 mg.dm<sup>-3</sup>) coincidente en muchos aspectos a lo encontrado en la presente investigación.

### Conclusiones

El suelo en el que se desarrolla la especie *A. aculeata* es el suelo Ultisol, de textura franco-arcillo-arenoso, arcilloso-arenoso.

La composición química en fósforo, hierro, pH, potasio, calcio, magnesio varío de acuerdo a la textura del suelo.

Las palmeras de *A. aculeata* no presentaron diferencia en el número de pinas entre las dos poblaciones, pero fueron diferentes en número de folíolos donde se destaca la población de Trinidad; en el número de racimo/planta y número de frutos por racimo se destaca la población de Yatytay.

### Agradecimiento

Al programa de post-grado de la Itaipú Binacional por el financiamiento.

### Bibliografía

- Freitas Teles, H. 2009. “Caracterização de ambientes com ocorrência natural de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Logg. ex Martius e suas populações nas regiões Centro e Sul do Estado de Goiás”. Tesis Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-graduação em Agronomia - Área Produção Vegetal, Goiânia. 137 p.
- Freitas Teles, H. D., Pires, L. L., Garcia, J., Rosa, J. Q. S., Farias, J. G., & Naves, R. V. 2011. “Ambientes de ocorrência natural de macaúba”. *En: Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia 41(4):595-601. ISSN 1983-4063. Disponible en: [www.agro.ufg.br/pat](http://www.agro.ufg.br/pat).



- Gauto, M. I. 2009. “Conservation status assessment of paraguayan palms (Arecaceae)”. Master in Biology, Universite de Geneve, Faculte des Science, Geneve. 132 p.
- Lorenzi, H. 1992. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum.
- Lopes Bhering, L.; M. F. Vilelea; F. G. Aquino; B. G. Laviola; N. T. Vilela Junqueira and A. Cargnim. 2010. “Mapeamiento de maciços naturais de ocorrência de macaúba (*Acrocomia aculeata*) visando á exploração sustentável”. En EMRAPA: ALGODÃO, IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simposio Internacional de Oleaginosas Energeticas p 143 -148. João Pessoa.
- Mehlich, A. 1953. “Determination of P, Ca, Mg, K, Na and NH<sub>4</sub>”. North Carolina Soil Test División, Publ. North Carolina Dept. of Agriculture, Raleigh p 1 – 53.
- Mereles, M. F. 2005. “Aportes al conocimiento de la flora y las comunidades vegetales en la cuenca del lago Ypoá, Región Oriental, Paraguay”. *Miscelanea* 14:159-168.
- Motta, P. E. F; N. Curi; A. T. Olivera-Filho and J. B. N. Goames. 2002. “Ocorrencia da macauba en Minas Gerais: relação com atributos climaticos, pedologicos y vegetacionais”. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 37(7):1023-1031.
- Novaes, R. F. *Contribuição para o estudo do coco macaúba*. 1952. 85 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1952.
- SEAM. 2013. Resolución N° 614/13. "Por lo cual se establecen las Ecorregiones para las Regiones Oriental y Occidental del Paraguay". Asunción, Paraguay. 3p.
- Soil Taxonomy. 1992. “Key to soil taxonomy”. Soil Survey staff. *AID. USDA. SMSS. Technical Monograph*, v. 19.



## **Peso de Pollo Parrillero Sustentado con Forraje Verde Hidropónico de Maíz Surtido con Balanceado Comercial y solo Balanceado Comercial**

Oswaldo Catalino Cajé Santa Cruz<sup>1</sup>, Edgar Lorenzo Rojas Giménez<sup>1</sup>, Víctor Ramón

González Caballero<sup>1\*</sup>.

*victor201095@gmail.com*

<sup>1</sup>*Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Unidad Pedagógica Carapeguá.*

### **Resumen**

El trabajo de investigación se sitúa en el distrito de Paraguarí, en la residencia de Abrestella Estigarribia Fernández, dirección; ruta Arquitecto Tomas Romero Pereira y Callejón Gallinero Galpón. Barrio San Roque camino a Cerro León. Donde el propósito fue comparar el peso que se obtiene con la alimentación del pollo parrillero a base de forraje verde hidropónico de maíz mezclado con balanceado comercial y solo balanceado comercial. Se utilizó, balanceado iniciador *1 a 14 días* iniciador (22% proteína, Humedad 12.5%, Grasa 5.0%, Fibra 3.0% y E.L.N 50.0 %), crecimiento *15 a 35 días* crecimiento (20% proteína, Humedad 12.5 %, Grasa 6.0 %, Fibra 3.0 % y E.L.N 50.0 %) y terminador *36 a 45 días* crecimiento (19% proteína, Humedad 12.5 %, Grasa 5.0 %, Fibra 4.0 % y E.L.N 53.0 %) para el T1 para el T2 se usaron los mismo balanceador, pero a partir de los 15 días raciones diferentes mezclado con Forraje verde hidropónico que según el corporativo Cosechando Natural (2017), la proteína cruda que posee va de 18.3 a 26.3 %, la materia seca contenida oscila de un 8.8 a un 13.4 % y los nutrientes digestibles totales que constituyen 80%. El diseño experimental en dos bloques, con dos unidades experimentales y una superficie de 10 m<sup>2</sup> cada uno, de los cuales se evaluó 12 pollos para tener una media. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA), seguidos por la comparación de medias por el Test de LSD Fisher al 5%.

### **Introducción**

Según, La Nación (2019); el consumo de pollo en el Paraguay aumenta aproximadamente 15% cada año y actualmente su consumo llega aproximadamente los 22 kilos por persona, la preferencia hacia la carne de pollo mantiene un crecimiento sostenido desde hace varios años y se espera que las cifras sigan creciendo. La carne de pollo producida en el Paraguay es una de la mejores de la región y se utiliza productos



locales para su alimentación. Siendo una buena alternativa la producción avícola, pudiendo generar fuente de ingreso al pequeño o mediano productor con el sistema basado en el forraje verde hidropónico.

Para la producción de este rubro las condiciones climáticas apropiada referente a la temperatura para su crianza oscila entre 32 a 30 C° en la etapa inicial y bajando dos grados cada semana de vida hasta su fase de terminación con una temperatura de 22 a 20 C°. El pollo puede criarse todo el año, solo en el invierno necesita de condiciones especiales, porque es susceptible al frío. En ese sentido, la utilización del forraje verde hidropónico surtido con el balanceado comercial puede constituirse en una alternativa de uso, apoyando a bajar los costos. El FVH es una alternativa alimenticia porque se constituye como fuente de proteína para el animal (en este caso el ave), y por su manera fácil de producir en un corto periodo de tiempo solucionaría muchos inconvenientes alimenticios (Sánchez, 2019).

Como objetivo se tuvo la de comparar el peso que se obtiene con la alimentación del pollo parrillero a base de forraje verde hidropónico de maíz mezclado con balanceado comercial y solo balanceado comercial.

### **Métodos y Materiales**

El Trabajo experimental fue llevando a cabo en el distrito de Paraguarí, en la residencia de Abrestella Estigarribia Fernández, dirección; ruta Arquitecto Tomas Romero Pererira y Callejón Gallinero Galpón. Barrio San Roque camino a Cerro León. La población consistió en 50 pollos parrilleros, dos corrales de 25 pollos cada uno, en una superficie de 5 m<sup>2</sup> para cada corral.

Las variables que presentó el trabajo de investigación son las siguientes; las independientes: Forraje verde hidropónico y balanceado comercial. En cuanto a las variables dependientes consistió en medir el peso de los pollos parrilleros. Se utilizó un diseño completamente al azar factorial agrupando en dos bloques con 25 pollos cada uno en una superficie total de 10 metros cuadrados. En la tabla 1 se detallan los tratamientos utilizados en el experimento:



**Tabla 1.** Tratamientos

<b>Tratamientos</b>	
T1	25 pollos; <b>Balanceado comercial:</b> iniciador 13 kg en 15 días; crecimiento 70 kg en 20 días; y terminador 50 kg en 10 días.
T2	25 pollos; <b>Balanceado comercial + FVH de maíz:</b> iniciador 13 kg en 15 días; crecimiento 42 kg (60% del 70kg de T1) + 35 kg de FVH en 20 días; terminador 40 kg (80% del 50kg de T1) + 15 FVH kg en 10 días.

Fuente: Elaboración propia

En total el T1 utilizó 133 kg de balanceado, el iniciador con 22 % de proteína, crecimiento 20 % de proteína y terminador 19 %.

En cambio, en el T2 se utilizó 95 kg de balanceado el iniciador con 22 % de proteína, crecimiento 20 % de proteína y terminador 19 % y 50 kg de FVH de maíz con 18 % de proteína basado en lo que menciona (Morales, 2012, pág. 23) usando el mínimo, comparado con lo que afirma el corporativo Cosechando Natural (2017) donde el parámetro proteico oscila entre 18.3 a 26.3 %.

El plan de análisis consistió en la tabulación de los resultados obtenidos y luego se realizó el análisis e interpretación de medias; además se usó el test de LSD Fisher al 5%.

## **Resultado y Discusión**

Peso y rentabilidad obtenido con la alimentación del pollo parrillero a base de forraje verde hidropónico de maíz surtido con balanceado comercial y solo balanceado comercial. El efecto se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Resultados de pesos

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso kg</b>
T1	1837,08 A
T2	1334,58 B
CV%	9,29

Fuente: Elaboración propia



Las letras A y B entre los tratamientos muestran diferencias significativas según el análisis de varianza y el test de LSD de Fisher.

Como se puede observar en la tabla 2, con la alimentación del pollo parrillero a base de forraje verde hidropónico de maíz surtido con balanceado comercial y solo balanceado comercial, hubo diferencias significativas entre los tratamientos, en lo que respecta al peso promedio de los pollos, según el análisis de varianza y el test de LSD Fisher.

El mayor peso obtenido fue en el T1 (solo balanceado comercial), en comparación con el T2 (forraje verde hidropónico de maíz surtido con balanceado comercial), pero como mencionó la corporación Cosechando Natural (2017) este forraje se les considera como alimento de buena calidad, pero, debido a su bajo contenido en materia seca no se pueden utilizar como único alimento, sino como complemento en la nutrición. Únicamente en caso de escasez o extrema sequía se proporcionan solos como última opción.

Lo que podía suponerse que, debido al rápido ciclo de los pollos parrilleros, capaz no llegó a haber una adaptación al cambio alimenticio, habiendo generado algún estrés en su fase productiva.

La Granja Madre Amorosa (2015) menciona que iniciando con concentrados de balanceados y luego sustituyendo por FVH, para aumentar el consumo de proteína, se logra disminuir hasta en un 80-90% los costos, haciendo viable la producción en este sistema alternativo.

## **Conclusiones**

Teniendo como referencias los resultados obtenidos en el experimento realizado se concluye lo siguiente:

Hubo diferencias significativas entre el T1 (balanceado comercial) y T2 (balanceado comercial + FVH) según el análisis de varianza y el test de LSD Fisher.

Al tener diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos a favor del T1, se rechaza la hipótesis de investigación, que planteaba: Con el forraje verde hidropónico de maíz surtido con balanceado comercial, los pollos tienen una superior ganancia de peso a menor costo de producción en cuanto a la alimentación. Pero se





sugiere realizar experimentos en gallinas ponedoras por tener ciclo más largo de producción y ver el comportamiento del forraje en ellos.

### **Bibliografía**

- Cosechando Natural. (2017). *Características y propiedades del FVH*. Obtenido de <https://www.cosechandonatural.com.mx/guias-caracteristicas-y-propiedades-del-fvh.html>
- Gallinas Camperas S.A. (2014). *Forraje Verde Hidropónico para Gallinas Camperas 2*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=TG36LhxolpA>
- Granja Madre Amorosa. (2015). *Gallinas comiendo FVH (Forraje Verde Hidropónico)*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=80No28gQoz0>
- La Nación. (2019). *Consumo de pollo en el Paraguay*. Obtenido de [https://www.lanacion.com.py/negocios\\_edicion\\_impresa/2018/06/18/consumo-de-pollo-crece-15-al-ano-en-el-paraguay/](https://www.lanacion.com.py/negocios_edicion_impresa/2018/06/18/consumo-de-pollo-crece-15-al-ano-en-el-paraguay/)
- Sánchez, W. (2019). *Forraje verde hidropónico*. Obtenido de ABC Color: <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/forraje-verde-hidroponico---wilson-sanchez--1406162.html>

# **RESÚMENES SIMPLES**



## Estudio del Ciclo Biológico del Gusano Cogollero *Spodoptera frugiperda* (Smith 1797) Alimentada con Soja en Condiciones de Laboratorio

Wachholz, Romina; Candia, Stella

[romina\\_wh@hotmail.com](mailto:romina_wh@hotmail.com); [candistella66@gmail.com](mailto:candistella66@gmail.com)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

La oruga *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) es un insecto polífago, se encuentra distribuida en gran parte del territorio del Paraguay, si bien se la relaciona con el cultivo de maíz, también está presente en el cultivo de trigo, sorgo, otras gramíneas de invierno y últimamente en la soja. El objetivo de este trabajo de investigación fue estudiar los aspectos biológicos de *S. frugiperda* alimentada con soja en condiciones de laboratorio. El ensayo se llevó a cabo en el Laboratorio de la Consultora MAS Investigación y Desarrollo Agronómico, distrito de Obligado, Departamento de Itapúa, en condiciones de temperatura de  $26^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa de  $60 \pm 10\%$  y fotoperíodo de 14 horas. Para el estudio se emplearon 50 orugas recién eclosionadas (1° instar), se les suministró hojas de soja como alimento y se midieron los siguientes parámetros biológicos: número y duración promedio en días de la fase larval, duración en días del periodo prepupal y pupal; longevidad promedio de adultos en días. Los datos fueron analizados a través de una planilla Excel mediante estadística descriptiva obteniéndose las medias de los parámetros evaluados, presentando los siguientes resultados: *S. frugiperda* llegó a 6 instares larvales, la duración de la fase larval fue de 21,80 días. La fase de prepupa duró 2,88 días y la fase pupal fue de 15,57 días; la longevidad de adultos tuvo una duración de 12,57 días en promedio. El ciclo biológico de larva a adulto fue completado en 52,82 días.

**Palabras clave:** *Spodoptera frugiperda*, *Glycine max*, ciclo biológico.



## Eficacia de Insecticidas Neonicotinoides en el Control de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*) en Soja

Molinas, Marcelo; Thiebeaud, Ricardo;

[marcelo-molinas@hotmail.com](mailto:marcelo-molinas@hotmail.com) [ricardo.thiebeaud@hotmail.com](mailto:ricardo.thiebeaud@hotmail.com)

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad Pedagógica Hohenau

### Resumen

La mosca blanca es una plaga muy importante en el cultivo de soja, puede producir muchos efectos negativos tales como la reducción del rendimiento y la aparición de fumagina. Con el objetivo de evaluar la eficacia de insecticidas del grupo químico neonicotinoides en el control de la mosca blanca, se llevó a cabo un trabajo de investigación en el distrito de Capitán Miranda, Departamento de Itapúa en los meses de marzo y abril. El diseño experimental de la investigación fue de bloques completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones con un total de 20 unidades experimentales siendo analizadas independientemente cada una. Los tratamientos consistieron en la utilización de cuatro diferentes insecticidas neonicotinoides en dos aplicaciones y un testigo sin aplicación, siendo T1: Dinotefuran 20%; T2: Thiametoxan 60%; T3: Acetamiprid 70%; T4: Imidacloprid 60%; T5: Testigo, para hojas trifoliadas y para el posterior conteo de ninfas de mosca blanca en las mismas. Las variables evaluadas fueron la eficacia de control de los insecticidas neonicotinoides, el número de ninfas de mosca blanca presentes en cada tratamiento, medidas mediante la fórmula de Abbott, el conteo visual. Los resultados obtenidos presentan que en la primera aplicación los tratamientos T1, T2 y T4 tuvieron mayor porcentaje de eficacia, y en la segunda aplicación el T3 tuvo un mayor porcentaje de eficacia mientras que los demás tratamientos fueron similares con un menor porcentaje de eficacia.

**Palabras clave:** Neonicotinoides, ninfas, eficacia.



## **Eficiencia de Control de Productos Químicos Sobre el Caracol *Bulimulus sp.* en el Cultivo de Soja *Glycine max***

Koda, Guido; Thiebeaud, Ricardo

[guido\\_koda@hotmail.com](mailto:guido_koda@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### **Resumen**

Este trabajo se realizó con el objetivo de determinar la eficiencia de control de los diferentes productos químicos para el control del caracol *Bulimulus sp.* en el cultivo de la soja. El estudio se desarrolló en el distrito de Pirapó, siendo utilizado el diseño de bloques completos al azar que contó con 24 unidades experimentales de 3 repeticiones, 7 tratamientos y un testigo absoluto, siendo los tratamientos metaldehído, acefato, abamectina, urea, cloruro de potasio, thiodicarb y fipronil. Se evaluó la densidad poblacional de la especie en cada unidad experimental antes de la aplicación de los productos químicos, luego a través de 4 monitoreos calendarizados se midieron los daños causados por los caracoles en hoja y tallo, cantidad de caracoles por metro lineal, plantas muertas por efecto del caracol y cantidad de caracoles vivos. Fue aplicada la fórmula de Abbott para determinar la eficiencia de control de cada producto químico empleado. Con los datos obtenidos a través de los monitoreos se observó que los productos metaldehído con valores de 37%-35%-51% y la abamectina con 34%-38%-0% tuvieron la mayor eficiencia de control, y los tratamientos que obtuvieron el menor porcentaje de control fueron el fipronil y el thiodicarb. Ninguno de los productos químicos utilizados obtuvo un control a los 18 días después de la aplicación. Se determinó que los productos recomendados para el control del caracol *Bulimulus sp.* son la abamectina y el metaldehído hasta los 6 días posteriores a la aplicación.

**Palabras clave:** *Bulimulus sp.*, *Glycine max*, metaldehído, abamectina.



## Efecto de Diferentes Tipos de Pesticidas en el Control de *Bemisia Tabaci* en Plantas de Melón

Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Santos-Esteban, Daniel<sup>1</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Trombetta-Silvero, Carmen Elizabeth<sup>2</sup>

[apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [danmorante-@outlook.com](mailto:danmorante-@outlook.com); [mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [carmenrombetta86@gmail.com](mailto:carmenrombetta86@gmail.com)

<sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia, Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México. Tel. 736 335 0480.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay

### Resumen

*Bemisia tabaci* es un vector de virus que provoca pérdidas importantes en los cultivos hortícolas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes tipos de insecticidas (biológico, orgánico y químico) sobre la población de mosca blanca en plantas de melón. El ensayo se realizó en el invernadero experimental del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero ubicado en el municipio de Cocula en el estado de Guerrero, en el sur de México, donde se evaluó la acción insecticida de los productos Atento® (*Beauveria bassiana*), Benevia® (ciantraniliprol) y Progranic Nemacar® (Extracto de neem y canela) a dosis recomendadas por el fabricante. Se utilizó un diseño experimental Factorial con cuatro repeticiones, el primer factor fue el tipo de pesticidas con tres niveles y el segundo factor fue la dosis que incluyó dosis baja, alta y un testigo, las aplicaciones se iniciaron al detectar los primeros individuos. Se realizó una aplicación y cuatro evaluaciones, estas últimas a intervalos de 5 días. Los resultados obtenidos indicaron que únicamente se registró diferencia significativa en la primera y tercera evaluación para el factor dosis, el factor tipo de pesticidas no se diferenció estadísticamente, en las evaluaciones antes mencionadas la dosis alta fue la que registró la menor incidencia de *B. tabaci*; en el testigo se encontró el mayor promedio de adultos de mosca blanca en plantas de melón.

**Palabras clave:** Insecticidas, fitoextractos, bioinsecticidas, cucurbitáceas.



## Eficiencia y Residualidad de Tratamientos Curasemillas Insecticidas sobre la Oruga Cortadora (*Spodoptera frugiperda*) en Soja

Sosa Ayala, Verónica Isabel; Ikeuchi, Kanami

[veronica.sosa@uc.edu.py](mailto:veronica.sosa@uc.edu.py)

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad pedagógica Hohenau

### Resumen

Con el objetivo de determinar la eficiencia y residualidad de los curasemillas insecticidas sobre la oruga cortadora en soja, se realizó un bioensayo en condiciones controladas del laboratorio de Entomología de la UC-Unidad Pedagógica Hohenau. Se evaluaron 6 tratamientos con 6 repeticiones, contando con 36 unidades experimentales de 5 semillas/macetas, en sustrato comercial. Los tratamientos fueron los siguientes: T1- Testigo; T2-Imidacloprid+Tiodicarb 60FS (300cc); T3-Imidacloprid+Fipronil 54FS (200cc); T4-Imidacloprid+Fipronil 54FS (250cc); T5- Tiametoxam 35FS (200cc) y T6- Tiametoxam 35FS +Cyantraniliprole 60FS (200+100 cc). A los 7 días después de la siembra (dds) se liberó a 2 orugas/maceta, (L4 y L5), las siguientes liberaciones de orugas (lo) fueron a los 10, 14, 17 y 19 dds. En cuanto a la evaluación se realizó de la siguiente manera: 3 días después de la liberación (ddl) de orugas, y 10 dds (1° lo); 4ddl a los 14 dds (2° lo); 3ddl a los 17dds (3° lo); 2ddl a los 19 dds (4° lo); 2ddl a los 21 dds (5° lo); 5ddl a los 24 dds (5° lo). La eficiencia fue calculada empleándose la fórmula de Abbott (1925) y los datos obtenidos fueron transformados con la fórmula de Raíz +1, y luego sometidos al análisis de varianza y las medias comparadas por el test de LSD Fisher al 5 % de probabilidad. Luego de la (1° lo) los tratamientos 2 y 4 (58%) presentaron la mayor eficiencia. En la (2° lo), con los tratamientos (2, 3, 4 y 6) se obtuvo un rango de 67 a 75 % de control. En la (3° lo), los tratamientos (5 y 6) llegaron a 100% de eficiencia, en una (4° lo), el T5 presentó 64 % de control. En la (5° lo), a los 2 ddl, no se obtuvieron diferencias significativas, a los 5 ddl, se registraron a los tratamientos, 2, 4, 5 y 6, con una eficiencia de 75 a 100%, esto indica que estos tratamientos presentaron residualidad en el control de la oruga cortadora.

**Palabras clave:** *Spodoptera frugiperda*, *Glycine max*, curasemilla insecticida, control.



## Fluctuación Poblacional de Chinchas Pentatomidae en el Cultivo de Soja en Itapúa

Sosa Ayala, Verónica Isabel; Mónica Lucia, Ramírez de Tischler; Ricardo Alberto, Thiebeaud Hellemans; Adrián, Palacios Morínigo.

[veronica.sosa@uc.edu.py](mailto:veronica.sosa@uc.edu.py)

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción” Unidad pedagógica Hohenau

### Resumen

Los chinches de la familia Pentatomidae, son insectos que afectan directamente al rendimiento y la calidad fisiológica de las semillas de soja. El objetivo de la investigación fue determinar la fluctuación poblacional de chinches pentatómidos en soja, identificando la especie más abundante, el pico máximo de chinches y el paño de batida eficiente en la estimación de la población de chinches. Se realizaron monitoreos semanales en seis parcelas de soja, ubicadas en el distrito de Capitán Miranda, Itapúa Poty y Obligado, Itapúa, Paraguay, durante la zafra 2017/2018 y 2018/2019. Se emplearon los paños de batida vertical y horizontal, para los muestreos a partir del inicio de la floración (R1) hasta la maduración fisiológica (R8), fueron muestreados 15 puntos con cada tipo de paño en cada parcela monitoreada. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico descriptivo, obteniéndose la sumatoria total de las diferentes variables evaluadas. En el distrito de Capitán Miranda se ha identificado a las siguientes especies: *Euschistus heros*, *Dichelops* sp., *Edessa meditabunda*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* y *Acrosternum* sp., coincidiendo con las especies identificadas en el distrito de Obligado. El pico máximo de la población de chinches fue en el mes de febrero, mientras que en Obligado se dio en el mes de enero. En Itapúa Poty se identificaron a *Euschistus heros*, *Dichelops* sp. y *Acrosternum* sp. La mayor población de chinches se dio durante el mes de febrero en la zafra 2017/2018 y en el mes de enero en 2018/2019. En los distritos monitoreados, la especie más abundante fue *E. heros*, seguido de *Dichelops* sp. En cuanto a los tipos de paños empleados, el paño de batida vertical resultó ser el método de muestreo correcto para estimar la población de chinches.

**Palabras clave:** *Glycine max*, fluctuación, muestreo, hemíptera.





## Respuesta de Plántulas de Calabaza Pipiana a la Fertilización Edáfica con Fosfato

### Diamónico

Núñez-Ambríz, Rogelio<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Apáez-Barrios, Maricela<sup>2</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>3</sup>; Martínez-Cristaldo, Milciades Manuel<sup>3</sup>

[milmart\\_cristaldo@hotmail.com](mailto:milmart_cristaldo@hotmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>2</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán México.

<sup>3</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

El cultivo de calabaza pipiana (*Cucurbita argyrosperma* Huber.) tiene una gran importancia en México y en la mayoría de los países americanos por su contenido de sustancias nutritivas, principalmente en las semillas y cualidades gustativas del fruto. Por ello se buscó utilizar técnicas que generen buenos rendimientos para abastecer la dieta alimenticia de la población. El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad que presenta la fertilización edáfica con Fosfato Diamónico en el crecimiento y fabricación de biomasa en plántulas de calabaza pipiana. Se utilizó la semilla criolla de calabaza pipiana, originaria de Apipilulco, Guerrero México. Fueron sometidas a evaluación 5 dosis de fertilización de Fosfato Diamónico: 150, 175, 200 y 225 kg ha<sup>-1</sup> más un testigo, lo cual generó 6 tratamientos que estuvieron distribuidos bajo un diseño de bloques completos al azar con 5 repeticiones. La unidad experimental consistió una maceta de polietileno color negro con capacidad de 2 kg (20cm ×10 cm). La siembra se realizó de forma directa, se depositaron dos semillas en el centro de cada contenedor y su respectiva dosis de fertilizante. Las variables de estudio fueron: altura de la planta, peso de follaje fresco y peso de la raíz fresca. Los datos obtenidos de las variables de respuesta fueron sometidos a un análisis de varianza y una prueba de comparación múltiple de medias, se utilizó el método de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Los resultados indicaron que existieron diferencias altamente significativas en todas las variables evaluadas. La dosis de fertilización correspondiente a 225 kg ha<sup>-1</sup> obtuvo los mejores resultados en el crecimiento de la planta y producción de biomasa fresca, con valores promedio de 9,22 cm y 13,64 g respectivamente. La dosis de fertilización de 200 kg ha<sup>-1</sup> exhibió un mayor desarrollo radicular, con un valor de 1,34 g.

**Palabras clave:** Cucurbitáceas, nutrición, rendimiento.



## Análisis de Crecimiento, Rendimiento y Rentabilidad de Garbanzo en Función del Nitrógeno

Apáez-Barrios, Maricela<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>2</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>2</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>2</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>3</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>3</sup>; Martínez-Cristaldo, Milciades Manuel<sup>3</sup>

[milmart\\_cristaldo@hotmail.com](mailto:milmart_cristaldo@hotmail.com)

<sup>2</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>3</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

El garbanzo (*Cicer arietinum*) es una de las leguminosas con mayor contenido de proteína, vitaminas y minerales, de tal manera que el consumo de esta proteína de origen vegetal puede lograr sustituir a la de origen animal. Sin embargo, una de las problemáticas para obtener un rendimiento satisfactorio es necesario cumplir el requerimiento de nitrógeno, el cual es el nutrimento que los cultivos requieren en mayores cantidades, el efecto del este repercute directamente en el rendimiento, y crecimiento, mismo que puede evaluarse mediante los índices de análisis de crecimiento. El presente estudio se estableció en el municipio de Huitzuc de los Figueroa, Guerrero, en el sur de México cuyo clima es cálido. Los objetivos fueron determinar el efecto del N sobre: a) la fenología, tasa de asimilación neta, duración del área foliar total, b) rendimiento de garbanzo y c) determinar la dosis de N que genere el mayor ingreso neto. Los tratamientos fueron: 0, 75 y 150 kg de N ha<sup>-1</sup>. La ocurrencia de las fases fenológicas fue similar entre tratamientos. Con 150 kg de N ha<sup>-1</sup> se incrementó la tasa de asimilación neta, duración del área foliar, lo cual condujo a tasas de crecimiento del cultivo más altas y por lo tanto, incrementos en el rendimiento de grano. Además, genera el mayor ingreso neto y ganancia por peso invertido.

**Palabras clave:** *Cicer arietinum*, análisis económico, área foliar, rendimiento.



## Efecto del fosfato diamónico (DAP Yara®) aplicado en plántulas de maíz a diferentes dosis

Terán-Astudillo, Luis Antonio<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>2</sup>; Martínez-Cristaldo, Milciades Manuel<sup>2</sup>

[luis\\_teran99@hotmail.com](mailto:luis_teran99@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com); ; [milmart\\_cristaldo@hotmail.com](mailto:milmart_cristaldo@hotmail.com)

<sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia, Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México. Tel. 736 335 0480.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

La presente contribución se refiere a obtener altos rendimientos de maíz influenciados por factores agronómicos; entre ellos la nutrición es uno de los pilares fundamentales para optimizar los rendimientos en los sistemas de explotación de maíz. Por lo que el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto a nivel plántula en respuesta al fertilizante fosfato diamónico (DAP YARA®) a diferentes dosis. La investigación se realizó en una casa sombra y se utilizó el genotipo de maíz DK-357. El diseño del experimento fue bloques completos al azar con 5 repeticiones, la unidad experimental utilizada estuvo constituida de un contenedor de unicel de 8 oz, con un 1 kg de sustrato franco. El factor de estudio fueron diferentes dosis de fertilizante (DAP YARA®): a) Testigo 0 kg, b) 150 kg ha<sup>-1</sup>, c) 175 kg ha<sup>-1</sup>, d) 200 kg ha<sup>-1</sup>, e) 225 kg ha<sup>-1</sup> y f) 250 kg ha<sup>-1</sup> aplicado en Drench, los cálculos se realizaron para una densidad de 75,000 plantas ha<sup>-1</sup>. Se sembró a 3 cm de profundidad al centro del contenedor, las variables respuesta fueron diámetro de tallo y altura de planta. Los datos de las variables de estudio fueron sometidos a un análisis estadístico. Los resultados indicaron que no existió diferencia significativa en las variables de estudio, sin embargo, el promedio de la dosis 225 kg ha<sup>-1</sup> fue el más sobresaliente para diámetro con 0,54 cm, en la altura el mayor promedio lo obtuvo 200 kg ha<sup>-1</sup> con 6,64 cm respectivamente, y el mayor peso en fresco lo consiguió la dosis 200 kg ha<sup>-1</sup> con 7,05 g.

**Palabras clave:** fertilización, fósforo, crecimiento.



## Comportamiento Agronómico, Fitosanitario y Producción de Biomasa de Tres Variedades de Avena Negra

López-Abe, Lorena Satomi<sup>1</sup>; Riveros-Velázquez, Karen<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo<sup>1</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José<sup>2</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>2</sup>; Patiño-Sotelo, Alfredo<sup>1</sup>; [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com);

[ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [alfrepati84@gmail.com](mailto:alfrepati84@gmail.com)

<sup>1</sup> Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica, Itapúa, Paraguay.

<sup>2</sup> Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México.

### Resumen

La avena es un cultivo de invierno que permite el aprovechamiento útil del tiempo, la ocupación productiva de la mano de obra. El objetivo fue evaluar el comportamiento fenológico, fitosanitario y producción de biomasa de tres variedades de avena negra. El experimento se realizó en Yguazú entre mayo y setiembre de 2017. La siembra se realizó el 12/05/2017. Los tratamientos fueron: T1: Avena negra IPR Esmeralda; T2: Avena negra IPR Cabocla; T3: Avena común; distribuidos bajo un diseño en bloques completamente al azar con 4 repeticiones. Variables evaluadas fueron incidencia y severidad de roya y mancha marrón (MM), se registró la fecha del inicio de los distintos estados fenológicos (hoja bandera, encañazón, floración y espigazón), se calculó el porcentaje de acame al final del ciclo y se determinó la biomasa verde y seca. No se observó diferencias estadísticas para la severidad de MM ni para la biomasa seca, pero sí para las demás variables observadas. La incidencia de MM fue de 93, 88 y 78% para T1, T3 y T2, respectivamente. La roya alcanzó valores de severidad de 2,7; 0,9 y 0.1% y valores de incidencia de 43, 38 y 8% para T3, T1 y T2, respectivamente. La emergencia de hoja bandera ocurrió el 5/07/2017 para T3, 15/07/2017 para T1 y el 18/07/2017 para T2, la encañazón ocurrió el 15/07/2017 para T3 y el 18/07/2017 para T1 y T2. La floración y la espigazón fueron registradas el 27/07/2017 y el 14/07/2017 en todos los tratamientos. El mayor porcentaje de acame se obtuvo con T2 con 50 %, seguido por T3 con 33%, mientras que T1 presentó 0% de plantas acamadas. La mayor biomasa verde se obtuvo con T1 con 28,7 T ha<sup>-1</sup>, seguido por T2 con 15,8 T ha<sup>-1</sup> y T3 con 13,0 T ha<sup>-1</sup>. Las tres variedades difieren en grados de susceptibilidad a roya y MM, en la aparición de la hoja bandera y porcentaje de acame. IPR Esmeralda produce mayor cantidad de biomasa verde, mientras que la producción de biomasa seca es similar en todos los tratamientos.

**Palabras clave:** *Avena strigosa*, roya, mancha marrón, biomasa



## Efecto del Fosfato Diamónico en Aplicación al Momento de la Emergencia del Maíz

Chávez-Lagunas, Paula<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>2</sup>; Fin, Mariana<sup>2</sup>

[rogelio\\_1999@outlook.com](mailto:rogelio_1999@outlook.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com); [marianafin1996@gmail.com](mailto:marianafin1996@gmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

El cultivo de maíz (*Zea mays*) es de gran importancia mundial por su utilidad en la alimentación humana. El manejo eficiente de la nutrición en este cultivo es uno de los pilares fundamentales para alcanzar rendimientos elevados sostenidos en el tiempo y con resultados económicos positivos. Se evaluaron 6 tratamientos aplicados al momento de la emergencia del maíz: 150, 175, 200, 225 y 250 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato diamónico y un testigo, estos fueron anidados bajo un diseño experimental completamente aleatorio con 5 repeticiones. La unidad experimental consistió en un contenedor de unicel con una capacidad de 473 mL, el cual fue llenado con tierra lama. La siembra se realizó de forma manual, se depositaron 2 semillas por cada contenedor, a una profundidad de aproximadamente 3 cm, los mismos fueron dispuestos en casa de vegetación/bioespacio. Las variables respuesta fueron: diámetro del cuello de la planta (mm), altura de la planta (cm), peso de la planta fresco y seco (g), en las tres primeras variables, la evaluación se realizó siete días después de la aplicación, el peso de la planta se determinó al finalizar el ensayo. Los datos obtenidos fueron analizados en software SAS<sup>®</sup>, adicionalmente se realizó una prueba de comparación múltiple de medias por el método de Tukey al 5%. Los resultados indicaron que el tratamiento 225 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato diamónico provocó un mejor desarrollo en diámetro del cuello. Todos los tratamientos (kg ha<sup>-1</sup>) manifestaron alturas similares, sin embargo, el 225 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato diamónico fue el que exhibió el promedio más sobresaliente. El peso fresco y seco de la planta no se diferenciaron estadísticamente, a pesar de eso, con el tratamiento de 250 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato diamónico se obtuvieron los mayores promedios.

**Palabras clave:** *Zea mays*, nutrición, crecimiento.



## Evaluación de la Mezcla Química de Fertilizante Yara® Complex en Plántulas de Maíz en Guerrero, México

López-Bustos, Citlali<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Saligán-Navarrete, Aarón<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Fin, Mariana<sup>2</sup>  
[lopez\\_citlalli\\_05@outlook.es](mailto:lopez_citlalli_05@outlook.es); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com);  
[panadero\\_100@hotmail.com](mailto:panadero_100@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); ;  
[marianafin1996@gmail.com](mailto:marianafin1996@gmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

El maíz es uno de los principales cereales que tiene mayor demanda a nivel mundial por la aportación de energía en su consumo, la importancia cultural y económica de este cultivo lo ha llevado a encabezar la lista de producción en México y el mundo; para que este cultivo tenga un óptimo desarrollo es necesario que obtenga la dosis adecuadas de nutrimentos necesarios para su crecimiento y obtener un buen rendimiento, sin embargo, en el estado de Guerrero en el sur de México, no se cuenta con suficiente información sobre el uso de mezclas químicas de fertilizantes. Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue evaluar diferentes dosis del fertilizante comercial Yara® Complex en plántulas de maíz. El trabajo se llevó a cabo en el invernadero experimental del Centro de Estudios Profesionales del CSAEGRO. Se utilizó el genotipo P3966W, los tratamientos consistieron en 0, 100, 125, 159, 175 y 200 kg ha<sup>-1</sup> de la mezcla química comercial Yara® Complex [nitrógeno total 12% (N amoniacal 7%, nítrico 5%); fósforo 11%; potasio 18%; azufre 8%; magnesio 2.7%; boro 0.015%; hierro 0.2%; manganeso 0.02%; zinc 0.02%]. Los tratamientos se distribuyeron de acuerdo a un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Las variables de estudio fueron diámetro del cuello del tallo de la planta, altura de planta y peso de biomasa seca. Los resultados indicaron que el diámetro del cuello del tallo y la altura de la planta no se afectaron por efecto de los tratamientos, sin embargo, al final del ensayo la dosis 150 y 175 kg ha<sup>-1</sup> de Yara® Complex provocaron mayor diámetro y altura en plántulas de maíz. El peso de biomasa seca se diferenció estadísticamente (P=0.0008) de tal manera que 200 kg ha<sup>-1</sup> de Yara® Complex promovió que las plantas alcanzaran mayor peso.

**Palabras clave:** *Zea mays*, Nutrición edáfica, fertilizantes, gramíneas.



## Efecto de la Inoculación de *Bradyrhizobium japonicum* Combinada con *Azospirillum brasilense* en el Cultivo de Soja

Chaparro Aranda, Julio Iván; Palacios, Adrian

julioivanchaparro@gmail.com adripalacios@gmail.com

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Con la inoculación se logra la incorporación efectiva de alta cantidad de bacterias fijadoras de nitrógeno sobre la superficie de las semillas de soja previa a la siembra. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la inoculación de *Bradyrhizobium japonicum* combinada con *Azospirillum brasilense*, sobre la altura de planta, nodulación y rendimiento final del cultivo de soja. El trabajo se realizó en Capitán Miranda, departamento de Itapúa. El periodo de ejecución fue desde octubre de 2018 hasta marzo de 2019. Se estableció un diseño experimental de bloques completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1 (sin inoculación) T2 (*Bradyrhizobium japonicum* 200 g/50 kg de semillas) T3 (*Bradyrhizobium japonicum* + *Azospirillum brasilense* 200+100 g/50 kg de semillas) T4 (*Bradyrhizobium japonicum* + *Azospirillum brasilense* 200+200 g/50 kg de semillas) T5 (*Bradyrhizobium japonicum* + *Azospirillum brasilense* 200+300 g/50 kg de semillas). Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias fueron comparadas por el test de Tukey, al 5% de probabilidad de error. Según el test de comparación de medias, todos los tratamientos con inoculantes resultaron estadísticamente superior al testigo para la variable nodulación y altura de plantas, siendo *Bradyrhizobium* 200 g + *Azospirillum* 200 g el que ha presentado diferencias significativas entre los demás tratamientos con inoculante. El análisis de varianza indicó que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos para la variable rendimiento; el número de nódulos y la altura de planta no mostraron correlación directa con el rendimiento.

**Palabras clave:** *Bradyrhizobium japonicum*, *Azospirillum brasilense*, *Glycine max*, inoculación.



## Crecimiento y Desarrollo a Nivel de Plántula de Cultivares de Sorgo Graníferos

Gómez-Silva, Jesús<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Martínez-Cristaldo, Milciades Manuel<sup>2</sup>;

[yisus\\_gs@hotmail.com](mailto:yisus_gs@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [milmart\\_cristaldo@hotmail.com](mailto:milmart_cristaldo@hotmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay

### Resumen

El sorgo es una gramínea originaria de África, se utiliza como forraje para rumiantes y es resistente a la sequía, por esta razón, es considerado el quinto cereal más cultivado del mundo se siembra bajo condiciones de riego y lluvias estacionales, por otra parte, tiene mejor adaptación a condiciones desafiantes de producción, en comparación con otras gramíneas. El objetivo del ensayo fue evaluar el desarrollo de genotipos de sorgo a nivel plántula en condiciones controladas. El ensayo se realizó en el Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero ubicado en el municipio de Cocula en el estado de Guerrero, sur de México. Los tratamientos en estudio fueron: T1: DKS-32, T2: DK-67, T3: Famer's favor y T4: Summiel. Los tratamientos se anidaron bajo un diseño experimental completamente al azar con 7 repeticiones lo que generó 28 unidades experimentales. La unidad experimental fue una bolsa de polietileno de 10×20 cm con un sustrato compuesto 60% arcilla y 40% arena y un peso total de 1,3 kg de sustrato. Las variables consideradas en este estudio fueron diámetro del cuello y altura de la planta, las mediciones iniciaron cinco días después de emergencia y se tomaron cada 5 días y se realizaron dos evaluaciones. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza de las variables de diámetro y del cuello del tallo, los cuales indicaron que no existió diferencia significativa y que todos los genotipos evaluados registraron una media similar en las dos evaluaciones ( $P=0.008$  y  $P=0.003$ ); por otra parte, con respecto a la altura se encontró que los genotipos fueron estadísticamente diferentes en ambas evaluaciones el genotipo DK-67 sobresalió porque obtuvo el máximo promedio de altura en cm.

**Palabras clave:** *Sorghum bicolor*, adaptación, genotipos.





## Dinámica Poblacional de Malezas en Diferentes Sistemas de Siembra en los Cultivos de Soja, Sésamo y Maní en la Región del Chaco Central

Voth Dyck, Mike David; Ramírez Haedo, Edilia;

[voth.mike.david@gmail.com](mailto:voth.mike.david@gmail.com) ; [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La emergencia de las malezas en los diferentes sistemas de siembra en el Chaco paraguayo cada vez adquiere mayor relevancia. Las temperaturas, las precipitaciones, el sistema de labranza y los diferentes bancos de semilla son factores que influyen fuertemente en la dinámica y emergencia de las malezas. El objetivo de este trabajo es conocer el establecimiento de las Malezas en general en un sistema de labranza de siembra convencional con los cultivos de maní y sésamo. Para evaluar las emergencias de malezas entre los sistemas de siembra se realizó un ensayo en la localidad de la Colonia Neuland – Chaco Central, durante los meses de diciembre del año 2018 hasta marzo del año 2019. Los tratamientos consistieron en dos diferentes sistemas de siembra con 3 cultivos diferentes (sésamo, maní y soja). En cada sistema de labranza se instaló una parcela de 3 m de ancho y 5 m de largo en donde se registraron la emergencia de las malezas semanalmente. El diseño del experimento fue completamente aleatorizado con 10 repeticiones. Entre las especies más predominantes en la siembra convencional se encontraban *Cenchrus echinatus*, *Amaranthus* spp y *Boerhavia diffusa* entre otros. La especie que predominó en la siembra directa fue el *Sorghum halepense*. En siembra directa predominaron las monocotiledoneas, y de la familia poaceae en particular, y en sistema convencional predominaron las malezas de hojas anchas. En el sistema convencional la emergencia de malezas fue proporcional entre monocotyledoneas y dicotyledoneas.

**Palabras clave:** Emergencia, labranza convencional, siembra directa, malezas.



## Dinámica Poblacional de *Conyza* spp en el Cultivo de Soja

Schöller, Daniel; Ramírez, Edilia

[daniel.scholler296@gmail.com](mailto:daniel.scholler296@gmail.com); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Las condiciones climáticas de temperaturas y las precipitaciones, así como los diferentes bancos de semilla son factores que influyen fuertemente en la emergencia y la dinámica de *Conyza* spp. El objetivo de este trabajo es conocer el establecimiento de *Conyza* spp bajo un sistema de siembra directa en el cultivo de soja. Para evaluar las emergencias de *Conyza* spp se realizó el ensayo a campo en la localidad de Itapúa Poty departamento de Itapúa, en áreas con registro histórico de esta maleza. Se realizó el monitoreo a partir del mes de septiembre del año 2018 a enero del 2019. Se marcaron en 4 terrenos diferentes 4 parcelas de 3 m de ancho por 5 m de largo, en el que se registraron las emergencias de las malezas quincenalmente desde la siembra del cultivo hasta el día 105 posterior a su siembra (3 meses y 15 días). El diseño del experimento fue completamente aleatorizado y con 7 conteo durante el experimento. Las plántulas de *Conyza* spp emergidas fueron contabilizadas y luego removidas; proceso que se repite en cada oportunidad de muestreo. Los datos obtenidos en los diferentes conteos fueron contabilizados representados en una curva de acumulados. Según el conteo en la dinámica poblacional de *Conyza* spp dentro de las áreas analizadas, no se registraron altas poblaciones de esta especie, probablemente influenciadas por condiciones ambientales, donde los factores climáticos juegan un rol muy importante, para la proliferación, así como en la abundancia de esta maleza dentro de las parcelas de siembra directa cultivadas.

**Palabras clave:** *Conyza* spp, establecimiento, dinámica poblacional, emergencia.



## Eficiencia de Herbicidas para el Control de *Psidium spp* en Praderas Implantadas de *Brachiaria brizantha*

Pablo Imás, Edilia Ramirez Haedo

[erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

<sup>1</sup>Tesista de grado, <sup>2</sup> Docente investigadora y orientadora.

Unidad Pedagógica Hohenau - Universidad Católica "Ntra. Sra. de la Asunción"

### Resumen

*Psidium spp.* es una planta comúnmente conocida como Arasá o Arasa'i, y es una de las malezas más importantes de las praderas de la Región Oriental del Paraguay y fuertemente instalada en el departamento de Misiones. Es una planta que posee varias características de invasora oportunista. El objetivo de la investigación fue evaluar la eficiencia de herbicidas para el control del género *Psidium spp.*; cuyo trabajo a campo fue realizado en la localidad de Santiago Misiones, en una pastura de *Brachiaria brizantha* infestada con esta maleza problemática. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales con áreas individuales de 50 m<sup>2</sup>. Fueron evaluadas 10 plantas por tratamiento. Los tratamientos empleados fueron; T1 (Aminopyralid 50 gr/l + 2,4-D 400 gr/l) dosis 2,5%; T2 (Aminopyralid 50 gr/l + 2,4-D 400 gr/l) 3%; T3 (Aminopyralid 40 gr/l + Fluroxipyr 80 gr/l) 2%; T4 (Aminopyralid 40 gr/l + Fluroxipyr 80 gr/l), 2,5%; T5 (Aminopyralid 50 gr/l + Picloram 100 gr/l + Triclopyr 150 gr/l) 2% y T6 (Aminopyralid 50 gr/l + Picloram 100 gr/l + Triclopyr 150 gr/l) 3%, respectivamente. Se aplicaron 120 ml de caldo por plantas, con adición de coadyuvantes, y aplicadas con una pulverizadora electrónica-manual de una capacidad de 20 litros capaz de emitir chorros a una presión constante con un tipo de pico abanico y sobre plantas entre 60 a 100 cm de altura. Las lecturas de la eficacia de los herbicidas fueron tomadas a los 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días después de la aplicación (DDA) considerando los estándares mediante la escala de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM, 1974). El mejor control a los 90 DDA se alcanzó con el T6 (Aminopyralid 50 gr/l + Picloram 100 gr/l + Triclopyr 150 gr/l con dosis del 3%) con una eficiencia de 99,48%. Como el segundo mejor porcentaje de control se encuentra el T2 (Aminopyralid 50 gr/l + 2,4-D 400 gr/l con dosis del 3%) y con una eficiencia de 97,65%. El menos eficiente fue el T3 (Aminopyralid 40 gr/l + Fluroxipyr 80 gr/l con dosis de 2%). El T6 fue más efectivo sea para los síntomas de daños como para suprimir el rebrote de las plantas.

Palabra clave: *Psidium sp.*, praderas, control.



**Mancha Foliar en Hojas de *Acrocomia aculeata* Causada por *Exserohilum rostratum* (Drechsler) Leonard & Suggs**

Haupenthal Daniela I.; Sosa, Verónica I.; Sorol, Claudia Beatriz;

[danielahaupenthal@hotmail.es](mailto:danielahaupenthal@hotmail.es), [vero\\_sosa90@hotmail.com](mailto:vero_sosa90@hotmail.com); [claudiasorol@hotmail.com](mailto:claudiasorol@hotmail.com).

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

**Resumen**

El “mbokaja”, *Acrocomia aculeata* (Jacquim) Loddiges ex Martius (Arecaceae), es una palmera oleaginosa autóctona de Paraguay y gran parte de América. Su principal valor económico reside en la industrialización de los frutos para la obtención de aceite de pulpa y de almendra; el expeller de cada uno de estos se mezcla con granos para elaborar alimentos balanceados para animales; y los residuos generados, carozo y cascarilla, se emplean como combustible en hornos y calderas. Dado que, en Paraguay, este grupo de trabajo ha reportado la existencia de plantas afectadas por la presencia de *Pestalotiopsis* spp., se continuaron los estudios en busca de identificar otros agentes causantes de enfermedades en palmeras con manchas foliares. El objetivo de este trabajo fue identificar agente causal de manchas foliares en hojas de *A. aculeata* de coloración rojiza. El estudio se realizó de mayo a noviembre de 2017 en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad Ciencias Agropecuarias de Hohenau. En el departamento de Itapúa se tomaron cinco muestras de hojas de *A. aculeata* afectadas que se incubaron en cámara húmeda para favorecer la manifestación del signo y después se realizaron siembras, con tres repeticiones, mediante la técnica punta de hifa, en placas con Agar Dextrosa Papa como sustrato. A los 14 días se observó al microscopio y atendiendo a las características de las hifas, los conidiofóros, conidios y germinación de los mismos y con la ayuda de bibliografía se determinó como agente causal a *Exserohilum rostratum* (Drechsler) Leonard & Suggs, la forma reproductiva asexual, también se distinguió la fase sexual *Setosphaeria rostrata*, hongo termófilo. El hongo identificado se asocia a las manchas foliares en otras monocotiledóneas silvestres y cultivadas.

**Palabra Clave:** *Acrocomia aculeata*, *Exserohilum rostratum*, mancha foliar, enfermedad fúngica.



## Antagonismo *in vitro* de *Trichoderma* spp. contra *Fusarium oxysporium* Patógeno del Cultivo de Chile

Morales-Justo, Daniel<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Trombetta-Silvero, Carmen Elizabeth<sup>2</sup>;

[danieljusto98@gmail.com](mailto:danieljusto98@gmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [carmenrombetta86@gmail.com](mailto:carmenrombetta86@gmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

México destaca a nivel mundial por tener la mayor variabilidad genética de *Capsicum* spp., lo que ha dado origen a un gran número de variedades. Debido a la importancia económica que representa el cultivo y a la alta incidencia de enfermedades provocadas por patógenos habitantes del suelo que son las más difíciles de controlar y tradicionalmente su control se basa en el uso de fungicidas químicos. El control biológico es una alternativa ecológica prometedora para reemplazar uso de agroquímicos y disminuir las pérdidas económicas provocadas por hongos habitantes del suelo. El objetivo del presente estudio fue evaluar la antibiosis *in vitro* de cepas nativas y comerciales de *Trichoderma* spp., contra *Fusarium oxysporum* patógeno aislado de la especie de *Capsicum* spp. La presente investigación se realizó en el Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México. Se evaluaron cuatro cepas comerciales, cinco nativas y un testigo, los tratamientos fueron los siguientes: T1= *Trichoderma* sp. Copala, T2= *T. asperellum* (Chilapa), T3= *T. asperellum* (ST), T4= *Trichoderma* sp. (Cocula), T5= *Trichoderma* sp. (Csaegro-1), T6= *Trichoderma* sp. (Gil), T7= *Trichoderma virens* G-41, T8= *T. harzianum* T-22, T9= *Trichoderma* sp. (Bactiva) y T10= *Trichoderma* sp. (Fithan). Las variables de estudio fueron: días al primer contacto entre las hifas, longitud de la zona de intersección, porcentaje de inhibición, porcentaje de esporulación de la colonia y capacidad de antagonismo. Se detectaron diferencias significativas entre los días transcurridos al primer contacto entre las hifas de *Trichoderma* spp. y *F. oxysporum*. La cepa nativa *Trichoderma* sp. Copala y *Trichoderma* sp. comercial (Fithan) obtuvieron la menor longitud de traslape. La cepa nativa *Trichoderma* sp. Copala y Fithan sobresalieron al inhibir el crecimiento del hongo con 90 y 97.14%. *Trichoderma* sp. Copala, *T. asperellum* (ST) y *Trichoderma* sp. (Csaegro-1) obtuvieron mayor porcentaje de esporulación. La cepa comercial *Trichoderma* sp. (Bactiva) registró mayor capacidad de antagonismo.

**Palabras clave:** Agentes microbiológicos, biocontrol, competencia, patógenos.



## Control Biológico *in vitro* de *Rhizoctonia solani* Patógeno de Tomate de Cáscara

Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Apaéz-Barrios, Maricela<sup>3</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>2</sup>; Trombetta-Silvero, Carmen Elizabeth<sup>2</sup>

[mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com);  
[gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [apaez.maricela@colpos.mx](mailto:apaez.maricela@colpos.mx); [marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com); [carmementrombetta86@gmail.com](mailto:carmementrombetta86@gmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

<sup>3</sup>Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo. Apatzingán, Michoacán.

### Resumen

Una de las principales limitantes para la producción del tomate de cáscara es la alta incidencia de hongos fitopatógenos habitantes del suelo que reducen la producción productividad. La investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto antagonico ejercido por *Trichoderma* spp. comerciales y nativos contra el *Rhizoctonia solani* patógeno asociado a la pudrición radial de tomate de cáscara. Se evaluó el efecto antagonico en condiciones *in vitro* de los siguientes tratamientos: T<sub>1</sub>*Trichoderma* sp. Cepa nativa Apipilulco, T<sub>2</sub>*Trichoderma* sp. Nativa de Chilapa<sup>1</sup>, T<sub>3</sub>*Trichoderma* sp. Nativa de Santa Teresa, T<sub>4</sub>*Trichoderma* sp. Nativa de Cocula, T<sub>5</sub>*Trichoderma* sp. Nativa de Chilapa<sup>2</sup>, T<sub>6</sub>*Trichoderma* sp. Nativa de la Felicidad, T<sub>7</sub> PHC RootMate<sup>®</sup>, T<sub>8</sub> PHC T-22<sup>®</sup>, T<sub>9</sub>Bactiva<sup>®</sup> y T<sub>10</sub>Fithan<sup>®</sup>. Se implementó la técnica de cultivo dual. Se utilizó un diseño completamente aleatorio, con 5 repeticiones. Se utilizó una caja Petri como unidad experimental. Se midieron las siguientes variables: Días al primer contacto (DPC), longitud de la zona de intersección (LZI), porcentaje de esporulación (% ET), porcentaje de inhibición (% IH), capacidad de antagonismo de *Trichoderma* (CAT). Se realizó el análisis de varianza y la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) en el programa Statistical Analysis System. Al final del ensayo se determinó que la cepa *Trichoderma* sp. cepa nativa Apipilulco obtuvo una inhibición de 100% contra *Rhizoctonia solani*, adicionalmente presentó mayor tasa de crecimiento, esporulación abundante, y una zona de traslape de 4 cm. En el resto de las cepas se registró una inhibición que fluctuó de 65.18 a 93.75%.

**Palabras clave:** *Trichoderma*, antagonismo, biocontrol,.



## Tratamientos Alternativos para el ma Asiática de la Soya

Enciso-Maldonado, Guillermo<sup>1</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>1</sup>; Fernández-Gamarra, Marta<sup>2</sup>;  
Fin, Mariana<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José<sup>3</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>3</sup>; Trombetta-Silvero, Carmen  
Elizabeth<sup>1</sup>

gui77eenciso@hotmail.com; marcomo-1987@hotmail.com; [martifer87@hotmail.com](mailto:martifer87@hotmail.com);  
[marianafin1996@gmail.com](mailto:marianafin1996@gmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com);  
[carmenrombetta86@gmail.com](mailto:carmenrombetta86@gmail.com)

1 Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica

2 Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Capitán Miranda

3 Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México.

### Resumen

La roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) es la enfermedad de mayor importancia económica del cultivo de soya en Paraguay. Su principal control se realiza por medio de fungicidas químicos pero su aplicación desmedida ha provocado resistencia por parte del patógeno. La agricultura orgánica ha demostrado que la aplicación de productos alternativos puede resultar eficaz para el manejo de enfermedades, por ello, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de cuatro productos biológicos sobre la severidad y la eficacia de control de la roya asiática, la altura de plantas, el rendimiento y el peso de mil semillas. El experimento se realizó en parcelas experimentales en Yguazú (Paraguay) en dos épocas de siembra bajo un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial 5x2 con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1) Testigo (agua); T2) Líquido pireleñoso; T3) Ehime-Aid; T4) Microorganismos eficientes (EM); T5) *Bacillus* spp. Se realizó el análisis de varianza y la comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey (5%). La altura de plantas y rendimiento no mostraron diferencias significativas. En el peso de mil semillas los tratamientos T2 y T3 fueron superiores y estadísticamente diferentes que T1, T4 y T5. La menor severidad se observó con los tratamientos T2 y T3, que alcanzaron 15 y 20 %, mostrando diferencias estadísticas con T1, T5 y T4 que alcanzaron severidades de 39, 34 y 30 %. La eficacia de control de *P. pachyrhizi* para los tratamientos T2, T3, T4 y T5 fue de 62, 49, 13 y 23%, respectivamente. El líquido pireleñoso y el Ehime-Aid muestran potencial para el control de la roya asiática.

**Palabras clave:** *Glycine max*, *Phakopsora pachyrhizi*, *Bacillus* spp., control biológico.



## **Benzovindiflupyr + Azoxistrobina para el Control de Mancha Amarilla y Roya de la Hoja del Trigo**

Enciso-Maldonado, Guillermo<sup>1</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>1</sup>; Fin, Mariana<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José<sup>2</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>2</sup>

gui77eenciso@hotmail.com; marcomo-1987@hotmail.com;

[marianafin1996@gmail.com](mailto:marianafin1996@gmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com)

*1 Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica, Paraguay.*

*2 Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México.*

### **Resumen**

La mancha amarilla (*Pyrenophora tritici-repentis*) y la roya de la hoja (*Puccinia triticina*) son enfermedades foliares que afectan el rendimiento del trigo de manera significativa. El objetivo fue evaluar el efecto del fungicida Benzovindiflupir (15 %) +Azoxistrobina (30 %) sobre el control de ambas enfermedades. El experimento se realizó en Yguazú (Paraguay) bajo un diseño en bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación del fungicida en distintas etapas fenológicas: espiga embuchada (T1); espiga visible (T2); llenado de granos (T3); espiga embuchada y llenado de granos (T4); comparándose con un testigo sin aplicación (T5). La comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey (5%). Se evaluó la severidad y la eficacia de control para ambas enfermedades. Se observaron diferencias significativas entre los tratamientos. La severidad inicial de mancha amarilla en todas las unidades experimentales fue en promedio de 2,5 %, aumentó con el tiempo y al final del ciclo fue diferente para cada tratamiento. T5, T3, T2, T1 y T4 alcanzaron 28, 18, 15, 14 y 14 % de severidad. La severidad inicial de RH en toda el área experimental fue en promedio de 0,4 % y al final del ciclo, T1 alcanzó 46 % de severidad y los demás tratamientos alcanzaron menos del 1 %. La eficacia de control para mancha amarilla fue de 40, 52, 54 y 54 % para T3, T2, T1 y T4, respectivamente y 99 % en todos los tratamientos para la roya de la hoja. Se concluye que el Benzovindiflupir+Azoxistrobina es un fungicida eficaz para el control de *Puccinia triticina* y medianamente efectivo para el control de *Pyrenophora tritici-repentis*.

**Palabras clave:** *Triticum aestivum*, *Pyrenophora tritici-repentis*, *Puccinia triticina*, fungicidas, gestión y manejo.





## Evaluación de Plántulas de Cuatro Genotipos de Sorgo

De la Cruz-Acosta, Jonathan<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>;  
Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Martínez-Cristaldo,  
Milciades Manuel<sup>2</sup>

[danieljusto98@gmail.com](mailto:danieljusto98@gmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com);  
[mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [milmart\\_cristaldo@hotmail.com](mailto:milmart_cristaldo@hotmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

El sorgo granífero es un cultivo de variado aprovechamiento; el grano se emplea como alimento humano, para la alimentación del ganado, aves de corral y como materia prima en almidonería y la industria del alcohol. Este cultivo ofrece perspectivas favorables en relación con otros granos, debido a que presenta una mayor plasticidad respecto a la época de siembra y tipo de suelo. El objetivo de este estudio fue evaluar el desarrollo de 5 genotipos de sorgo en etapas iniciales de crecimiento. El trabajo se desarrolló en el bioespacio experimental del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO) ubicado en el estado de Guerrero en el Sur de México. Los tratamientos consistieron en cuatro genotipos de sorgo: DKS 32, Summiel, DK-67 y Famer's. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio con siete repeticiones. La unidad experimental fue una maceta con dimensiones 10×20 cm (ancho y alto) con 1.2 kg de sustrato compuesto de 40% de arena, 50% de arcilla y 10% de lombricomposta. La siembra se realizó el 16 de febrero de 2019 y se dieron riego cada tercer día. Las variables consideradas fueron: diámetro del tallo, altura de la planta y peso de la planta fresca, a los datos de las variables mencionadas se les realizó un análisis de varianza y una prueba de rangos múltiples de medias con el método de Tukey con un nivel de alfa de 5%, se utilizó el software estadístico SAS. Los resultados indicaron que en las tres variables estudiadas se registraron diferencias altamente significativas y al finalizar el estudio el genotipo DK-67 fue el más sobresaliente porque obtuvo el máximo promedio de diámetro del tallo, altura de la planta y peso de la planta fresca.

**Palabras clave:** *Sorghum bicolor*, biomasa, desarrollo.



## Comportamiento a Nivel de Plántula de Genotipos de Maíz

Apáez-Barríos, Maricela<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>2</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>2</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>2</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>3</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>3</sup>; Martínez-Cristaldo, Milciades Manuel<sup>3</sup>

[mary\\_230488@hotmail.com](mailto:mary_230488@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com); [milmart\\_cristaldo@hotmail.com](mailto:milmart_cristaldo@hotmail.com)

<sup>2</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>3</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

El maíz es el primer cereal en rendimiento de grano por hectárea y el segundo después del trigo en producción total mundial. Es de gran importancia económica a nivel mundial, se utiliza como alimento humano, animal y como fuente de un gran número de productos industriales. Por lo anterior el objetivo de la presente investigación fue evaluar las características de crecimiento, desarrollo y producción de biomasa fresca y seca de cinco genotipos de maíz en etapas iniciales. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con seis repeticiones. Los tratamientos en estudio fueron cinco genotipos de maíz: Tornado, A-7573, Euros, Pozolero criollo Taxco y DK-410. La unidad experimental estuvo constituida por una bolsa de polietileno color negro de 20×10 cm con 1,3 kg de sustrato, obtenido de una mezcla de 60% arcilla y 40% arena. La siembra se realizó de forma directa el día 08 de febrero de 2019, se depositaron dos semillas en el centro de cada contenedor. Las variables en estudio fueron: altura de la planta, peso de la planta fresca y peso de la planta seca. Los datos de las variables de estudio fueron sometidas a un análisis de varianza y a una prueba de comparación múltiple de medias, se utilizó el método de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Los resultados indicaron que existieron diferencias significativas en el crecimiento de las plantas de los diferentes genotipos utilizados. Sin embargo, el genotipo Pozolero criollo Taxco registró el promedio más sobresaliente con 13,45 cm de altura. Las plantas del genotipo A-7573 exhibieron diferencias altamente significativas en la producción de biomasa fresca y seca, obtuvieron valores promedio de 10,35 y 2,26 g respectivamente. En contraparte el genotipo Tornado manifestó los promedios más bajos, con valores de 5,03 y 1,18 g en fresco y en seco.

**Palabras clave:** crecimiento, rendimiento, etapas iniciales.



## Estadística Descriptiva de Variables de Crecimiento de Plantas de Cempasúchil

(*Tagetes erecta*)

Rodríguez-Ortega, Brisa Nalleli<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>;  
Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Maidana-Ojeda,  
Marco<sup>2</sup>; Patiño-Sotelo, Alfredo<sup>2</sup>

[brissa.rodriguez@csaegro.edu.mx](mailto:brissa.rodriguez@csaegro.edu.mx) ; [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com);  
[ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com);  
[marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com); [alfrepati84@gmail.com](mailto:alfrepati84@gmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México. <sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

### Resumen

*Tagetes erecta* llamada comúnmente tagete y conocida en México como cempasúchil, cempoalxóchitl, cempaxochitl, cempoal o zempoal, flor de muertos o clavel chino; es una especie de la familia Asteraceae, nativa de México, en donde se encuentra en estado silvestre principalmente son los estados de Chiapas, México, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala, Oaxaca, Guerrero, Jalisco y Veracruz. Sin embargo, los genotipos criollos no están estudiados y no se conocen las características y/o comportamiento de las variables asociadas al crecimiento. El objetivo del presente estudio fue determinar la estadística descriptiva de variables asociadas al crecimiento en plantas de cempasúchil. El trabajo se realizó en el área de experimentación agrícola del Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero que se encuentra en el kilómetro 14.5 carretera iguala-Cocula en el sur de México. Se utilizó el genotipo criollo Cocula, la siembra se realizó en agosto del 2019, se utilizaron contenedores con capacidad de 475 mL marca León®. Las variables fueron altura (A), número de hojas (H), peso del follaje fresco (PFF) y el volumen de la raíz (VR) que fueron evaluadas en tres ocasiones cada tres días. A las variables medidas se les calculó la media, varianza (S<sup>2</sup>), desviación estándar (s) y coeficiente de variación (CV). Al final del ensayo se determinó que, para A, H, PFF y VR la media fue de 5.42, 4, 0.5 y 0.27, con S<sup>2</sup>= 1.96, 0.67, 0.08 y 0.014; s= 1.40, 0.82, 0.28 y 0.12; finalmente CV= 25.82, 20.41, 55.85 y 22.06.

**Palabras clave:** *Tagetes erecta*, crecimiento, estadística.



## Estadística Descriptiva de la Biomasa Fresca de Plántulas de Maíz Criollo Teloloapan en el Sur de México

Francisco-Flores, Francisco<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>;  
Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Maidana-Ojeda,  
Marco<sup>2</sup>; Patiño-Sotelo, Alfredo<sup>2</sup>

[apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com); [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com);  
[mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com); [gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [marcomo-1987@hotmail.com](mailto:marcomo-1987@hotmail.com);  
[alfrepati84@gmail.com](mailto:alfrepati84@gmail.com)

<sup>1</sup>*Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.*

<sup>2</sup>*Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.*

### Resumen

El maíz es una de las gramíneas más importantes en México, actualmente la superficie sembrada de maíz se mantiene en alrededor de los ocho millones de hectáreas, mientras que los rendimientos y la producción se incrementaron obteniendo poco más de 22 millones de toneladas de maíz al año, de las cuales poco más del 20% del total a nivel nacional se cultiva a través de la modalidad de riego, mientras que el porcentaje restante equivale a la producción de temporal. Siendo así un cultivo de alta demanda comercial y muy rentable para su producción. El maíz ha sido ampliamente investigado, sin embargo, se ha observado poco sobre su desarrollo a nivel plántula, por lo anterior el objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento de la biomasa en fresco del maíz criollo Teloloapan en estado de plántula. Se tomó un total de 38 plantas, cultivadas en contenedores de poliestireno expandido con capacidad para 473 ml de la marca comercial DART<sup>®</sup>, se empleó composta como sustrato y se utilizó semilla de maíz del genotipo criollo Teloloapan. 16 días después de la emergencia se extrajo la plántula del contenedor y se determinó el peso de la biomasa, a esos datos se les estimó la media, varianza, desviación estándar y el coeficiente de variación. Al final del estudio se determinó la biomasa fresca del genotipo criollo originario de Teloloapan Guerrero, México, presenta una media de 8.8 g,  $S^2 = 5.72 \text{ g}^2$ ,  $S = 2.39 \text{ g}$  y  $CV = 27.17\%$ .

**Palabras clave:** *Zea mays*, crecimiento, estadística.



## Evaluación de Tres Densidades de Siembra de Sésamo Var. K2 y su Efecto en el Rendimiento

Enciso-Maldonado, Guillermo<sup>1</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José;

Ayvar-Serna, Sergio; Patiño-Sotelo, Alfredo<sup>1</sup>

gui77eenciso@hotmail.com; marcomo-1987@hotmail.com; [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com);

ayvarsernas@hotmail.com; [alfrepati84@gmail.com](mailto:alfrepati84@gmail.com)

*1 Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica, Paraguay.*

*2 Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México.*

### Resumen

El apropiado establecimiento de la densidad de siembra del sésamo busca una distribución de plantas en la parcela que minimice el efecto de la competencia entre ellas por agua, nutrientes y luz, permitiéndoles desarrollar su máximo potencial genético. En el sésamo se recomienda que las variedades de tallo único se siembren a mayor densidad que las de tallo ramificado. El objetivo fue determinar la densidad poblacional del sésamo variedad K2 que permita la mayor productividad de plantas. El experimento se realizó entre octubre de 2017 y enero de 2018. Se utilizó el diseño en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron T1: 166666 plantas ha<sup>-1</sup>; T2: 125000 plantas ha<sup>-1</sup>; y T3: 100000 plantas ha<sup>-1</sup>. Se determinó el número de ramas por planta, número de cápsulas por planta, la altura de la planta y el rendimiento. Se realizó además un análisis de varianza para identificar diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos y la comparación se realizó por medio de la prueba Tukey al 5 %. Las variables altura, número de ramas y número de capsulas por planta no mostraron diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ), lo que significa que los cambios de distancia entre plantas en esta variedad no presentan un efecto sobre estas variables. Con T1 se obtuvieron los mayores rendimientos de plantas, alcanzando 1092 Kg ha<sup>-1</sup>, seguido por T2 con 669 Kg ha<sup>-1</sup> y T3 con 555 Kg ha<sup>-1</sup>. La ausencia de ramificación no compensa el rendimiento a menores densidades de siembra. El mayor rendimiento de la variedad K2 se obtiene con densidades poblaciones de 166.666 plantas/ha.

**Palabras clave:** *Sesamun indicum*, Rendimiento, Ecofisiología.



## Evaluación de Tres Densidades de Siembra y su Efecto en el Rendimiento de Dos Variedades de Soja

Enciso-Maldonado, Guillermo<sup>1</sup>; Maidana-Ojeda, Marco<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José;

Ayvar-Serna, Sergio; Patiño-Sotelo, Alfredo<sup>1</sup>

gui77eenciso@hotmail.com; marcomo-1987@hotmail.com; [apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com);

[ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [alfrepati84@gmail.com](mailto:alfrepati84@gmail.com)

*1 Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica, Paraguay.*

*2 Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México.*

### Resumen

La densidad óptima de un cultivo se define como el número mínimo de plantas que permite alcanzar los máximos rendimientos. Las densidades de siembra para el cultivo de soja utilizadas dependen de la zona de que se trate, la época de siembra, la variedad utilizada y la calidad genética de las semillas como tal. El objetivo fue determinar la densidad poblacional de dos variedades de soja que permita la mayor productividad de plantas. El experimento se realizó en Yguazú, entre octubre de 2017 y febrero de 2018. Se utilizó el diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial 2x3 con tres repeticiones. El primer factor fue la variedad de soja (Milagrosa y Aurora) y el segundo las tres densidades de siembra: 8 semillas m<sup>-1</sup> (177778 plantas ha<sup>-1</sup>); 12 semillas m<sup>-1</sup> (267778 plantas ha<sup>-1</sup>); y 16 semillas m<sup>-1</sup> (355556 plantas ha<sup>-1</sup>). El espacio entre hileras para todos los tratamientos fue de 0,45 m. Las variables evaluadas fueron, stand de plantas, número de vainas/planta, altura de plantas, peso de 1000 semillas y rendimiento (kg/ha). Los datos fueron analizados mediante regresión lineal con el programa SAS 9.0. Se observó efecto positivo por la densidad de siembra en todas las variables, excepto en el número de vainas. La variedad Aurora obtuvo mayor stand de plantas y mayor rendimiento a una densidad de 355556 plantas ha<sup>-1</sup>. La variedad Milagrosa fue superior en las variables restantes en todas las densidades evaluadas. Se concluye que la variedad Aurora produce mayor rendimiento que Milagrosa, 32% más utilizando la densidad de 177778 plantas ha<sup>-1</sup>, 42% más con 267778 plantas ha<sup>-1</sup> y 17% con 355556 plantas ha<sup>-1</sup>, sin embargo, el número de vainas y el peso de mil semillas tienden a disminuir al incrementarse la densidad de siembra.

**Palabras clave:** *Glycine max*, rendimiento, ecofisiología, Milagrosa, Aurora.



### Plantulas de *Sesamum indicum* Biometría y Crecimiento Inicial

Ramos-Méndez, Yaneth<sup>1</sup>; Díaz-Nájera, José Francisco<sup>1</sup>; Ayvar-Serna, Sergio<sup>1</sup>; Mena-Bahena, Antonio<sup>1</sup>; Enciso-Maldonado, Guillermo Andrés<sup>2</sup>; Patiño-Sotelo, Alfredo<sup>2</sup>  
[apigro1988@hotmail.com](mailto:apigro1988@hotmail.com) ; [ayvarsernas@hotmail.com](mailto:ayvarsernas@hotmail.com); [mena0309@hotmail.com](mailto:mena0309@hotmail.com);  
[gui77eenciso@hotmail.com](mailto:gui77eenciso@hotmail.com); [alfrepati84@gmail.com](mailto:alfrepati84@gmail.com)

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Km 14.5 carretera Iguala-Cocula, Gro. Cocula Guerrero, México.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica de Itapúa, Ruta No. 6 "Dr. Juan León Mallorquín" Km 38, Hohenau, Paraguay.

#### Resumen

El cultivo de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) es anual, con un ciclo que va entre los 90–130 días dependiendo de la variedad y las condiciones ecológicas. Se caracteriza por ser una planta herbácea que soporta temperaturas entre 20° y 35° C, con hojas verdes y flores blancas o rosas, su tronco es erguido y con poca exigencia de nutrientes. Se desarrolla en una gran variedad de suelos arcilloso. Como alimento es de fácil digestión, sabor agradable, y rico en potasio y sodio. El objetivo del presente estudio fue conocer la estadística descriptiva del cultivo de Ajonjolí genotipo Iguala a nivel de Plántula. Se realizó un cultivo de ajonjolí criollo proveniente de la ciudad de Iguala de la independencia para calcular las medidas de tendencia central y de dispersión de la biometría y crecimiento inicial del cultivo. El trabajo se realizó en el bioespacio del Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGro) ubicado en la carretera Iguala – Cocula km. 14.5, México. Se utilizaron 35 recipientes de poliestireno expandido de 475 ml y como sustrato se utilizó composta, donde se colocaron 6 semillas por maceta y una vez emergidas se realizó un aclareo para dejar solo una planta por maceta para poder medir las variables: altura de planta, número de hojas, peso de follaje y peso de raíz. A los 16 días después de la emergencia finalizó el estudio de campo. Se estimó las medidas de tendencia central [media ( $\bar{x}$  = 3.51, 3.57, 0.70, y 0.19) y desviación media (DM= 0.44, 0.66, 0.15 y 0.09)] y de dispersión [varianza ( $S^2$ = 0.26, 0.65, 0.0035 y 0.01), desviación estándar (S= 0.51, 0.80, 0.18 y 0.11) y coeficiente de variación (CV=14.50, 22.49, 26.80 y 58.76)] a los datos de las variables evaluadas.

**Palabras clave:** *Sesamum indicum*, crecimiento, estadística descriptiva.



## **Sensores Remotos para la Evaluación de Finca Dedicada a la Producción Agrícola en el Distrito de Itapúa Poty**

Fernández Román, Paola; Benítez, Antonio

[celest-pao@hotmail.com](mailto:celest-pao@hotmail.com) ; [antoniobenitez25@gmail.com](mailto:antoniobenitez25@gmail.com)

*Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”*

### **Resumen**

Los sensores remotos han ganado mucho interés como una herramienta potencial de manejo para agricultores. El Paraguay junto con ocho países integra una red para el desarrollo de un proyecto regional llamado “Sistema Integrado Regional de Información Satelital para Mejorar la Productividad y la Prevención de Riesgos Productivos y Ambientales” (SIRIS). El sistema integrado consiste en la utilización de la información satelital para tener a disposición productos de uso público con la finalidad de monitorear y determinar las problemáticas en las áreas de agro, hidrología y salud en los países miembros, a través de una plataforma digital. El trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el “Índice de Vegetación Normalizado” (NDVI) en el distrito de Itapúa Poty, Paraguay, en una propiedad dedicada a la producción agrícola. El estudio se realizó mediante imágenes satelitales obtenida de satélites de la NASA. El área sometida a estudio cuenta con las siguientes coordenadas geográficas  $-26^{\circ} 36' 91''$  de latitud y  $55^{\circ} 29' 13''$  de longitud. El periodo de estudio fue desde febrero del 2000 hasta diciembre del 2018. Se observó una diferencia del NDVI a lo largo de los años 2000 al 2018 donde se pudo observar variación de aumentos y disminución del mismo (NDVI) entre épocas que podría estar asociado a cambios estacionales como también al uso del suelo.

**Palabras clave:** sensor remoto, producción agrícola, índice de vegetación





**Modelo para la Estimación de Pérdidas de Suelo por Erosión Hídrica en la  
Microcuenca del Arroyo Ypecurú-Mí, Departamento de Itapúa, con Ayuda de  
Geoprocesamiento**

Robachuk, Andrés

[andresrobachuk@gmail.com](mailto:andresrobachuk@gmail.com)

*Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”*

**Resumen**

La erosión hídrica de suelos es uno de los grandes problemas que acarrearán la pérdida de fertilidad de los suelos dentro del Departamento de Itapúa, aunque con la implementación en los últimos años de la siembra directa disminuyó significativamente esta pérdida de fertilidad. El área de estudio se encuentra en el Distrito de Fram delimitada dentro de la Cuenca del Arroyo Ypecurú-mí. El objetivo de la presente investigación es definir un modelo de estimación de pérdida de suelo acorde con los datos existentes en la región. La metodología aplicada incluye la utilización de datos de meteorología, suelo, topografía de terreno, cultivos y manejo de suelo, los cuales se relacionan directamente con la pérdida de suelo por erosión hídrica a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE -3D), para la estimación de la cantidad de suelo perdido durante un año, utilizando herramientas del Sistema de Información Geográfica. Mediante la aplicación del Modelo propuesto se cuantificó una pérdida anual de suelo por erosión hídrica entre 0 a 776,999  $\text{tn}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ , valores que están en su mayoría (96,16 %) según la clasificación de la FAO-PNUMA-UNESCO, dentro de grado erosión ligera ( $< 10 \text{tn}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ ). Se considera que es posible estimar la pérdida de suelo por erosión hídrica con el modelo propuesto, a partir de la sistematización de los datos disponibles en la región, pudiendo ser utilizado éste modelo para detectar puntos más susceptibles a la erosión hídrica.

**Palabras clave:** Cuenca hídrica, Ecuación Universal de Pérdida de suelo, Sistema de Información Geográfica.



## Implementación de un Sistema de Gestión de Valor Compartido en una Empresa del Rubro Yerbatero de la Ciudad de Bella Vista

*Francisco González<sup>1</sup>; Andrea Geransichuk*

*Universidad Nacional de Itapúa*

### **Resumen**

Este trabajo describe la Implementación de un Sistema de Gestión de Valor Compartido en una Empresa del Rubro Yerbatero de la ciudad de Bella Vista. Tal abordaje se hace necesario con la finalidad de permitir desarrollar futuras comparaciones con el mismo sector en diferentes países, a la vez que permitirá dejar sentado un punto de partida al plantear el reflejo de la situación actual de la empresa analizada en relación a este sistema de gestión. El objetivo de este estudio es describir los efectos que produce la implementación de un sistema de gestión de valor compartido en una empresa del rubro yerbatero de la ciudad de Bella Vista del Departamento de Itapúa. Esta tarea fue conseguida a partir de un estudio de caso aplicando una metodología de investigación de tipo no experimental, básica y descriptiva con una naturaleza de información mixta. El estudio se centró en una empresa del rubro yerbatero de la ciudad de Bella Vista. El análisis evidenció que prácticamente la mayor parte de los funcionarios no conoce el método de gestión de valor compartido, esto se da ya que la única actividad que se efectúa es la de Responsabilidad Social Empresarial, así mismo de que hay una confusión entre diferenciar las actividades que esencia es más bien un emprendimiento de Responsabilidad Social Empresarial; casi la totalidad de los funcionarios están de acuerdo a que se elabore un nuevo producto que sea innovador enfocado a una necesidad social. Finalmente, prácticamente la mitad de los funcionarios desconocen limitaciones para aplicar este método

**Palabras clave:** Valor Compartido; sistema; empresa.



## Comparación de Sustratos Comerciales y Orgánicos Naturales en la Producción de plántulas de Morrón (*Capsicum annuum*)

Chamorro Bogado, Juan Abel

[juan.ch.77@hotmail.com](mailto:juan.ch.77@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El cultivo de morrón, constituye un rubro importante para la economía nacional en lo que refiere a producción en invernadero; como otros cultivos el éxito depende de la producción de plántulas y sustrato utilizado. Teniendo en cuenta la producción orgánica se necesita profundizar en la producción de hortalizas con sustratos orgánicos naturales. Se conoce que el compostaje es una forma de bajo costo de producir abono orgánico ya que se utilizan residuos del medio, algo similar ocurre con el abono de gallinazas. En el esquema de la producción de morrón el manejo de sustratos es importante y determinante para definir el éxito de la misma. Esta investigación busca comparar sustratos de diferentes orígenes y determinar cuál arroja mejores resultados en la producción de plántulas, para ello se sembró en cuatro sustratos diferentes, dos comerciales (Perlita y Vermiculita) y dos naturales (estiércol de corral y gallinaza) con 6 repeticiones por tratamiento dando 24 unidades experimentales. Al cabo de un tiempo se miden variables como tiempo y porcentaje de germinación, altura de plántulas al trasplante (50DDS). En la variable tiempo de germinación obtuvieron los mejores resultados vermiculita, y Perlita, para la variable porcentaje de germinación el mejor fue el estiércol de corral y para la variable altura de plántulas los mejores resultados obtuvieron T1 y T2. En este caso se observó que los sustratos orgánicos son más lentos en la germinación, pero proporcionan a la planta mayor vigor y tamaño; también son más económicos y fáciles de conseguir por lo que el cultivo con este tipo de sustratos sería más rentable, lo importante para comprobar esto sería continuar con la investigación hasta el fin de ciclo para corroborar si realmente los resultados finales de producción son rentables.

**Palabras clave:** vermiculita, compostaje, perlita, gallinaza.

**I JORNADA DE  
JÓVENES  
INVESTIGADORES**



# **RESÚMENES DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**



## Evaluación de Curasemillas para el Control de *Spodopterafrugiperda* en el Cultivo de Maíz

Schöller, Sandra

[sandrascholler97@hotmail.com](mailto:sandrascholler97@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

En Paraguay, el cultivo de maíz es de mucha importancia socioeconómica; sus granos son utilizados para la alimentación humana y animal, en la mayoría de los casos constituye una fuente de ingresos para los productores. Según CAPECO, zafra 2016 - 2017 se sembraron unas 1.009.226 hectáreas, con un rendimiento promedio de 4.500 kg/ha. El maíz es afectado en todos sus estados fenológicos, sin embargo, existe una marcada preferencia de las larvas por las plantas más jóvenes (Murúa *et al.*, 2006). El objetivo de esta investigación a ser realizada, será la de identificar a través de los resultados; la eficiencia de los tratamientos utilizados en curasemillas para el control de *Spodopterafrugiperda* en el cultivo de maíz a fin de generar información actualizada de los productos utilizados. El experimento se realizará en el Laboratorio de la empresa Tecnomyl ubicada en la ciudad de Obligado, Itapúa, Paraguay, la ubicación presenta las siguientes coordenadas 27° 03'33" de latitud Sur y 55° 38'14.7" de latitud Oeste. La duración aproximada del ensayo será de tres meses. Diseño completamente al azar (DCA), cinco tratamientos, siete semillas por maceta con doce repeticiones, con un total de sesenta unidades experimentales. Las variables a ser evaluadas serán germinación, stand de plantas, conteo de orugas vivas y muertas luego evaluar eficiencia mediante la fórmula de Abbott, hojas y plantas raspadas, hojas y plantas cortadas. Los datos se analizarán mediante el programa, se realizará el análisis de varianza para determinar si existen diferencias estadísticas o no entre tratamientos y se efectuara la comparación de medias por el test de Tukey al 5 % de error, presentándose en tablas. Los datos deseados obtener es algún producto insecticida que tenga un buen control sobre el manejo de la plaga especialmente en estado de iniciales del cultivo, ya que el cultivo es mucho más susceptible en estados iniciales, esta plaga está afectando en forma masiva el cultivo ocasionando daños severos que afectaran luego en el rendimiento del mismo.

**Palabras clave:** maíz, eficiencia, curasemillas.



## Dinámica Poblacional de Pulgones en Trigo

Silvero, Carlos; Sosa, Verónica

[carlosrs\\_1996@hotmail.com](mailto:carlosrs_1996@hotmail.com) [sosa90@hotmail.com](mailto:sosa90@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Los pulgones son unas de las plagas principales del cultivo de trigo, este insecto puede causar varios problemas generando un porcentaje de pérdidas en rendimientos, aparte de ser transmisor de enfermedades; sería importante realizar monitoreos continuos en el cultivo y saber si la población está por debajo del umbral de daño, siendo una necesidad contar con una plataforma de datos que permita alertar al productor sobre la fluctuación poblacional de áfidos en los diferentes momentos del desarrollo del cultivo de trigo; el objetivo es evaluar la dinámica poblacional de pulgones en el cultivo de trigo en el distrito de Itapúa Poty y Edelira en la zafra 2019, se empleará un tipo de monitoreo visual para determinar el periodo de colonización, el pico máximo de la población y el descenso de la población, la investigación corresponde al tipo descriptivo, para el cual se contará con dos parcelas, estas parcelas serán monitoreadas una vez por semana. Para ello primero se elegirá un punto de muestreo al azar, de aquí se iniciará el muestreo, en total serán 15 puntos muestreados por cada parcela, la distancia entre los puntos debe ser de 20 metros aproximadamente. El monitoreo de las parcelas se realizará el primer mes luego de la siembra de trigo, para lograr detectar alguna colonización temprana de los pulgones, y se ejecutará hasta la maduración fisiológica del trigo, se tendrán en cuenta las ninfas y adultos de los pulgones. Los datos adquiridos mediante el monitoreo serán registrados en una planilla de monitoreo en donde se detalla lo siguiente: especies de pulgones, adulto y la fecha en que se realizó el monitoreo.

**Palabras clave:** *Tritum aestivum*, pulgón, monitoreo, Itapúa, Rendimiento



## Eficiencia de Fungicidas Curasemillas para Prevención de Damping OFF en Soja (*Glycine max*)

Maidana, Lucas; Reckziegel, Iris.

[Luc\\_maidana@hotmail.com](mailto:Luc_maidana@hotmail.com); [irisandraer@gmail.com](mailto:irisandraer@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La enfermedad Damping-off, es causada por un complejo de hongos fitopatógenos que sobreviven en el suelo, que en constante interacción causan infecciones en forma individual o asociados de acuerdo a las condiciones predisponentes, actualmente se desconoce los fungicidas curasemillas específicos para controlar estos patógenos. Por lo que en este trabajo se tiene como objetivo principal: Identificar los curasemillas con mayor eficiencia para la prevención de Damping Off, respondiendo a la interrogante ¿Cuál será el fungicida curasemilla con mayor eficacia para prevención de Damping-off en soja?. El trabajo experimental se realizará en el laboratorio de la Unidad Pedagógica Hohenau de la Universidad Católica, en el periodo comprendido entre julio a agosto del año 2019. El diseño a ser utilizado será Bloques Completos al azar, con 5 tratamientos:(T1:Carbendazin 15% + Thiram 35%; 200cc/100kg de semillas, T2: Metalaxyl-m 3,75%+Fludioxanil 2,5%; 100cc/100kg de semillas, T3: Ipoconazole 45%; 6ml/100kg de semillas, T4: Metalaxyl-m 1%+Fluodioxanil 2,5%; 200ml/100kg de semillas, T5: Metalaxyl-m 2%+Tiabendazol 15%+Fluodioxanil 2,5%; 125ml/100kg de semillas) más un testigo y se contará con 6 repeticiones. Se utilizarán 50 semillas en cada bandeja. Las variables a ser evaluadas son: eficiencia de los fungicidas, germinación y vigor. Se aplicarán análisis de varianza y comparación múltiple de medias de las variables con el Test de Tukey al 5% de probabilidad. Con los resultados obtenidos se pretende recomendar el uso de distintos fungicidascurasemillas según su eficiencia y que esto pueda constituirse en una estrategia de control óptima la hora de proteger al cultivo en una de las etapas más vulnerables de su desarrollo.

**Palabras clave:** Damping, fungicida, eficiencia, germinación, vigor





## Comparación de Rendimiento de Lechuga (*Lactuca sativa* L.) con el Uso de Sustratos Orgánicos.

Miete Hamann, Liz Paola; Tanaka, Carlos.

[lizmiete\\_95@hotmail.com](mailto:lizmiete_95@hotmail.com); [carlostanakaencar@hotmail.com](mailto:carlostanakaencar@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El desconocimiento del uso adecuado de sustrato Orgánicos para la producción de plántulas de lechuga (*Lactuca sativa*) genera rendimiento no deseados por los productores y como resultado hay una pérdida económica significativa para los horticultores. A consecuencia del uso de sustratos orgánicos de mala calidad; ya sea porque no presentan uniformidad, no retiene la humedad o no tienen una aireación adecuada. Existen diferentes sustratos orgánicos los cuales pueden ser: gallinaza, humus, compost, mantillo, estiércol vacuno, cascara de arroz, purín, hojas secas entre otros. El objetivo de esta investigación será evaluar diferentes tipos de Abonos orgánicos se realizará en una huerta familiar en el distrito de Obligado Departamento de Itapúa. El ensayo se llevará a cabo en los meses de mayo a julio del 2020. El diseño que se utilizará será el de bloques completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Cada unidad experimental serán tablonos de 1m de ancho y 2m de largo. La distancia entre plantas será de 20cm, y entre hileras 25cm y la profundidad de 1cm, en total 800 plantas de lechuga de la variedad Grand Rápido (Los tratamientos que se evaluarán serán: T1 gallinaza; T2 humus de lombriz; T3 mantillo; T4 estiércol vacuno y T5 testigo sin sustrato. Los sustratos serán adquiridos del mercado local, serán incorporados a los tablonos, 15 días antes del trasplante de los plantines para evitar quemaduras en las plantas. Los resultados se presentarán en una tabla comparativa en donde se podrá observar los rendimientos (kg), la longitud de raíces (cm), Altura de cada planta (cm) y la germinación de las semillas (%) donde se realizará la comparación entre distintos sustratos orgánicos y ver cual arroja el mejor resultado. Los datos que se obtengan serán evaluados y analizados mediante el sistema infostat y se utilizará el ANAVA.

**Palabras clave:** Lechuga, sustrato, rendimiento, plantas, altura.



## Evaluación de Rendimiento de Maíz (*Zea mays*) Zafra, con Aplicaciones de Fungicidas

Konrad Bernal, Moisés; Benítez, Antonio

[crisk0n@hotmail.es](mailto:crisk0n@hotmail.es); [antoniobenitez25@gmail.com](mailto:antoniobenitez25@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El cultivo de maíz (*Zea mays*) ha aumentado su área de producción en los últimos años en Paraguay debido a que los productores optaron por medidas de rotación de cultivos como un método sustentable para la agricultura. La utilización de fungicidas en el cultivo de maíz (*Zea mays*) en nuestro país no es una herramienta fundamental, es más, son pocos los productores que realizan más de una aplicación. El objetivo de esta investigación es determinar la influencia en el rendimiento del maíz (*Zea mays*) respecto al número de aplicaciones y tipo de fungicida utilizado. El ensayo estará instalado en Edelira Km.80, desde los meses de septiembre a Enero (2019-2020). Se utilizará un Diseño en Bloques Completos al Azar, dispuestos en 7 tratamientos (1 testigo, 2 tratamientos con una aplicación y 4 con dos aplicaciones de fungicidas) con 4 repeticiones, que representan 28 unidades experimentales. Los fungicidas a utilizarse serán Mancozeb 80% y Estrobilurinas (Azoxystrobin 60%), en dosis comerciales de 2 kilos/ha. y 20 gramos/ha, respectivamente. Las variables a evaluar serán; eficiencia de fungicidas a las enfermedades Tizón Foliar Común (*Exserohilum turcicum*) mediante la escala de Bleichter y mancha ocular (*Kabatiella zae*) con la escala de Camochena, y el rendimiento en la cosecha medidos en kg/ha. Luego los datos obtenidos en la prueba de campo, serán introducidos al programa Infostat para realizar un análisis de varianza con el test de comparación de medias según Tukey al 5%. Se espera obtener el número correcto de aplicaciones de fungicidas que resulte rentable para el productor.

**Palabras clave:** *Zea mays*, estrobilurinas, mancozeb, fungicida, severidad.



## Efectos de la Aplicación de Inoculante (*Bradyrhizobium japonicum*) en la Producción de Soja (*Glycine max*)

Goldschmidt, Anderson; Ramirez Haedo, Edilia

[andersongoldschmidt2@gmail.com](mailto:andersongoldschmidt2@gmail.com); [Erhaedo@hotmail.com](mailto:Erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Las investigaciones acerca de los efectos utilizando el inoculante bacteriano *Bradyrhizobium japonicum* resultan en parte ya obsoletas, teniendo en cuenta la modificación característica de las condiciones que intervienen en el proceso de cultivo de la soja. La investigación se realizará con la aplicación de distintas formas de inoculación, midiendo las características provenientes de la misma, dando a conocer resultados que podrían ser de utilidad para la producción de soja regional y nacional. El experimento se llevará cabo en la localidad de Santa Rita durante un periodo de 4 meses. Se aplicará 4 tratamientos con 5 repeticiones y dispuestos en un diseño bloques completamente al azar, aplicando 0, 2, 4, y 6 ml. del *B. japonicum* en cada kg de semillas de soja. Se evaluarán las dosis de inoculante que genere influencien en peso de 100 semillas, cantidad de vainas y altura de planta. Como resultado se espera encontrar la dosis *B. japonicum* que optimice el rendimiento y aumentar la rentabilidad del cultivo.

**Palabras clave:** *Bradyrhizobium japonicum*, soja, inoculante.



## Efectos de la Aplicación de Nitrógeno en la Producción de Trigo (*Triticum aestivum* L.) en Distintas Etapas del Desarrollo del Cultivo

Christian, Pavinatto; Edilia, Ramirez Haedo

[inacio.christian68@gmail.com](mailto:inacio.christian68@gmail.com); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La investigación se realizará con la aplicación de Nitrógeno en distintas etapas del desarrollo del cultivo del trigo y se analizará los resultados para elaborar un análisis de rendimiento en cada etapa, dando a conocer así la etapa en que es más sea rentable la aplicación. Este trabajo tiene el fin de general información fiable a técnicos y productores ya que el cultivo de trigo es un cultivo de menor ganancia y se debe optimizar el manejo para obtener un mejor costo beneficio con ganancia en la producción, hoy día el nitrógeno es un nutriente esencial para trigo y he decidido crear esta investigación para obtener un mejor aprovechamiento de la aplicación de nitrógeno y así una mayor rentabilidad del cultivo, la principal pregunta será; cuál la etapa ideal para realizar la aplicación en el cultivo?, y el objetivo será evaluar: el peso de mil semillas, las características foliares y radicales, altura de planta y tamaño de espigas presentadas en cada tratamiento. Todo esto será investigado en la localidad de Raúl Peña y durará 4 meses. Se realizarán 5 repeticiones y 4 tratamientos en bloques completamente al azar aplicando 100kg de urea con intervalos de 8 días entre aplicación. El resultado esperado es generar información para mejor aprovechar la aplicación de nitrógeno y aumentar la rentabilidad del cultivo.

**Palabras claves:** urea, nitrógeno, trigo.



## Efecto de Bioestimulante Hormonal y Micronutrientes en el Desarrollo Inicial de Trigo (*Triticum aestivum* L.)

El guedr Romanziniz, Jhonatan W.; Zimmer, Deisy

[elgueder.jhonatan9@gmail.com](mailto:elgueder.jhonatan9@gmail.com); [deisy.zimmer@hotmail.com](mailto:deisy.zimmer@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La producción de trigo, desde su inicio, ha mostrado un comportamiento variable, que generará un precedente para incluir tratamientos en semillas de este cultivo a nivel comercial, asegurando el establecimiento del cultivo en las primeras etapas. Será realizado un trabajo de investigación con el objetivo de identificar efecto de bioestimulante hormonal y micronutrientes en el desarrollo inicial de trigo (*Triticum aestivum* L.), evaluando el efecto en la germinación y emergencia de plantas, así como días en que alcanza el estadio de macollaje, y contenido de índice de clorofila en hojas. Se hará germinar un total de 200 plantas de trigo de la variedad TBIO SOSSEGO, la siembra será realizada con semillas curadas con un tratamiento base con el fungicida y con insecticida, se tendrán 10 plantas de trigo en cada unidad experimental que corresponde a una maceta, distribuidas en cinco grupos con cuatro repeticiones, con un total de 20 grupos, obedeciendo a un diseño experimental completamente al azar. Los tratamientos serán cinco, con cuatro repeticiones; y los tratamientos consistirán en la aplicación de bioestimulantes hormonales y micronutrientes con dosis según recomendación comercial. Los tratamientos a utilizar serán: T1. Testigo, T2. Zn 3%, Cu 1,5%, B 0,1%, Mo 0,5%, T3. Zn 3,0%, N 2,3%, K<sub>2</sub>O 5,6%, S 2,1%, Mn 0,5%, Fe 0,5%, T4. MO 10%, Zn 8%, S 2%, N 4%, B 0,5%, COT 6%, AcidosHumicos 5%, Aditivos 0,01%, Extracto de Xisto, T5. Citoquinina (como Kinetin)0.009 %, Acido Giberelico 0.005 %, Acido Indol-3 Butírico 0.005 %. Las conclusiones a las que se llegue según los resultados y discusión del trabajo serán presentadas en forma de afirmaciones, de acuerdo a los objetivos establecidos para la investigación.

**Palabras clave:** *Triticum aestivum*L., bioestimulante hormonal, micronutrientes.



## Evaluación de Efectos en Tratamiento de Semillas con Tiodicarb en distintos Días de Siembra en el Cultivo de Soja (*Glycine max*)

Carreras Ojeda, Sergio Gabriel; Thiebeaud, Ricardo.

[Sergiocarre@gmail.com](mailto:Sergiocarre@gmail.com); [Ricardo.thiebeaud@hotmail.com](mailto:Ricardo.thiebeaud@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El tratamiento de semillas es el uso de aplicaciones y procesos en las semillas antes de su siembra para proteger y mejorar la consolidación del cultivo saludable. Actualmente existe en el mercado gran cantidad de productos para realizar el tratamiento de semilla. Para la realización de este trabajo se empleará Tiodicarb, un insecticida del grupo de los Carbamatos, que se degrada a Methomyl el cual inhibe la germinación de la semilla. El objetivo general de este trabajo es evaluar los efectos en tratamiento de semillas con Tiodicarb en distintos días de siembra en el cultivo de soja. En cuanto a las hipótesis, la nula indica que la utilización de Tiodicarb en ni uno de los días tendrá incidencia sobre la germinación, el vigor, la altura de la planta, y la longitud de la raíz de la soja. Y como hipótesis afirmativa, la utilización de Tiodicarb en al menos uno de los días tendrá incidencia sobre la germinación, el vigor, la altura de la planta, y la longitud de la raíz de la soja. El experimento se llevará a cabo en el laboratorio de química de la Universidad Católica en la localidad de Hohenau del departamento de Itapúa. El periodo de ejecución del estudio será en el mes de septiembre del año 2019. Se utilizará el diseño de bloques completos al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los días de siembra serán el 0-3-6-9 días después de realizar el tratamiento de semillas. Los datos obtenidos se cargarán al programa Excel y para el análisis de varianza se realizará con el test de Duncan al 0.05%.

**Palabras clave:** Soja, Tiodicarb, Almacenamiento, Germinación, tratamiento de semilla.



## Efecto de Diferentes Niveles de Infestación del Chinche Marrón (*Euschistus heros*) en la Calidad de Semillas de Soja (*Glycine max*).

Konrad, Giselle; Sosa, Verónica

[giselle\\_k06@hotmail.com](mailto:giselle_k06@hotmail.com); [veronica.sosa@uc.edu.py](mailto:veronica.sosa@uc.edu.py)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El chinche marrón (*Euschistus heros*) se ha destacado últimamente por su amplia distribución geográfica y su abundancia en el cultivo de soja en la región de Itapúa. Por ello que el objetivo de este trabajo es evaluar la calidad física y fisiológica de semillas de soja, bajo efectos de diferentes niveles de infestación del chinche marrón. El ensayo a campo se realizará en el distrito de Edelira km60, Departamento de Itapúa, utilizándose jaulas, compuestas por paredes y techo de alambre mosquitero galvanizado y marcos de madera de 1,10 m de largo por 0,50 m ancho, que serán colocadas sobre las unidades experimentales cubriendo la totalidad de 1 metro lineal, donde se infestarán los chinches en cuatro niveles (0, 2, 4, 6) durante los estadios fenológicos R4, R5 y R6. Y el ensayo experimental en laboratorio se llevará a cabo en la ciudad de Obligado en las instalaciones del laboratorio de análisis de semillas de la Cooperativa Colonias Unidas. El período de ejecución aproximado sería de octubre del 2019 a marzo del 2020. El diseño experimental a utilizar será el de bloques completos al azar, de 4 tratamientos con 5 repeticiones. Las variables a evaluar en campo serán rendimiento, peso de 1000 granos, y en laboratorio, germinación, vigor y viabilidad por test de tetrazolio aplicando las reglas ISTA 2017. Los datos obtenidos serán sometidos a un análisis de varianza (ANAVA), y los tratamientos serán comparados al 5% de probabilidad de error, según la prueba de Tukey. Se espera establecer la cantidad de chinches por metro lineal en que las semillas de soja se ven afectadas en su calidad física y fisiológica, indicando el momento para establecer un manejo adecuado.

**Palabras clave:** *Euschistus heros*, niveles de infestación, soja.



## Evaluación de Rendimiento de 5 Variedades de Frutilla (*Fragaria sp*) bajo Invernadero

Méndez, Alex; Ramírez, Edilia

[alexmendez\\_97@hotmail.com](mailto:alexmendez_97@hotmail.com); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La frutilla es una planta precoz y de alta producción, posee un fruto exquisito sabor, tiene alto valor nutricional muy apetecible en el mercado; en contraparte este cultivo está poco expandido y las nuevas variedades son poco conocidas. Ante esta situación se realizará la evaluación del rendimiento de diferentes variedades de frutilla en el distrito de Jesús. Existe una hipótesis nula y 2 alternativas, 1 que indica que uno de los tratamientos puede presentar diferencia significativa en el rendimiento en kg/planta y otra que indica que la Variedad Festival puede tener los mejores resultados de rendimiento en kg/planta. Se determinará cuál de las variedades presentará mayor rendimiento en el distrito de Jesús, el ensayo se llevará a cabo bajo invernadero evaluando el rendimiento de diferentes variedades de frutilla, el calibre de frutos durante el periodo de cosecha, la precocidad y la cantidad de frutos por planta. Se implementará el diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones cada una. El trasplante se realizará en el mes de abril y las evaluaciones se realizarán hasta el mes de septiembre. Los tratamientos serán 5 variedades de frutilla; Dover, Earlibright, Festival, Florida Eliana y Sabrina que se van a obtener del IPTA-Hernando Bertoni, Ca'acupe. Las cosechas serán semanalmente, registrando en planillas de Microsoft Excel el peso y cantidad de frutos por categoría. Con los datos que serán obtenidos con el proyecto de investigación se realizará la interpretación de los resultados, desarrollándolos en procesos de aclaración de resultados mediante el programa de análisis de varianza (ANOVA). Los resultados serán presentados a través de cuadros, tablas e imágenes de las evaluaciones que se realizarán.

**Palabras clave:** variedades, rendimiento, precocidad, cosecha.





## Momento de Aplicación de Nitrógeno en Cobertura y su Efecto sobre el Rendimiento y Calidad del Grano en el Cultivo de Trigo (*Triticum aestivum* L.)

Barboza, Cecilia; Barboza, Victoriano

[ivonbarboza03@gmail.com](mailto:ivonbarboza03@gmail.com); [vbarboza90@hotmail.com](mailto:vbarboza90@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Las variedades de trigo sembradas en Paraguay hoy día son aptas para la industria panadera nacional y extranjera, aunque localmente no existe una clasificación para las distintas variedades de acuerdo a sus características de proteína, esta causa puede resultar muy valiosa para conseguir mejores precios para la producción local y en el mercado de exportación. (Kohli, Viedma y Cubilla, 2010). Ello podrá ser realizado gracias a los esfuerzos en el área de investigación y desarrollo, por ende, esta investigación con el objetivo de evaluar el efecto del momento de aplicación de nitrógeno en cobertura sobre el rendimiento y calidad del grano en el cultivo de trigo, pretende proveer información útil y así facilitar más investigaciones que competen al tema, fortaleciendo así el mismo. Dicha investigación será ejecutada en el mes de junio de 2019 en la Colonia Federico Chávez distrito de Capitán Miranda, Itapúa. El diseño experimental será bifactorial con bloques completamente al azar, cada bloque contará con 8 tratamientos y 4 repeticiones, aplicando 120 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno (urea) en macollaje, encañazón, embuchamiento y estado lechoso, para evaluar el rendimiento, porcentaje de proteína, peso hectolítrico y peso de mil granos. El resultado de los mismos será sometido a análisis de varianza con el programa estadístico InfoStat y las medias comparadas serán con el test de Tukey al 5%. Como resultado se espera determinar un momento oportuno de aplicación de nitrógeno en el estadio fisiológico del cultivo de acuerdo a la variedad, de modo a que incremente la calidad del grano y el rendimiento del mismo, aportando así información útil dirigido a asistentes técnicos, pequeños y grandes productores y estudiantes agrarios.

**Palabras clave:** Rendimiento, Calidad, Nitrógeno, *Triticuma estivum* L., Estadios fisiológicos.



## Determinación del Vigor de Semillas de Soja (*Glycine max*) con el Test de Tetrázolío y su Correlación con la Emergencia en Campo

Kressin, María Carolina; Zimmer, Deisy;

[carolina96kressin@gmail.com](mailto:carolina96kressin@gmail.com); [deisy.zimmer@hotmail.com](mailto:deisy.zimmer@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El test de tetrázolío, además de evaluar la viabilidad y el vigor de lotes de semillas; proporciona un diagnóstico detallado de los problemas que son responsables de la reducción de calidad de semillas de soja. El problema radica en la confiabilidad que brinda este test. Con el objetivo de evaluar la correlación entre el vigor obtenido en el test de tetrázolío y la emergencia en el campo de semillas de soja con diferentes vigores iniciales se llevará a cabo una investigación a realizarse en el distrito de Bella Vista, departamento de Itapúa, en la propiedad del señor Benno Kressin, cuyas coordenadas son 27°04'01.2"S 55°33'09.4"W. Mientras que las investigaciones laboratoriales serán realizadas en el Laboratorio de Semillas de la Cooperativa Colonias Unidas, ubicado en el distrito de Obligado. La ejecución del trabajo se realizará en los meses de septiembre a diciembre del corriente año. Para la investigación será utilizado un diseño completamente al azar, con 4 niveles de vigor sometidas al test de tetrázolío (T1: 90-95, T2:80-85, T3: 70-75 y T4: 60-65 %) y cuatro repeticiones. Las variables a evaluar serán germinación, vigor, emergencia en campo, altura de plantas y longitud de raíces. Los datos obtenidos durante las evaluaciones serán sometidos al análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. Se esperan obtener datos relevantes que aporten a la confiabilidad del test, para que el mismo apunte a ser una proyección en el campo, partiendo de las semillas analizadas.

**Palabras clave:** test de tetrázolío, vigor, emergencia en campo, soja.



## Estudio de la Bioecología de Tres Especies (Hemíptera: Pentatomidae) en Condiciones de Laboratorio

Amarilla, Denisse; Candia, Stella

[fabianaamarillac@gmail.com](mailto:fabianaamarillac@gmail.com); [candiastella66@gmail.com](mailto:candiastella66@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Los chinches son plagas que afectan a cultivos de importancia económica para el país y la economía familiar, por lo cual resulta de interés estudiar los parámetros biológicos y reproductivos, a fin de establecer estrategias de control que ayuden a disminuir las pérdidas que ocasionan. Por lo que en este estudio se quiere responder a la interrogante: ¿Cómo será la bioecología de *Nezara viridula*, *Euschistus heros* y *Dichelops spp* en condiciones de laboratorio?, teniendo por lo tanto como objetivo principal: estudiar la bioecología de *Nezara viridula*, *Euschistus heros* y *Dichelops spp*. El estudio se llevará a cabo en el Laboratorio de la Consultora MAS Investigación y Desarrollo agronómico, Obligado, Itapúa. El diseño será completamente al azar, en donde se utilizará 80 repeticiones (unid. exp: 1 insecto) para las fases inmaduras y 10 repeticiones (unid. exp: 1 pareja) para la fase adulta, el estudio de preferencia de alimentación contará con 3 tratamientos: T1 (*Glycine max* y *Bidens pilosa*), T2 (*Zea mays* y *Euphorbia heterophylla*) y T3 (*Triticum aestivum* y *Brassica napus*) con 4 repeticiones. Las variables evaluadas serán: tasa de mortalidad bruta y específica por edades, estadios inmaduros, ciclo de vida total, longevidad, fecundidad, fertilidad, razón sexual, precópula, preoviposición, oviposición, postoviposición y preferencia de alimentación. Los datos serán analizados con análisis de varianza (ANAVA) con Infostat y se realizará comparación de medias con (DMS), al 5%. Se espera llegar a generar resultados para cada variable que permita conocer y entender la bioecología de las especies con el fin de contribuir a la aplicación racional, eficiente y oportuna de las medidas de control.

**Palabras clave:** *Dichelops*, *Euschistus*, *Nezara*, bioecología, preferencia.



**Estudio Biológico de Chinche barriga verde *Dichelops* sp (Hemiptera: Pentatomidae) Alimentado con Maíz (*Zea mays*) y Soja (*Glycine max L*) en Condiciones Controladas.**

Reyes, Pedro; Reckziegel, Iris

[Leku.king@gmail.com](mailto:Leku.king@gmail.com); [irisandraer@gmail.com](mailto:irisandraer@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

*Dichelops* sp es una de las especies de chinches considerada plaga en maíz como también en soja, por lo que es de gran importancia conocer la biología y comportamiento del mismo. Por lo cual se busca dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Cómo será la biología de *Dichelops* sp alimentado con maíz y soja en condiciones controladas?, teniendo, así como objetivo principal: Estudiar la biología de *Dichelops* sp alimentado con maíz y soja en condiciones controladas. El estudio se realizará en una sala acondicionada en el distrito de Capitán Meza de Itapúa, entre los meses de agosto 2019 a enero del 2020. El diseño experimental será completamente al azar. Para las evaluaciones de los estadios inmaduros se establecerán 50 repeticiones por cada tratamiento, en la cual cada unidad experimental estará constituida por un insecto, totalizando 100 insectos. Para la fase adulta serán establecidas 10 repeticiones por cada dieta, en donde las unidades experimentales estarán formadas por una pareja de insectos, totalizando 40 insectos. Siendo los tratamientos, T1: Dieta natural con soja (hojas + vainas) y T2: Dieta natural con maíz (hojas + granos). Las variables que serán evaluadas son: tasa de mortalidad, estadios inmaduros, ciclo de vida total, fecundidad, fertilidad, razón sexual y longevidad. Se realizará ANAVA y comparaciones de medias con Test de Tukey al 5%. Se pretende generar información útil para la toma de decisiones al momento de realizar estrategias de control, a fin de reducir costos de producción.

**Palabras clave:** *Dichelops*, biología, maíz, soja, plaga.



## Productividad de la Variedad de Soja DM 62R63 en Función a la Densidad de Siembra

Brönstrup Becker, Javier Enrique; Ramírez Haedo, Edilia

[javiere28111996@gmail.com](mailto:javiere28111996@gmail.com); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La densidad de siembra determina la capacidad del cultivo para captar recursos, afectando la captura y utilización de radiación, agua y nutrientes. Se cuentan con investigaciones relacionadas a nivel local, pero estas corresponden a otras variedades. ¿Cuál será el efecto de las diferentes densidades de siembra sobre la productividad de la soja?. Los objetivos específicos serán: determinar el efecto de la densidad de siembra sobre la altura de planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina, rendimiento en kg/ha y peso de mil granos de la soja. El ensayo se llevará a cabo en el distrito de Pirapó, departamento de Itapúa en la parcela del señor Hernán Brönstrup en las coordenadas 26°54'01.0"S 55°34'55.8"W. El estudio comprenderá los meses de septiembre del 2019 a febrero del 2020. El diseño experimental será (DBCA), con 5 densidades de siembra y 4 repeticiones. Cada unidad experimental tendrá una dimensión de 6 metros de largo y 5,5 metros de ancho totalizando 33 m<sup>2</sup> de superficie por unidad experimental. Los tratamientos serán 8, 10, 12, 14 y 16 semillas por metro lineal con una separación de 50 cm entre hileras, la variedad a evaluar será DM 62R63. Los datos obtenidos serán organizados en planillas Excel para efectuar el análisis de varianza (ANAVA), y comparaciones de media mediante el test de Duncan al 5 %. Con esta investigación se esperan recolectar datos de importancia sobre la densidad de siembra y resulten valiosa para los productores.

**Palabras clave:** *Glycine max*, densidad de siembra, productividad.



## **Dinámica Poblacional de la Familia Coccinellidae en el Cultivo de Trigo en el Distrito de Nueva Alborada.**

Alonso, Florencia

[alonsoacostaflor97@hotmail.com](mailto:alonsoacostaflor97@hotmail.com)

*Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”*

### **Resumen**

Los coccinélidos son una de las familias de insectos que más ventajas nos reportan como controladores naturales. Siendo responsables en muchas ocasiones de las depresiones violentas de las poblaciones de ciertas plagas. Es de interés generar información sobre la familia en cuanto a su dinámica, con miras al control biológico y al manejo integrado de plagas. En este trabajo se tiene como objetivo principal: Determinar la dinámica poblacional de enemigos naturales Coccinellidos en cultivo de trigo. El ensayo se realizará en el distrito de Nueva Alborada, departamento de Itapúa, entre los meses junio a octubre del 2019. El diseño de la investigación será experimental, con enfoque cuantitativo y cualitativo de tipo descriptivo. Las variables que serán medidas son: cantidad y tipos de Coccinélidos presentes en cultivos de trigo. Con los datos obtenidos durante las mediciones serán calculados la frecuencia porcentual para las especies de Coccinellidae. Se realizará además análisis de correlación de Pearson entre el número de especies de Coccinellidae. Se determinarán ecuaciones curvilíneas logísticas y exponenciales negativas para la relación entre el número de individuos de cada una de las especies de coccinélidos y sus respectivos ordenamientos de mayor a menor. Los cálculos descriptivos serán realizados identificando las especies y sus descripciones. Los resultados que se esperan son la existencia y diversidad de estos enemigos naturales que puedan servir en un futuro para el desarrollo de crías artesanales obteniendo así el máximo de eficiencia en el control de las plagas.

**Palabras clave:** Coccinellidae, dinámica, población, plagas



## Calidad Fisiológica de Semillas de Soja (*Glycine max*) Almacenadas con Tratamientos de Insecticidas Curasemillas

Reistenbach Forcado, Johanna Marisol; Zimmer, Deisy

[johannamarisol1996@gmail.com](mailto:johannamarisol1996@gmail.com); [deisy.zimmer@hotmail.com](mailto:deisy.zimmer@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La aplicación de agroquímicos como curasemilla busca proteger los cultivos de plagas y patógenos preexistentes en las semillas. Los diferentes insecticidas para el uso como curasemillas difieren en sus formas de responder ante su aplicación a las semillas y al tiempo en que permanecen las mismas con ese producto en almacenamiento. Es importante realizar esta investigación ya que hay escasa información sobre los resultados que causan el almacenamiento de semillas con curasemillas en cuanto a la calidad fisiológica de la semilla de soja. El objetivo general es evaluar la calidad fisiológica de las semillas de soja tratadas con insecticidas curasemillas durante su periodo de almacenamiento. El ensayo experimental se realizará en la ciudad de Obligado en las instalaciones del laboratorio de análisis de semillas de la Cooperativa Colonias Unidas, presentando las siguientes coordenadas 27°03'46.4"S 55°38'08.7"W. El periodo de ejecución abarcará los meses de septiembre a diciembre del corriente año. El diseño a realizarse será completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, T1: sin curasemillas, T2: fipronil (100ml/100 kg de semilla), T3: imidacloprid+ fipronil (180cc), T4: thiametoxan (100cc) y el T5: thiodicarb (20-30ml/kg de semilla), todos los tratamientos serán en una sola dosis. Las variables a evaluar serán germinación, vigor, altura de plántulas, plantas anormales y longitud de raíz. Los datos obtenidos durante las evaluaciones serán ordenados en el programa informático “Excel” para efectuar el análisis de varianza (ANAVA). Los resultados esperados son que sea posible almacenar semillas con insecticidas sin que el mismo afecte la calidad fisiológica de las mismas.

**Palabras clave:** Insecticidas curasemillas, calidad fisiológica, almacenamiento, semilla.



## Evaluación de Diferentes Abonos Orgánicos y su Efecto en el Crecimiento y Desarrollo del Repollo (*Brassica oleracea*)

Giménez, Nancy Reckziegel, Iris

[nancyegimenezb@gmail.com](mailto:nancyegimenezb@gmail.com); [irisandraer@gmail.com](mailto:irisandraer@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El cultivo de repollo es originario específicamente de las costas del Mediterráneo y Europa Occidental. Su cultivo, es una práctica común en los productores, la misma se realiza utilizando diferentes fuentes de materia orgánica, pero a la vez existe un desconocimiento de información sobre los componentes del rendimiento. Uno de los problemas principales es que no trabajamos para una agricultura sostenible, que pueda satisfacer las necesidades del suelo, ante este panorama, urge la necesidad de incorporar abonos para mitigar esta situación, una de las alternativas es el uso de fuentes de materias orgánicas en la producción de hortalizas. También se debe tener en cuenta que los efectos del mal uso de los abonos, podrían constituir no solo declives en la productividad, sino también pérdida de la calidad. El objetivo de la investigación es: Evaluar el efecto de (4) abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo del cultivo de repollo, determinar altura de la planta, tamaño de capítulo, peso y rendimiento del cultivo a cosecha, El trabajo se realizará en la localidad de Edelira km21, Itapúa-Paraguay, iniciando en el mes de junio hasta septiembre. En esta investigación se utilizará el diseño experimental “Bloques Completos al Azar”, con 5 tratamientos; Mantillo, Estiércol de cerdo, Estiércol vacuno, Gallinaza y Testigo utilizando 5 kg por metro cuadrado con una totalidad de 15kg por almacigo con 4 repeticiones, la unidad experimental estará compuestas por 20 parcelas, serán tomadas 10 plantas de cada unidad. Para determinar las diferencias significativas de los tratamientos se aplicará la prueba de Tukey al 95% probabilidad. El resultado esperado es que habrá una diferencia significativa en la altura de planta, diámetro de capítulo, peso y rendimiento del cultivo con la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica.

**Palabras clave:** Rendimiento, Abono, Peso, Brasicáceas.





## Evaluación de Pérdidas de Granos en Cosecha Mecanizada de Maíz (*Zea mays*)

Ireno Branco, Julio Cesar; Ramirez Haedo, Edilia

[Julio\\_10dasilva@hotmail.com](mailto:Julio_10dasilva@hotmail.com); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Las pérdidas durante la cosecha mecanizada de maíz, son productos de varios factores, y uno de ellos es la velocidad que se emplea durante el cortado. Esta situación pasa por reducir la velocidad de avance de la cosechadora. Por eso sería importante determinar a través de una evaluación a distintas velocidades de cosecha, las pérdidas que causarán y así buscar y determinar la velocidad adecuada para poder evitar pérdidas considerables. El objetivo de esta investigación es evaluar las pérdidas de granos cuantificar los daños ocasionados a diferentes velocidades de cosecha mecanizada. Las evaluaciones serán realizadas en la propiedad del Sr. Angelo Alamini ubicada en el distrito de Abaí departamento de Caazapá. En esta investigación, el diseño de la parcela experimental será completamente al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales, las parcelas estarán constituidas por 6 m de largo y 4 m de ancho, los cuales serán cosechados la parte central de la parcela. Serán lanzados al azar armazón metálico de 1x1 m de lados, en donde se colectarán los granos caídos durante la cosecha, que serán cuantificados tanto los granos enteros y partidos, determinando el porcentaje de pérdidas de granos. Los datos serán ordenados en Excel para luego ser efectuado el análisis de varianza (ANAVA) y se realizara la comparación de medias por el Test de Duncan al 5% de probabilidad de error mediante el software “InfoStat”. Se espera responder sobre el efecto de la velocidad de cosecha en la calidad de los granos cosechados.

**Palabras clave:** Cosecha mecanizada, *Zea mays*, pérdidas.



## Efecto de la Inoculación con la Mezcla de *Bradyrhizobium japonicum*, *Azospirillum brasilense* y *Pseudomonas fluorescens* sobre el Cultivo de Soja

Izawa, Eduardo; Palacios, Adrián

[hidekiizawa@gmail.com](mailto:hidekiizawa@gmail.com); [adrilacios@gmail.com](mailto:adrilacios@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

En el suelo existen un gran número de microorganismos que son de fundamental importancia en el desarrollo óptimo de plantas. El sistema de producción actual se caracteriza por los laboreos intensivos de suelos que van destruyendo de a poco las bacterias, por ello los productores han encontrado la alternativa de mejorar la microbiota con la utilización de rizobacterias para la inoculación de las semillas. El objetivo de la investigación será determinar el efecto de la inoculación con la mezcla de *Bradyrhizobium japonicum* [ $3 \times 10^8$ ], *Azospirillum brasilense* [ $5 \times 10^8$ ] y *Pseudomonas fluorescens* [ $1 \times 10^9$ ] sobre el desarrollo vegetativo y reproductivo del cultivo de soja. El ensayo a campo se instalará en una parcela localizada en la colonia Federico Chávez, distrito de Capitán Miranda, Itapúa. El diseño experimental será el de bloques completamente al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos utilizados para la inoculación serán de 0, 300, 400, 500, 600 ml por cada 100 kg de semilla. Las variables a evaluar serán rendimiento, altura de plantas, número de nódulos por planta, peso de 1000 granos, n° de vainas y n° de granos por planta. El análisis de varianza será hecho con un programa estadístico según el diseño en bloques completos al azar, y en los casos que se presenten diferencias significativas se procederá a efectuar la prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad y ajuste de regresión. Con el presente trabajo se espera obtener información acerca de las rizobacterias, si tienen la capacidad de mejorar la microbiota del suelo e influir positivamente sobre la productividad de la soja.

**Palabras clave:** *Bradyrhizobium japonicum*, *Azospirillum brasilense*, *Pseudomonas fluorescens*, *Glycine max*, inoculación.



## Evaluación de Rendimiento de Lechuga (*Lactuca Sativa*) Utilizando Diferentes Fuentes de Materia Orgánica bajo un Sistema Convencional de Producción

Heil, Astrid; Reckziegel, Iris

[astridheil97@gmail.com](mailto:astridheil97@gmail.com); [irisandrae@gmail.com](mailto:irisandrae@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La lechuga es una de las hortalizas más consumidas a nivel nacional, cuyo cultivo no requiere de muchas técnicas y conocimientos para su producción; trabajos realizados demuestran que los abonos orgánicos mejoran la estructura del suelo y por lo mismo retiene la humedad y garantizan la productividad. Desde el punto de vista de consumo, se prefiere la utilización de insumos orgánicos, constituyéndose en uno de los puntos determinantes para la producción, el aprovechamiento máximo de recursos propios posibilita el desarrollo independiente y sostenido, principalmente de los pequeños agricultores, es una estrategia que funciona en el ámbito familiar, comunal y regional. El objetivo de este trabajo es evaluar el rendimiento de lechuga con la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica, el mismo se realizará en el Distrito de Obligado, Departamento de Itapúa, durante un periodo de tres meses, utilizando un diseño de bloques completamente al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones, utilizando 5 kg/m<sup>2</sup> de cada materia orgánica (bosta de vaca, gallinaza, estiércol de cerdo, y una mezcla (estiércol de vaca, gallina y cerdo)), las variables a evaluar serán el diámetro de planta (cm), rendimiento (Kg/ha), sanidad y el efecto fitotónico de *Lactuca sativa*, los cuáles serán analizados en Infostat, por el método de Tukey al 95%. El resultado esperado es que habrá una diferencia significativa en el rendimiento, el peso y el diámetro de planta con la aplicación de diferentes fuentes de materia orgánica.

**Palabras clave:** Rendimiento, Sanidad, Efecto Fitotónico.



## Evaluación del Estado Vegetativo de *Digitaria insularis*

Vera, Luis; Ramirez, Edilia

[vluis180497@gmail.com](mailto:vluis180497@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Uno de los principales problemas que tiene los productores es la infestación y la rápida propagación de una maleza muy conocida como la *Digitaria insularis*, es una especie perenne, que se reproduce por semillas y rizomas, siendo de difícil control después de la primera floración. Con el fin de definir técnicas para el manejo integrado de esa especie, se tiene como objetivo observar el desarrollo vegetativo y que características presentará en las distintas etapas vegetativas, se realizará las evaluaciones de los estadios fenológicos y caracteres morfológicos; esta especie es de rápida propagación y difícil control por lo que es importante identificar sus comportamientos y etapas de desarrollo. El ensayo será evaluado bajo invernadero ubicado en el predio de la FUCAI; las plantas serán contenidas en recipiente de plástico con suelo de textura arcillosa y arenosa. Las evaluaciones de altura, área foliar y dimensiones radiculares se realizarán en 7 estadios fenológicos, dadas a los 15, 30, 45, 60, 75, 90 y 105 días después de la emergencia, en la cual las plantas serán arrancadas de las macetas para las evaluaciones morfológicas. Se utilizará el diseño experimental completamente al azar, con 2 tratamientos y 35 repeticiones por cada textura de suelo, totalizando 70 unidades experimentales. Siendo las macetas distribuidas aleatoriamente en el invernadero. Las plantas serán fragmentadas en raíz, rizoma, colmo y hoja, serán separadas y cuantificadas sus dimensiones. Las variables a evaluar son los siguientes: desarrollo vegetativo, duración del estadio fenológico y caracteres morfológicos. Los datos obtenidos de cada fecha de recolección serán anotados en planillas de Microsoft Excel. Los resultados obtenidos se presentarán a través del software INFOSTAT. Los resultados de la investigación se presentarán con cuadros, tablas e imágenes de las evaluaciones que se realizarán.

**Palabras clave:** manejo, estadio, textura, desarrollo.



## Fertilización con Materia Orgánica a Base de Humus de Lombriz en el Cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mil) en Nueva Alborada

Fleitas, Nelson; Ramírez, Edilia

[nelson12fleitas@gmail.com](mailto:nelson12fleitas@gmail.com); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La investigación experimental de campo comparando los efectos en la producción tras implementar el uso de fertilizantes orgánico, teniendo en cuenta características físicas y productivas en el cultivo. Los conocimientos que se van a aportar a la investigación son el mejor manejo técnico al cultivo de tomate y la influencia de la fertilización orgánica en la productividad. El objetivo de esta investigación es evaluar los caracteres agronómicos del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mil) fertilizado con diferentes dosis de fertilizante orgánico a base de humus. En cuanto a la hipótesis manejada tenemos como H0: La aplicación de fertilizante orgánico no ejercen ningún efecto en la producción, H1: La aplicación de fertilizante orgánico hará una diferencia en las características físicas de la planta, H2: La producción de frutos se verá aumentada tras la aplicación adecuada de fertilizante orgánico. La investigación se llevará a cabo en la localidad de Nueva Alborada-Itapúa-Paraguay. El ensayo tendrá una duración de cinco meses, de agosto a diciembre del 2019 y estará dispuesto en un diseño en bloque completamente al azar, con 4 tratamientos y 5 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Los tratamientos con sus respectivas dosis serán de 1kg/m<sup>2</sup>, 2kg/m<sup>2</sup>, 3kg/m<sup>2</sup>, 4kg/m<sup>2</sup> de humus de lombriz y el testigo sin tratamiento alguno. Las variables a evaluar serán: altura de la planta, cantidad de frutos, peso de frutos y rendimiento. Los resultados obtenidos se presentarán a través del software INFOSTAT versión 2017 donde se realizará análisis de varianza y comparación de medias con el Test de Tukey al 95% de confianza. Se pretende conocer la incidencia de las diferentes dosis del fertilizante orgánico en la productividad del cultivo de tomate.

**Palabras clave:** fertilización, materia orgánica, humus, tomate



## **Productividad de Canola (*Brassica napus*) con Fertilización Bórica Realizada en Diferentes Estadios de Cultivo**

Gerke, Sebastián; Haupenthal, Daniela

[sebasgerke.sg@gmail.com](mailto:sebasgerke.sg@gmail.com); [danielahaupenthal@hotmail.es](mailto:danielahaupenthal@hotmail.es)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### **Resumen**

Viendo que aún hay mucho por conocer en la práctica y manejo del cultivo de canola como por ejemplo el uso de boro ya que son conocidos los beneficios del boro en la fase reproductiva del cultivo con relación a los órganos reproductores y a la estructura de la planta, pero se desconoce la fase de cultivo ideal en la cual realizar la aplicación del mismo o si la aplicación foliar de un nutriente poco móvil dentro de la planta realmente genere aumentos en la producción del cultivo de canola. En vista a esa situación el objetivo de este trabajo será determinar la productividad de canola con fertilización bórica realizada en diferentes estadios fenológicos de cultivo llevándose a cabo en Bella Vista, Itapúa el año 2019 entre los meses de abril y octubre en una parcela previamente desecada y fertilizada en base de acuerdo a análisis de suelo al momento de siembra del material Diamond a 34 cm de espaciamiento entre hilera, posteriormente se realizará la marcación de las sub parcelas generando 20 unidades experimentales en bloques completamente al azar, con 5 tratamientos de 6,12 m de ancho por 8 de largo y 4 repeticiones, que incluirán testigo, aplicación de 500 ml/ha de boro al 5% en los estadios fenológicos roseta, encañado y floración y un tratamiento con 250 ml/ha en encañado y 250 ml/ha en floración ambas de boro al 5% , las variables a evaluar serán rendimiento, peso de 1000 granos, relación costo beneficios de las aplicaciones, cantidad de silicuas por planta y granos por silicua los análisis de datos se realizaran mediante el test de Tuckey al 5% esperando obtener resultados de importancia que nos ayuden a mejorar la producción y obtener mejor renta con este cultivo.

**Palabras clave:** Canola, Boro, Foliar, Diamond.



## Evaluación de Distintas Densidades de Trigo (*Triticum aestivum*)

Chiba, Richard; Reckziegel, Iris

[Rkch96@hotmail.com](mailto:Rkch96@hotmail.com); [irisandraer@gmail.com](mailto:irisandraer@gmail.com).

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La densidad de siembra de trigo es una variable poco contemplada por los productores de la zona, es común que el trigo se siembre sin tener en cuenta las cualidades técnicas de la variedad que va introducir en su campo. Con esta investigación se buscará dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál es la densidad más adecuada de trigo para obtener el mayor rendimiento?, por lo que en este trabajo se tendrá como objetivo principal evaluar diferentes densidades utilizadas para la siembra de trigo. El experimento se llevará a cabo en el mes de junio en una parcela agrícola ubicada en la Colonia Federico Chávez distrito de Jesús de Tavarangue. El estudio será del tipo cuantitativo por ello se utilizará un diseño experimental totalmente al azar con 5 tratamientos (T1: 80 kg/ha de semillas, T2: 100 kg/ha de semillas, T3: 120 kg/ha de semillas, T4: 140 kg/ha de semillas y T5: 160 kg/ha de semillas) y 4 repeticiones cada unatotalizando así 20 unidades experimentales. Las variables a ser evaluadas son: rendimiento por hectárea, peso hectolitrito y altura de la planta. Los resultados serán analizados con análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias Tukey al 5% con ayuda del software InfoStat. Con la realización de esta investigación se buscará diferencias significativas en la variable de rendimiento entre los tratamientos, con la finalidad de obtener una mayor productividad.

**Palabras clave:** trigo, densidad, siembra, variedad.



## Evaluación de Desarrollo de Variedades de *Eucalyptus sp.* en Suelos de Santísima Trinidad del Paraná, Itapúa, Paraguay

Figuerolli, Cesar; Ramírez, Edilia

[cesarfigue12@gmail.com](mailto:cesarfigue12@gmail.com); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

En los últimos años se ha observado un incremento en la utilización de especies del género *Eucalyptus sp* para la producción de biomasa, que ofrece una alternativa renovable de insumos energéticos. Por tal motivo es importante realizar estudios de las ventajas y desventajas de las diferentes especies del género *Eucalyptus sp.* y su adaptabilidad para diferentes regiones y tipos de suelos del Paraguay. En la región de Santísima Trinidad del Paraná, Itapúa, Paraguay en donde se encuentra la finca “Che Pykasumi” no se cuenta con información local que refleje el comportamiento de especies del género *Eucalyptus sp* en suelos de este distrito. En la investigación se evaluará el crecimiento durante los primeros seis meses de diferentes materiales clonados de *Eucalyptus sp.* bajo condiciones de finca desde el mes de agosto 2019 hasta marzo del 2020. El ensayo estará dispuesta en un diseño completamente aleatorizado con 3 tratamientos, 7 repeticiones y 15 plantines por cada unidad experimental, totalizando 315 plantas. Se plantarán en 3 hileras de 5 plantas cada uno y en un espaciamiento de 2.5 m x 2.5 m y separados entre tratamiento por una franja de 2.5 m. Las dimensiones del área serán de 1680 m<sup>2</sup> de área útil. Cada 15 días se realizará la toma de datos de los diferentes parámetros de crecimiento, totalizando 12 tomas de datos. Se pretende conocer el desarrollo fenotípico de altura, diámetro, fuste, número de ramas y sobrevivencia de clones del género *Eucalyptus sp*, *Urophylla*, *Urophylla+Urograndis*, *Urophylla+Camaldulensis* bajo las condiciones edafoclimáticas de zona en estudio.

**Palabras clave:** crecimiento, *Eucalyptus sp*, sobrevivencia.





## Eficacia de la Utilización de Bioestimulantes en el Cultivo de Soja (*Glycine max* L.)

Maier Scheid, Rodrigo Manuel; Haupenthal, Daniela

manuelmaier2018@gmail.com; danielahaupenthal@hotmail.es

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La soja es el principal rubro agrícola del Paraguay, actualmente posee un promedio ponderado de 2.216 Kg/Ha estimación Zafra 2017-2018. Debido a la rentabilidad del cultivo de soja, se busca maximizar su producción incorporando nuevas técnicas de producción. El uso de diferentes tipos de fertilizantes foliares como de activadores de enzimas de las plantas están siendo fuertemente difundidos entre los productores, son sustancias complementarias que dependiendo de la concentración y contenido puede beneficiar a las plantas que refleja directamente en el rendimiento. Con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de bioestimulantes de crecimiento sobre la producción del cultivo de soja, se llevará a cabo un trabajo de investigación, en el distrito de Nueva Alborada en el departamento de Itapúa en los meses de septiembre de 2019 a febrero de 2020. El diseño experimental a ser utilizado es de bloques completamente al azar; los tratamientos consistirán en la utilización de diferentes dosis de bioestimulante de crecimiento con los siguientes ingredientes activos: Kinetina 0,009 gr + ácido giberélico 0,005 gr + ácido 3-indol butírico + solvente y emulsionantes csp 100 cm<sup>3</sup>. Los tratamientos serán: T1: Testigo; T2: 0,200 L/ha; T3: 0,300 L/ha; T4: 0,400 L/ha; T5: 0,500 L/ha. T6: 0,600 L/ha. Se aplicará diferentes dosis en cada tratamiento en el estadio V5 por medio de aspersión foliar en horas frescas del día. Las variables a ser evaluadas son: altura de plantas; número de vainas por planta; rendimiento por hectárea y peso de 1000 granos. Los datos obtenidos durante las evaluaciones serán ordenados en el programa informático “Excel” para efectuar el análisis de varianza (ANAVA) y establecimiento de la existencia de diferencia significativa.

**Palabras clave:** Soja, Rendimiento, Bioestimulantes, *Glycine max*.



## **Efecto de Diferentes Dosis de Cal Agrícola y Silicato de Magnesio sobre el Rendimiento del Cultivo de Repollo *Brassica oleracea var. capitata*.**

Heil, Carlos; Reckziegel, Iris

[carlosheil777@gmail.com](mailto:carlosheil777@gmail.com); [irisandraer@gmail.com](mailto:irisandraer@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### **Resumen**

La producción hortícola en Paraguay está en aumento, por la alta demanda en el mercado, el cual, presenta alta exigencia de calidad. Para lograr productos competitivos en el mercado se requiere producción de los mismos bajo técnicas de fertilización adecuada. Existe información escasa acerca del efecto generado por el uso e implementación de la cal agrícola y el silicato de magnesio, en el cultivo de repollo, por lo que el objetivo de la investigación es aportar técnicas de fertilización basados en la aplicación de cal agrícola y silicato, a fin de mejorar el rendimiento. El ensayo a campo se realizará en la localidad de Hohenau, Departamento de Itapúa, Paraguay, las coordenadas de Longitud Sur: 27° 04' 03" Norte 55° 38' 47". Se empleará un diseño de bloques completos al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones, representando 28 unidades experimentales. Cada unidad experimental tendrá 1 m de ancho y 5 m de largo. Los tratamientos consistirán en 3 dosis de cal agrícola, 3 dosis de Silicato de magnesio y un testigo Absoluto, T1 Testigo (sin aplicación), T2 cal agrícola 1000kg/ha, T3 cal agrícola 2000kg/ha, T4 cal agrícola 3000kg/ha, T5 silicato de magnesio 400kg/ha, T6 silicato de magnesio 800kg/ha, T7 silicato de magnesio 1200kg/ha. Se trasplantarán los plantines de repollo de la variedad Natsubare, 16 plantines por cada unidad experimental, a una distancia de 0.5 m entre plantas y 0.60 m entre hileras, actividad prevista para el mes de junio. Las variables a evaluar son: altura de planta, diámetro de cabeza, número total de hojas, rendimiento final, longitud de la raíz. Los datos serán registrados en planillas y después llevadas al análisis de varianza (ANAVA) con el programa estadístico Infostat. Se esperan que los datos resultantes indiquen que la aplicación de la cal y el silicato aumenten el rendimiento el repollo.

**Palabras clave:** cal agrícola, silicato de magnesio, repollo.



## Evaluación de Parámetros de Calidad Fisiológica en Semillas de Arroz (*Oryza sativa*) Según Normas ISTA(International Seed Testing Association)

Bogado, Maximiliano; Palacios, Adrián

[maxibogado96@gmail.com](mailto:maxibogado96@gmail.com); [adrilacios@gmail.com](mailto:adrilacios@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La incertidumbre de los productores del Paraguay con respecto a la calidad de las variedades de arroz en cuanto al porcentaje de germinación, ha sido una gran incógnita muy común en la actualidad, ya que uno de los aspectos más importantes en la producción, es la correcta elección de cultivares. El objetivo de esta investigación será determinar la calidad fisiológica respondiendo la pregunta ¿las semillas de arroz comercializadas actualmente cumplen con las normas de calidad fisiológica ISTA?, cuya respuesta se hallará contestando la pregunta ¿cuál es el promedio de porcentaje de germinación que presentaran?. El ensayo se realizará en el laboratorio de Análisis de Semillas TECSA S.A, ubicada en la localidad de Bella Vista, Itapúa. El diseño utilizado será completamente al azar, empleando 2 lotes de arroz de la variedad IRGA 427 de distintas localidades, donde se usaran 15 muestras por lote, totalizando 30 muestras representativas, sin tratamiento de semillas, utilizándose 100 semillas de 4 repeticiones, realizando inspección de datos a los 5 y 8 días después de la siembra, donde se determinará si alcanzará el mínimo porcentaje de germinación requerido (75%). Las variables a evaluar serán porcentaje de germinación, vigor, porcentaje de humedad y porcentaje de semillas completas. Los datos serán registrados en planillas y después llevadas al análisis de varianza (ANAVA) con el programa estadístico “infostat” utilizando el test de Tukey con una tolerancia de error del ( $p < 0.05$ ), para la comparación de medias. Se espera que los datos resultantes indiquen que se cuenta con una buena calidad de semillas cumpliendo los parámetros mínimos de calidad reglamentada.

**Palabras clave:** *Oryza sativa*, germinación, semilla.



## Rendimiento del Cultivo de Lechuga (*Lactuca sativa*) con Diferentes Fuentes de Fertilizantes Nitrogenados

Alarcón, Natalia; Tanaka, Carlos

[nataliabelenalarcon97@gmail.com](mailto:nataliabelenalarcon97@gmail.com); [carlostanakaencar@hotmail.com](mailto:carlostanakaencar@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Actualmente la producción hortícola es uno de los rubros más importantes a nivel de pequeños productores, siendo el cultivo de lechuga uno de los más importantes dentro del grupo de las hortalizas de hoja. Considerando que la lechuga requiere importante cantidad de nitrógeno, es importante determinar la fuente de fertilizante nitrogenada más apropiada para obtener un buen rendimiento. El objetivo de esta investigación es evaluar el rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) con diferentes fuentes de fertilizantes nitrogenados (urea, sulfato de amonio y nitrato de potasio). ¿Qué efecto tendrán diferentes fuentes de fertilizantes nitrogenados (urea, sulfato de amonio y nitrato de potasio) en el rendimiento de lechuga? El ensayo se realizará en el ciclo otoño invierno del 2020 en la localidad de Pindoyú San Pedro del Paraná, se utilizará un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) compuesto por cuatro tratamientos: urea 46%, sulfato de amonio 21%, nitrato de potasio 13% y un testigo sin fertilizante, con 4 repeticiones. Las variables a evaluar serán fuentes de fertilizantes nitrogenados, rendimiento, número de hojas por planta, altura de la planta, los datos obtenidos serán sometidos al análisis de varianza (ANAVA) al 5 % de probabilidad de error, para determinar la diferencia significativa entre los tratamientos. En caso de que se encuentre diferencias significativas entre los tratamientos, se realizará la prueba de comparación de medias, con el test de Tukey a 0,05 de probabilidad de error, con los resultados obtenidos se espera determinar cuál es la mejor fuente de fertilizante nitrogenado para obtener un buen rendimiento del cultivo de lechuga.

**Palabras clave:** fertilizantes nitrogenados, urea, sulfato de amonio, nitrato de potasio.



**Nivel de Consumo de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)  
en Diferentes Variedades de Maíz Bt y Convencional en Condiciones de  
Laboratorio**

Delvalle, Mónica; Candia, Stella

[monicadelvalle15@gmail.com](mailto:monicadelvalle15@gmail.com); [candistella66gmail.com](mailto:candistella66gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

**Resumen**

El maíz transgénico Bt es una de las estrategias más utilizadas para el control de *Spodoptera frugiperda*, plaga clave de este cultivo en América. En la actualidad no se cuentan con suficientes trabajos de investigación referente a las variedades de maíz Bt, es importante conocer si conservan su acción insecticida o han adquirido resistencia. Los resultados obtenidos servirán para verificar si las variedades utilizadas conservan su resistencia o con el tiempo esto se está perdiendo. El objetivo es evaluar el nivel consumo de *S. frugiperda* sobre hojas de maíz Bt y maíz convencional. La investigación se llevará a cabo en el Laboratorio de Entomología de la Unidad Pedagógica Hohenau, de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, ubicado en la ciudad de Hohenau, la duración será de cuatro meses, comprendida desde el mes julio hasta el mes de noviembre del año 2019. El diseño será completamente al azar con 3 tratamientos y 30 repeticiones, los tratamientos serán dos variedades de maíz Bt, y el testigo totalizando 90 unidades experimentales, serán utilizadas orugas del tercer instar. Para las observaciones del nivel de consumo foliar se utilizarán 90 orugas del tercer instar, cada oruga será colocada en una placa de Petri con el material vegetal de 30 cm<sup>2</sup>. Cada 24 horas se hará la observación y también el cambio del material vegetal, para evaluar el nivel de consumo se usará la Escala de Davis 1992, así como también se tendrán en cuenta la mortalidad larval, la supervivencia larval y el tiempo de mortalidad. Con esta investigación se pretende dar a conocer si la utilización de maíz Bt es una buena estrategia para el control del gusano cogollero o ya es obsoleto.

**Palabras clave:** *S.frugiperda*, susceptibilidad, resistencia.



## Evaluación de Cinco Densidades de Plantación en el Cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) Burley

Valenzuela Moreira, José; Ramírez Haedo, Edilia

[jose\\_valentin03@hotmail.es](mailto:jose_valentin03@hotmail.es); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

La diferencia en productividad y ganancias del cultivo de tabaco, comparándolas con otras zonas productoras del país es significativa, teniendo en cuenta que la densidad de plantación utilizada en ambos es similar, pero las condiciones de fertilidad de suelo y climatología son diferentes, además de otros posibles factores limitantes, por lo mencionado la investigación tendrá como objetivo evaluar distintas densidades de plantación sobre el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) Burley, en el departamento de Itapúa, localidad de Santísima Trinidad del Paraná. Se utilizará el cultivar HB4488P, y los tratamientos consisten en: T1: 2,56 pl./m<sup>2</sup> (1,1m x 0,35 m); T2: 2,19 pl./m<sup>2</sup> (1,1m x 0,40m); T3: 2,02 pl./m<sup>2</sup> (1,1m x 0,45m); T4: 1,81 pl./m<sup>2</sup> (1,1m x 0,50m) , y; T5: 1,65 pl./m<sup>2</sup> (1,1m x 0,45m), todos con cuatro repeticiones cada una y dispuestos en un diseño en bloques completamente al azar. En cada tratamiento se evaluará las siguientes variables: el rendimiento en peso curado de hojas, la altura de la planta, la cantidad de hojas por planta y la longitud de la hoja. Los resultados estarán sujetos a un análisis de varianza (ANOVA) y categorización de medias según Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Entre los resultados se esperan diferencias significativas para rendimiento de hojas curadas y número de hojas por planta entre los tratamientos además de valores mayores para longitud de hojas y altura de la planta para los tratamientos de baja densidad.

**Palabras clave:** Tabaco, Burley, densidad de plantación.



## Control de Piri'í (*Cyperus rotundus*) en el Cultivo de Lechuga y la Residualidad de los Ingredientes Activos con Diferentes Épocas de Siembra luego de la Aplicación

Ferreira Piedrahita, Guillermo Tanaka, Carlos

[guillermoferreira70@gmail.com](mailto:guillermoferreira70@gmail.com); [carlostanakaencar@hotmail.com](mailto:carlostanakaencar@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El *Cyperus rotundus* constituye una maleza importante para la horticultura en Paraguay. Se requiere un método de control eficaz debido a las diferentes formas de propagación y la agresividad de la maleza. ¿Es posible determinar un método de control eficaz para el *Cyperus rotundus* en el cultivo de lechuga?. El proyecto será realizado en la ciudad de Hohenau, Paraguay desde julio a diciembre del año 2019. Se utilizará un diseño factorial con 28 unidades experimentales, 2 tratamientos herbicidas, Glifosato 74.7% en mezcla con Clethodim 24% (2 l/ha y 1 l/ha respectivamente) y Pyrazosulfuron- ethyl 75% 50 gr/ha, 3 fechas de siembra a los 1, 10 y 20 días, 4 repeticiones y 4 testigos. Las variables a evaluar serán porcentaje de control analizada con la escala de ALAM, porcentaje de fitotoxicidad analizado con la Escala Europea de Fitotoxicidad y por último el rendimiento analizado en la cosecha en kg/ha. Luego de reunir los datos obtenidos de la prueba de campo, serán introducidos al programa Infostat para realizar un análisis de varianza con el test de comparación de medias según Tukey al 5%. Se espera obtener algún método de control eficaz del *Cyperus rotundus* sin ser dañino para el cultivo de lechuga y determinar cuál será la época correcta de trasplante de modo a que la maleza no genere competencia con el cultivo.

**Palabras clave:** Lechuga, *Cyperus rotundus*, herbicidas, fitotoxicidad, control.



## Efecto de las Fases Lunares sobre el Rendimiento del Cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea var. italica*)

Leguizamón, Gabriela; Ramírez, Edilia

[gabyvere@hotmail.com](mailto:gabyvere@hotmail.com); [Erhaedo@hotmail.com](mailto:Erhaedo@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Muchos agricultores siembran y cosechan tomando en cuenta las fases de la luna ya que la experiencia les ha demostrado que en determinados períodos es mejor realizar estas prácticas agrícolas que en otros, estos conocimientos han adquirido de sus antepasados y requiere el respaldo de la investigación científica. Por tanto, en este estudio se busca dar respuesta al siguiente cuestionamiento: ¿Qué efecto tendrán las diferentes fases lunares sobre el rendimiento del cultivo de brócoli?, y para ello se ha trazado como objetivo principal: evaluar la influencia de las fases lunares sobre el rendimiento y la calidad en el cultivo de brócoli. El ensayo se realizará en una propiedad particular en el distrito de Encarnación, Departamento de Itapúa, entre los meses de abril a diciembre del 2020. El diseño experimental será completamente al azar (DCA) y se contará con 4 tratamientos (T1: inicio de luna llena, T2: inicio de cuarto menguante, T3: inicio de luna nueva y T4: inicio de cuarto creciente). Se realizarán 5 repeticiones por cada tratamiento, totalizando 20 unidades experimentales. Las variables a ser evaluadas son: rendimiento, diámetro de la cabeza, altura de la planta, desarrollo radicular y peso del fruto. Los datos serán cargados en planillas excel y adaptados a fin de ser sometidos a análisis de varianza mediante el programa Infostat. Con esta investigación se espera generar información científica para sustentar los conocimientos ancestrales practicados hasta hoy día, y que esta sirva para la realización de prácticas agrícolas que mejoren el rendimiento del cultivo de brócoli, así como de otros cultivos hortícolas.

**Palabras clave:** brócoli, rendimiento, fases lunares.





**Nivel de Consumo y Preferencia Alimenticia de *Spodoptera frugiperda* (J.F.Smith) (Lepidoptera Nuctuidae) y *Spodoptera eridania* (Cramer) en Condiciones de Laboratorio.**

López, Perla; Candia, Stella

[perlaljacquetj@gmail.com](mailto:perlaljacquetj@gmail.com); [candistella66@gmail.com](mailto:candistella66@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

**Resumen**

El presente trabajo se enfocará en determinar el nivel de consumo y la preferencia alimenticia del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y oruga militar (*Spodoptera eridania*), debido a las apariciones constantes en los cultivos de mayor importancia económica de nuestro país. Se plantearon las siguientes preguntas de investigación ¿Cuál será el nivel de consumo y la preferencia alimenticia de las dos *Spodoptera* en los cultivos de soja, trigo, maíz?. El estudio se realizará en el Laboratorio de la Consultora MAS Investigación y Desarrollo Agronómico, distrito de Obligado. El diseño experimental para los estudios de consumo y utilización del alimento será completamente al azar con 20 repeticiones por cada tratamiento y por cada especie, para la preferencia de alimentación se utilizarán 5 repeticiones y cada unidad experimental estará constituida por una placa de Petri con los alimentos. Las variables a evaluar son: nivel de consumo según órganos vegetativos y reproductivos así como también la preferencia de alimentación en los cultivos de soja, maíz y trigo. Los datos serán analizados mediante el programa Infostat y se organizarán en planillas. Se espera que la información generada sirva tanto a alumnos, productores, y técnicos para profundizar sus conocimientos ante estas dos plagas.

**Palabras clave:** *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*, nivel consumo, preferencia alimenticia.



## **Balance de Macronutrientes y Micronutrientes en dos Tipos de Suelos en Cultivo de Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*)**

Rodríguez, Lorena; Masloff, Victor

[lorena.rodriguez97@outlook.es](mailto:lorena.rodriguez97@outlook.es); [victormasloff.agro@gmail.com](mailto:victormasloff.agro@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### **Resumen**

La preocupación de los productores por aumentar la productividad de hojas verdes de yerba mate por hectárea, sin descuidar el agroecosistema yerbatero recae en la deficiencia de información de un manejo equilibrado de la fertilización. Con esta investigación se buscará observar el balance nutricional en dos tipos de suelos, la influencia de la corrección, fertilización y extracción en la cosecha de los macronutrientes y micronutrientes del suelos y su influencia en los rendimientos en el cultivo de Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*). Se realizará una investigación descriptiva analítica con una comparación de la disponibilidad de los macronutrientes, micronutrientes y los rendimientos de 6 años. Los datos de nutrientes se consiguieron mediante los análisis de suelo realizados uno antes de la fertilización y una posterior a la cosecha. Los rendimientos se obtuvieron del pesaje de la cosecha de los años estudiados. Se realizará una compilación y comparación de los datos existentes. En las parcelas ubicadas en el departamento de Guairá, en los distritos de Colonia Sudetia y Colonia Fassardi, en dichas parcelas se realizaron una fertilización química correctiva por un periodo de 3 años, posteriormente por 3 años se aplicó una fertilización orgánica. Los resultados se presentarán mediante gráficos comparativos. Con esta investigación se busca aportar conocimientos sobre el comportamiento y disponibilidad de los nutrientes en los suelos arenoso y arcilloso en yerbales en producción.

**Palabras clave:** Macronutrientes, Micronutrientes, Rendimiento, Fertilización, Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*)



## Ciclo Biológico de *Chrysodeixis includens* en Diferentes Hospederos

Ikeuchi Ykegawa, Andrea Kanami; Sosa Ayala, Verónica Isabel

[kanamiikeuchi@icloud.com](mailto:kanamiikeuchi@icloud.com); [vero\\_sosa90@hotmail.com](mailto:vero_sosa90@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El trabajo tiene por objetivo estudiar el ciclo biológico de la oruga *Chrysodeixis includens* con diferentes fuentes de alimentación. Esta especie ha sido considerada por mucho tiempo una plaga secundaria de la soja, pudiendo eventualmente ocasionar daños al cultivo, hoy en día es una plaga importante, por ocasionar grandes reducciones en los últimos años en el área foliar del cultivo. Esta investigación consistirá en recolectar orugas de *C. includens* del distrito de Pirapó, Departamento de Itapúa durante la zafra del cultivo de soja, las mismas serán trasladadas al laboratorio de entomología, para dar inicio a una cría masal y obtener larvas de L1 e iniciar el estudio bajo condiciones controladas de Temperatura  $25 \pm 2$  °C, Humedad relativa 60/70 % y Fotoperiodo de 14 horas luz, con observaciones cada 48 horas, serán alimentadas con hojas de soja, girasol y dieta artificial. Las variables evaluadas serán: duración de los instares larvales, fase prepupal y pupal; pesos de pupa, longevidad de adultos, oviposición, tasa de mortalidad y promedio del ciclo biológico total. Los datos serán registrados en planillas para el posterior análisis de varianza (ANAVA) con el programa estadístico Infostat utilizando el test de Tukey al 5% para comparar las medias. Con los datos obtenidos se espera generar conocimiento sobre la plaga para implementar un plan de manejo teniendo en cuenta las etapas más vulnerables del ciclo de la oruga.

**Palabras clave:** Falsa medidora, preferencia alimenticia, biología.



## Evaluación de los Efectos de la Inoculación de Semillas de Canola (*Brassica napus*) con *Azospirillum brasilense*

Dickel, Jhonathan; Haupenthal, Daniela

[jhona.dickel@hotmail.com](mailto:jhona.dickel@hotmail.com); [danielahaupenthal@hotmail.es](mailto:danielahaupenthal@hotmail.es)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El cultivo de canola es una de las alternativas con las que cuentan los productores en lo que se refiere a cultivos de otoño-invierno, la rentabilidad del mismo no es muy elevada debido a los rendimientos limitados y los costos de producción. Se puede verificar en varias investigaciones la implicancia que tienen los microorganismos de suelo como los del género *Azospirillum* en el desarrollo de los cultivos de trigo y maíz, dando así mayores rendimientos. No se tienen muchos datos certeros del efecto que tiene la inoculación de semillas de canola antes de la siembra con *Azospirillum brasilense*, por ende, lo que se busca con esta investigación es determinar los efectos de la inoculación de semillas de canola con *Azospirillum brasilense*. Se establecerá un ensayo en el distrito de Bella Vista que comprenderá los meses de Mayo a Octubre, donde serán evaluados 5 tratamientos con 4 repeticiones cada uno: un testigo sin inocular, 75, 150, 300 y 450 ml de *Azospirillum brasilense* por 2 kg de semilla; puestos bajo un diseño de bloques completamente al azar, será realizada una fertilización en siembra con 200 kg/ha de 16-41-06 y posteriormente manejos culturales recomendados para el cultivo. Las variables a evaluar serán: altura de planta, número de ramificaciones por planta, número de silicuas por planta, peso de 1000 granos y rendimiento; luego los datos obtenidos serán sometidos a la prueba de comparación de medias mediante test de Duncan al 5%. Con esta investigación se espera recolectar datos de importancia que sirvan como fuente de información valiosa para los productores.

**Palabras clave:** Canola, Inoculación, *Azospirillum*.



## Residuos de Fungicidas en Granos de Arroz (*Oryza sativa*)

Amankay Ma. Gabriela López Rojas; Edilia Ramírez Haedo

[magabriela.lpez944@gmail.com](mailto:magabriela.lpez944@gmail.com); [erhaedo@hotmail.com](mailto:erhaedo@hotmail.com);

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El momento de aplicación es uno de los factores más importantes a tomar en cuenta cuando se toma la decisión de utilizar un fungicida para el control químico de enfermedades en el cultivo de arroz, ¿existe diferencias entre los momentos de aplicación y los fungicidas utilizados en cuanto a la residualidad de los fungicidas en los granos de arroz?. El objetivo de la presente investigación es conocer si el estadio del cultivo y el ingrediente activo influirán en la residualidad de los diferentes fungicidas. El ensayo se llevará a cabo en el campo experimental de la empresa Arrozal S.A., ubicada en la localidad de San Rafael, distrito de Coronel J. Félix Bogado en el Departamento de Itapúa, mientras que las muestras serán analizadas en el laboratorio de la SENAVE ubicada en Asunción, Paraguay. El ensayo se realizará en un periodo de 4 meses del año 2020. Se utilizará el diseño experimental dispuestos en Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial (4x3) cuatro fungicidas; Azoxistrobin 200gr/l + Cyproconazole 80gr/l, Tricyclazole 75%, Azoxistrobine12.5% + Propiconazole 20% + Ciproconazole 5% y Kresoxim-methyl 12.5% + Epoxiconazole 12.5%, en tres momentos; embuchado, prefloración y floración plena y aplicación. La residualidad de los plaguicidas en los granos de arroz serán evaluados en laboratorio mediante el análisis de HPLC, las muestras serán de 1kg por cada repetición. Se espera detectar la presencia, variabilidad y la cantidad de residuo de defensivo agrícolas en el arroz, a fin de comparar con los LMRs establecidos por el Codex Alimentarius.

**Palabras clave:** residuos, fungicidas, *Oryza sativa*



## **Análisis de Rendimiento y Aceptabilidad de Cuatro Variedades de Melón (*Cucumis melo*) Bajo Sistema Controlado**

Ledezma, Vanessa; Antonio Benitez;

[vane.lede.ben@gmail.com](mailto:vane.lede.ben@gmail.com); [antoniobenitez25@gmail.com](mailto:antoniobenitez25@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### **Resumen**

La horticultura y fruticultura tuvieron un auge en producción, comercialización y aceptabilidad por el consumidor, por ende, en la actualidad, fueron incrementándose diferentes tipos de cultivares de todas las especies, el melón no es la excepción, lo cual hace necesario un estudio de cuáles son las variedades son más convenientes para la producción. Por otra parte, los productores desconocen las variedades o métodos para incrementar su producción. El objetivo de la investigación es la evaluación de distintas variedades de melón en cuanto a rendimiento, métodos de producción y aceptabilidad comercial. El ensayo se ubicará en el distrito de Yatyty ubicado a 850 m del centro urbano con coordenadas -26.689824, -55.082543. Se realizará un diseño completamente al azar con 20 unidades experimentales por tratamiento, evaluando 15 plantas por tratamiento, el periodo de evaluación será de 115 abarcando mediados del mes de junio a fines de octubre, los materiales evaluados son cuatro variedades (*Saguaro*, *Sun Rise*, *Gold Caribbean*, *Araguaiabrs*) las variables a evaluar son; kg/fruta/planta, cantidad de fruto/planta/variedad, diámetro fruta/planta/variedad, además de la aceptabilidad comercial, que se determinará a través de degustación. Se espera que en al menos una de las cuatro variedades tenga diferencia en cuanto al rendimiento y aceptabilidad comercial.

**Palabras clave:** variedades, aceptabilidad, rendimiento

# **RESÚMENES ENSAYOS**



## Calidad y Rentabilidad del Cuero Industrializado a Nivel Nacional e Internacional.

Wessely Bogado, Carlos Fernando

[wesselycarlitos@gmail.com](mailto:wesselycarlitos@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Se llama cuero a la piel animal tratada mediante curtido. Proviene de una capa de tejido que recubre a los animales y que tiene propiedades de resistencia y flexibilidad apropiadas para su posterior manipulación, por lo que su uso se da desde de la antigüedad (RAE, 2018). Los cueros difieren según la procedencia de las pieles y en su estructura según sean las costumbres de vida del animal originario, la edad y el sexo, y la estación del año en la que fue tratada (Hilo & Cuero, 2016). En el Paraguay, se utilizan pieles de bovinos, porcinos, equinos, cérvidos, entre otros. Sus usos se aplican para la fabricación de vestimenta, herramientas, encuadernación y construcción. En el ranking de competitividad de los exportadores de cueros crudos, curtidos, semiterminados y terminados, Paraguay ocupa el puesto número 11 (AIP, 2017). En la actualidad, la industria nacional de cuero se ve afectada por factores internos, como la calidad intermedia, la poca variedad y la limitada disponibilidad de materia prima, el contrabando y la falta de un instituto de formación profesional que los asesore en sus funciones y de esta manera que se continúe con el perfeccionamiento de este rubro con la esencial ayuda del estado. Con este trabajo se logrará determinar la calidad y rentabilidad del producto, además de su valor internacional y así percatarnos la situación actual del cuero industrializado en el país.

**Palabras clave:** cuero, curtido, rentabilidad, calidad.





## Proceso de Producción del Bioetanol a partir de Caña de Azúcar y Maíz

Esquivel Franke, Laura Esquivel

[lauraesquivelr@gmail.com](mailto:lauraesquivelr@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El bioetanol es un alcohol etílico de alta pureza, anticorrosivo y oxigenante que puede ser empleado como combustible mezclándolo con las naftas en diferentes proporciones. Se produce mediante una fermentación alcohólica por medio de levaduras. Las levaduras fermentan los azúcares simples, que proviene de la biomasa, dando como resultado final, etanol y dióxido de carbono. Al ser una biomasa de origen vegetal, el bioetanol es considerado una energía renovable y su empleo disminuye ampliamente la emisión de gases contaminantes a la atmosfera, lo que es un gran aporte para disminuir la contaminación ambiental y como consecuencia, el calentamiento global. El proceso de fabricación de bioetanol a partir de maíz consta de una serie de etapas que comienza con la molienda, licuefacción, sacarificación, fermentación, destilación, y finalmente la obtención de subproductos, mientras que, para la obtención de bioetanol a partir de caña de azúcar, con la dilución, conversión, fermentación y destilación obteniendo así etanol. La producción de etanol a partir de la caña de azúcar tiene como ventaja un mayor rendimiento por hectárea, siendo producidos entre seis y ocho mil litros por hectárea plantada, mientras que el maíz tiene una productividad de 4,2 mil litros. La utilización del Etanol de caña de azúcar también tiene beneficios mayores en comparación con el de maíz en cuanto a la emisión de gases de efecto invernadero. El etanol de caña de azúcar reduce en promedio un 89% a la emisión de esos gases, mientras que la reducción del etanol producido a través del maíz 31%, en comparación con la gasolina. La producción de etanol de caña de azúcar también genera energía a través de otras fuentes. El bagazo y la paja de la caña producen bioelectricidad.

**Palabras clave:** maíz, caña, azúcar, fermentación, procesos.



## Proceso de Producción del Aglomerado de la Madera

Larré Romero, José Rodolfo

[joserlarrer@hotmail.com](mailto:joserlarrer@hotmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El aglomerado de madera es un material que se vende en tableros y está compuesto por partículas de madera de diferentes tamaños, unidas entre sí por algún tipo de resina, cola u otro material y posteriormente prensada a temperatura y presión controlada formando el tablero. El origen de las partículas de madera y de los materiales de unión varía y de ahí que sea más o menos ecológico. Los aglomerados son las maderas más baratas porque están hechas con virutas de restos de cortar otras maderas naturales o restos sobrantes de maderas de los aserraderos. Una de las características más evidentes del aglomerado es su precio, ya que se trata del tipo de tableros de madera más barato del mercado. La razón de su ventaja a nivel económico es evidente: se construye con los restos de planchas de madera natural, como ser los residuos de los aserraderos o de las talas. Dado que las planchas de aglomerado están formadas por virutas de madera, la consistencia nunca es absolutamente densa, sino que presenta poros e irregularidades. Por esta razón es común que las revistan con láminas de ciertos materiales o que les apliquen algún proceso que alise una o más de sus caras, para volverlas útiles en la fabricación de muebles (Pérez, 2017). Los tableros estructurales que se fabrican con partículas de madera y se usan en aplicaciones estructurales de la madera. Estos tableros se fabrican con partículas de madera como son las hojuelas, astillas y viruta, las cuales se combinan con resinas sintéticas u otro tipo de adhesivo; la mezcla formada se coloca entre planchas a temperaturas altas para prensarla y aumentar la densidad del producto. Los tableros de partículas se fabrican sometiendo a presión y calor las partículas de madera previamente rociadas con una resina sintética. Las partículas que pueden usarse son residuos de otros procesos productivos como viruta de cepillos, recortes de chapa, astillas de aserraderos, así como productos preparados con maquinaria especial como filamentos, hojuelas o tiras de madera. Los tableros pueden tener de 3 a 5 capas con partículas de distinto grueso dispuestas de modo que las capas con las partículas de mayor grueso queden al centro y las que tienen las partículas más finas queden en las caras. De esta manera se mejora la resistencia mecánica y la apariencia de los tableros (Chan, 2004).

**Palabras clave:** aglomerado, resina, virutas, poros, astillas.



## Proceso de Producción de Biodiesel

Paredes Monzón, Juan Ignacio

[juaniparedes98@gmail.com](mailto:juaniparedes98@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

Se presentan diferentes posibilidades de obtención de biodiesel a partir de aceites vegetales y residuos grasas generados por la explotación pecuaria. El biodiesel se puede definir como un combustible alternativo obtenido a partir de grasas animales, aceites vegetales, ya sean sin usar o quemados. Dicha obtención se realiza por una reacción química llamada transesterificación u otro proceso que se denomina esterificación. El proceso de producción de biodiesel se basa en la reacción de transesterificación del aceite. Los aceites están compuestos principalmente por moléculas denominadas triglicéridos, las cuales se componen de tres cadenas de ácidos grasos unidas a una molécula de glicerol. La transesterificación consiste en reemplazar el glicerol por un alcohol simple, como el metanol o el Etanol, de forma que se produzcan ésteres metálicos o etílicos de ácidos grasos. Este proceso permite disminuir la viscosidad del aceite, la cual es principalmente ocasionada por la presencia de glicerina en la molécula. La alta viscosidad del aceite impide su uso directo en motores diésel, desventaja que se supera mediante este proceso. Para lograr la reacción se requieren temperaturas entre 40 y 60° C, así como la presencia de un catalizador, que puede ser la soda o potasa acústica (NaOH o KOH, respectivamente). Las características fisicoquímicas del biodiésel son muy similares a las del diésel de petróleo. Su utilización no requiere mayores cambios en los motores diésel convencionales. Así, puede emplearse directamente en los motores diésel, pudiéndose también utilizar como aditivo, mezclado en cualquier proporción con el diésel. El biodiésel puede ser bombeado, almacenado y manipulado con los mismos procedimientos, infraestructura y equipos empleados con el diésel. El encendido, rendimiento, torque y potencia de los motores no varía significativamente, pero el consumo puede verse levemente incrementado hasta en un 5%. (Biodiesel Spain, energía natural, 2019)

**Palabras clave:** Biodiésel, Transesterificación, esterificación, Catalizador.



## Proceso de Producción del Cemento

Acosta Amarilla, Federico Roberto

[fedeeacosta136@gmail.com](mailto:fedeeacosta136@gmail.com)

*Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”*

### Resumen

El cemento se puede precisar como una mezcla de arcilla molida y otros materiales calcificados en polvo. Que después de un debido proceso, adquiere propiedades adherentes. Es considerado la materia prima más importante para el sector de la construcción. Latorre Cañón, (2008). En Paraguay fue aprobado el proyecto de ley que establece la utilización de cemento nacional en obras viales en incrementos, hasta llegar al 30 por ciento durante cuarto año de aplicación. La utilización de pavimento rígido (hormigón) representa una solución sostenible con beneficios económicos en los costes de construcción y un mayor ciclo de vida que el asfalto, con una vida útil de mínimo 20 años. El desarrollo de este tipo de cemento también repercute en el sector de las construcciones, haciéndola más barata, algo “demasiado importante para nuestra macroeconomía”. Según datos de la IP del gobierno, (2017). El proceso de producción comienza con la obtención de materias primas a través de la explotación de las canteras, luego de eso se procede a la trituración de las materias primas hasta obtener la granulometría deseada, posteriormente se realiza la prehomogenización, que permite preparar la dosificación adecuada de los distintos componentes, posterior a eso se procede al calentamiento y enfriado del Clinker que se obtuvo a partir de una molienda de la materia prima. Una vez el Clinker enfriado, se mezcla con yeso para la obtención del cemento y luego se hace la molienda final, según datos de la IECA, (2017). En el Paraguay se producen alrededor de 100.000 bolsas de cemento en cada empresa paraguaya por día (INC del Paraguay, 2018).

**Palabras clave:** Cemento, proceso, producción, nacional.



## Biogás a partir de Residuos de un Frigorífico

Benitez Montiel, Manuel Orlando

[benitezmanu08@gmail.com](mailto:benitezmanu08@gmail.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

El biogás es un gas combustible que se genera por reacciones de biodegradación de la materia orgánica, mediante microorganismos (bacterias) en ausencia de oxígeno (Rios, 2013). La industria cárnica se encarga de producir, procesar y distribuir la carne de animales a los centros de consumo. En el proceso de producción de carne, surgen diversos residuos orgánicos como son sangre de los animales, grasa, pelo, etc. y los residuos de estiércol de los corrales. Estos residuos, según normas higiénicas internas y externas, deben ser procesados, lo que representa un costo a la empresa (Kaltschmitt, 2013). El aprovechamiento del biogás de los desechos orgánicos del faeno de ganado es uno de los beneficios que actualmente está teniendo un gran auge en muchas partes del mundo, ya que permite aprovechar los residuos de una ganadería intensiva (Borsy, 2013). Durante la operación de la empresa surgen desechos orgánicos que son canalizados por medio de agua. Esta agua residual es separada en dos diferentes líneas dependiendo de sus respectivas fuentes. La llamada línea roja contiene los residuos que se producen durante el faeno del animal como son: la sangre, grasa, restos de digestión, pelos etc. La línea verde canaliza los residuos de los corrales (estiércol), que surgen durante el tiempo de espera entre la llegada y la faena de los animales (Duarte, 2013). Además de los ahorros económicos, el impacto se da en el apoyo a la seguridad energética de Paraguay y al frigorífico al diversificar las fuentes de energía, y en el beneficio al ambiente. Hacer realidad el uso del potencial de biogás en Paraguay desarrollaría, con los instrumentos e incentivos adecuados, una industria nacional de biogás. (Rios, 2013) El potencial del aprovechamiento energético de las aguas residuales en la industria cárnica Paraguaya puede ser estimado entre 100-200 TJ8 por año, que es equivalente a 16,000- 33,000 TEP por año. Para poder afirmar estos valores estimados, una evaluación más profunda es re-querida (Rios, 2013).

**Palabras clave:** biogás, industria, residuo, beneficio, proceso.



## Proceso de Producción de Humus de Lombriz

Ostapchuk Stieger, Yngrit Dahiana

[yngrit\\_stieger@hotmail.es](mailto:yngrit_stieger@hotmail.es)

*Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”*

### Resumen

En el presente trabajo de investigación se presenta el proceso de producción de humus de lombriz, como también sus beneficios, usos, importancia, el tipo de lombriz utilizada, los distintos métodos de cría de las mismas y la forma de cosecha y recolección del producto final. En el contexto de la descripción precedente se destaca que la lombricultura consiste en la crianza de lombrices, las que posteriormente se utilizan con diferentes fines (EcuRed, 2011), el principal producto es el lombricomposto, un sustrato obtenido por las lombrices al ingerir grandes cantidades de materia orgánica descompuesta, y su posterior excreción, la cual se convierte en alimento nutritivo de microorganismos útiles para el suelo, a la par se obtiene harina de lombriz que es utilizada en la dieta animal y humana, como también carne de lombriz para el consumo. (Pineda, 2006). El proceso de producción puede realizarse en cajones, tolvas o en lechos (si la cría es intensiva), los cuales son constantemente sometidos a riego y donde se depositan residuos orgánicos, de los cuales se alimentan las lombrices; la excreción de las mismas es lo que se conoce como Humus, para la cosecha de dicho abono se procede a la suspensión del riego tres días antes de la cosecha, se realiza una separación o extracción de las lombrices, y el material es retirado, el mismo puede pasar por una zaranda para retirar impurezas o ser aplicado directamente. El humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización en el mercado, en nuestro país esta práctica es poco desarrollada, es decir, se produce para el uso en huertas o plantas ornamentales. Cabe destacar que es un rubro con múltiples beneficios y no posee desventajas en su uso, de este modo podría ser una alternativa a la diversificación de la producción, colaborando con el cuidado del medio ambiente y la preservación de los suelos destinados a la agricultura, ya sea extensiva o intensiva. Así como también una opción válida para ser implementada en la agricultura familiar de pequeños productores, obteniendo así un retorno económico y productivo.



**Palabras claves: Lombricultura, Abono orgánico, Suelo**  
**Proceso de Producción de Ladrillos Huecos**

Paredes, Sol

[solparedes484@gmail.com](mailto:solparedes484@gmail.com)

*Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”*

**Resumen**

El ladrillo es considerado el material de construcción más antiguo fabricado por el hombre. Ha estado presente en la historia desde las civilizaciones más primitivas hasta la actualidad (Departamento de Desarrollo de Proyectos e Innovación de SGS TECNOS S.A., 2010). Según el MADES se considera ladrillo hueco de 6 agujeros al ladrillo de arcilla cocida, generalmente ortoédrica, obtenida por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada. Entre los materiales cerámicos de mayor demanda se encuentra el ladrillo debido a que es componente esencial en la construcción. Además, el trabajo en olerías se considera una fuente de ingreso económico para muchas familias y las grandes industrias cerámicas aportan a la economía del país. La materia prima necesaria para la conformación y elaboración de los ladrillos es la arcilla, que es un material natural, sedimentario y compuesto principalmente de silicatos. El proceso de fabricación del ladrillo consta de una serie de etapas que comienza con la preparación de la materia prima, la cual sufre un proceso de desmenuzamiento y homogenización. Posteriormente pasa a la molienda donde la arcilla es amasada y humectada, este proceso es clave para conseguir la plasticidad suficiente para el extrusionado. Al pasar por la extrusora, el ladrillo adquiere el molde deseado. Luego sufre un proceso de secado preparándolo para la cocción final (Engineering, Hispaplano Ceramic). En Paraguay los departamentos que se dedican a la producción de cerámica son Cordillera, Concepción, Caazapá e Itapúa (DEEGC, 2011).

**Palabras clave:** Arcilla, Cerámica, Ladrillo.



## Plásticos Biodegradables de Almidón de Maíz

Maia Trociuk

[maia@trociuk.com](mailto:maia@trociuk.com)

Unidad Pedagógica Hohenau – Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”

### Resumen

En la actualidad existe una problemática ambiental importante por la contaminación del agua, suelo y aire, ocasionada en gran medida por los grandes volúmenes de residuos que se generan diariamente. La mayoría de los residuos son plásticos sintéticos de gran resistencia a la degradación ambiental, ya que el humano vive rodeado de plástico que produce y consume en exceso. Los bioplásticos son una alternativa para disminuir la contaminación por dichos plásticos sintéticos, ya que están hechos de polímeros como el almidón que proviene de fuentes naturales y renovables, además son biodegradables por microorganismos como bacterias, hongos y algas (León y Orozco 2019). Esto significa que estos envases pueden ser arrojados con el resto de basura y una vez llevados a la planta de compostaje, se convertirán en compost para volver al lugar de donde salieron: la tierra. La razón por la cual los plásticos tradicionales no son biodegradables es porque son polímeros demasiado largos y compactos como para ser atacados y degradados por los organismos descomponedores, pero los plásticos basados en polímeros de plantas tienen una estructura que puede ser destruida por los microorganismos. La motivación del uso de materia prima de origen vegetal como almidón de maíz para la fabricación de plásticos proviene de la necesidad de encontrar alternativas que sean amigables con el medioambiente. La industria está dirigiendo sus esfuerzos para mejorar los procesos y los productos que se fabrican a partir del almidón de maíz. El uso de almidón de maíz para producir bioplásticos tiene más de 20 años de investigación. En 1989 dos químicos buscaron alternativas al uso del maíz y al lograr hacer plásticos, trabajaron en que la producción sea eficiente y económica, en un inicio el prototipo costaba alrededor de 200 dólares, ahora se ha logrado reducir el costo de producción a menos de 1 dólar (Castillo 2019). En 2020 se producirá un 900% más de plásticos que en 1980 (Green peace). Debemos ser conscientes y actuar, ya que esta problemática también afecta gravemente a nuestro país.

**Palabras clave:** Bioplásticos, medioambiente, plásticos sintéticos, almidón de maíz



# I CONGRESO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS I JORNADA DE JÓVENES INVESTIGADORES

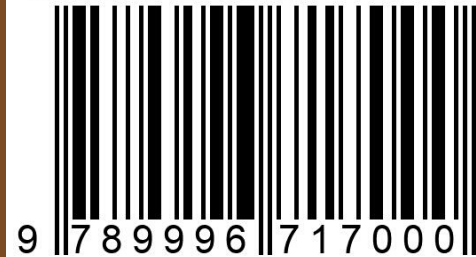
*"Por una producción económica y sustentable"*



COLABORAN



ISBN: 978-99967-17-00-0



Hohenau, Itapúa - Paraguay | 2019