

VI CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS

Ñañemity, topu'ã Paraguay

"Sembremos, que se levante el Paraguay"



RESUMEN DE CONFERENCIAS Y TRABAJOS PRESENTADOS

VI EXPO SEMILLAS

VI EXPO CIENCIA Y
TECNOLOGÍA DE SEMILLAS

VI CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS

Ñañemity, topu'ã Paraguay
"Sembremos, que se levante el Paraguay"



RESUMEN DE CONFERENCIAS Y TRABAJOS PRESENTADOS

Congreso Paraguayo de Semillas (VI; 2025).

VI Congreso Paraguayo de Semillas: ñañemity, topu'ã Paraguay" = "Sembremos, que se levante el Paraguay", VI Expo Semillas, VI Expo Ciencia y Tecnología de Semillas: Resumen de conferencias y trabajos presentados / Dólia Melania Garcete González, dir. - Capiatá: APROSEMP, Kathy Benítez Producciones S.A., Gráfica Castillo, 2025.

180 p.; 25 cm.

Producción y Tecnología de semillas - Paraguay. 2. Producción y calidad. 3. Investigación y desarrollo en semillas. 4. Agrobiotecnología, mejoramiento genético e innovaciones. 5. Propiedad Intelectual y semillas. 5. Marco regulatorio y observancia en semillas. 6. Sesión 6 Presentación oral; Expansión y desempeño de la Soja en el Departamento de Boquerón; Soja HB4 en Paraguay; Caracterización Morfológica de Semillas de cuatro variedades de Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.); Microorganismos benéficos como tratamiento de semilla de la Soja *Glycine max* (L.); Selección asistida por Marcadores (SAM) para apilamiento de genes de resistencia a la Roya Asiática en programa de Mejoramiento Genético de Soja; Análisis de la estabilidad del contenido de proteína y aceite en líneas experimentales de Soja *Glycine max* (L.) bajo diferentes condiciones ambientales; Respuesta de la Semilla Trigo a Concentraciones de Melatonina.

ISBN: 978-99989-1-438-4

CDD: 631.521

Las opiniones contenidas en este material no interpretan necesariamente la opinión de los organizadores y las instituciones que apoyan el VI Congreso Paraguayo de Semillas y son de exclusiva responsabilidad de los autores.



COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente:

- Sr. Roberto Lang Ruppel, Presidente de APROSEMP
- Sr. Anderson Clayton Weissheimer, Presidente PARPOV
- Ing. Agr. Ramiro Samaniego Montiel, Presidente SENAVE

Miembros:

- Ing. Agr. M.Sc. Santiago Gaspar Benítez, Director de la Dirección de Semillas-SENAVE
- Ing. Agr. Nidia Talavera, Representante DISE/SENAVE
- Ing. Agr. Olinda Ocampos, Directora ejecutiva PARPOV
- Ing. Agr. Antonio Ramírez, Representante de PARPOV
- Lic. Federico Sanchez, Aprosemp

COMITÉ CIENTÍFICO

- Prof. Dra. Ing. Agr. Marcela Ayala Benítez, Representante Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias FCA-UNA.
- Prof. Dra. Ing. Agr. Nadia Carolina Sanabria Verón, Representante Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias FCA-UNA.
- Prof. Dra. Ing. Agr. Daisy Ramírez Monzón, Representante de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE.
- Prof. MSc. Ing. Agr. Lucia Simeona Ríos Valiente, Representante de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE.
- Prof. Ing. Agr. MSc. Ruth Esther Pistilli de Franco, Representante de la Universidad Nacional de Concepción - Facultad de Ciencias Agrarias FCA-UNC.



COMITÉ DE APOYO EXPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA

- Prof. Ing. Agr. Alice Peña Docente Investigadora, UNE-FIA, Paraguay.
- Prof. Ing. Agr. Pamela Belén Giménez Quiñones, Docente Investigadora, UNE-FIA, Paraguay.

COMITÉ EVALUADOR

- Prof. Dr. Francisco Amaral Villela, Facultad de Agronomía Eliseu Maciel-Universidad Federal de Pelotas FAEM-UFPEL, Brasil.
- Prof. Dr. Ricardo Bagateli, Docente Investigador en Paraguay y Brasil.
- Ing. Agr. Lauro Benkenstein, Evaluador de Variedad, Obligado, Paraguay

COORDINACIÓN GENERAL

- Dra. Ing. Agr. Dólia Garcete, Gerente de Aprosemp

“Ñañemity, topu’ã Paraguay” “Sembremos, que se levante el Paraguay”



PRESENTACION

El año 2015, la Asociación de Productores de Semillas del Paraguay (APROSEMP) definió la organización de este evento e invitó al organismo oficial Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) para integrar la organización en calidad de CO ORGANIZADOR junto con la Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales (PARPOV); sin duda, hoy miramos atrás y vemos todo lo que hemos logrado y sin el apoyo del sector académico este logró no hubiese sido posible, dado que la Expo Ciencia y Tecnología de Semillas es un éxito con la participación de los docentes, estudiantes e investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA), la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción (FCA-UNC) y la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE).

La Expo Semillas, es un motivo para que nuestros miembros asociados en el gremio, los proveedores de productos y servicios puedan encontrar un ambiente noble para demostrar todo el potencial. Este lugar se convirtió en la cita adecuada para lanzamiento de producto, comunicación de logros o simplemente la participación para demostrar la fortaleza del sector productivo, comercial y de servicios de la industria semillera.

Este congreso es una ocasión para compartir con productores, agricultores, profesionales del sector de agro, auspiciantes, académicos e investigadores, estudiantes, autoridades y líderes del sector. Es un espacio donde se presentan las soluciones más avanzadas para el futuro de la agricultura, es una oportunidad de aprendizaje sobre las nuevas tecnologías y productos que impulsarán el crecimiento de la industria del sector semillero del Paraguay. La economía del Paraguay se basa en la agricultura, y la agricultura se genera con la semilla, siendo el insumo indispensable para iniciar el proceso de la producción y generar alimentos para el mundo. En la última campaña agrícola, los socios de Aprosemp produjeron semillas certificadas, 94% de semilla de soja y 85% de semilla de trigo, disponiendo material genético de origen y calidad que asegura la productividad.

La evidencia y registro de las actividades del VI Congreso Paraguayo de Semillas constituye la fuente de información de la organización, de los co organizadores, las instituciones académicas, las empresas auspiciantes y todas las instituciones que apoyan la realización de este congreso, los contenidos desarrollados por los disertantes de las áreas temáticas, las presentaciones orales, los resúmenes de los trabajos científicos presentados en la VI Expo Ciencia y Tecnología de Semillas.

Sr. Roberto Lang

Presidente

Asociación de Productores de Semillas del Paraguay

APROSEMP



OBJETIVOS DEL V CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS

- Fomentar e incentivar la investigación científica, para que profesionales o estudiantes de la Carrera de Agronomía y afines del área de la Ciencia y Tecnología de Semillas puedan publicar los resultados de los trabajos de investigación.
- Promover el dialogo entre todos los actores de la cadena productiva, sobre las potencialidades y las debilidades del sector semillero.
- Difundir las innovaciones y tecnologías desarrolladas para mejorar la producción.
- Propiciar el encuentro de los actores de la cadena productiva.
- Fomentar a los jóvenes la investigación y desarrollar conciencia crítica para desarrollar proyectos vinculados al sector.
- Promover la participación de agricultores, las mujeres y los jóvenes en el evento.

El VI Congreso Paraguayo de Semillas que tiene como lema ***“Ñañemity, topu’ã Paraguay”*** - ***“Sembremos, que se levante el Paraguay”***.



AGRADECIMIENTOS

- Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG
- Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas - SENAVE
- Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria - IPTA
- Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales - PARPOV
- Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción FCA-UNA
- Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Concepción FCA-UNC
- Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este FIA-UNE
- Asesores Internacionales y evaluadores.
- Miembros del Comité Científico
- Miembros del Comité Organizador
- Miembros del Comité de apoyo técnico.
- Disertantes nacionales e internacionales.
- Agro Santa Rosa S.A.
- Empresa Agrotec S.A.
- Empresa Agrofértil S.A.
- Cooperativa Pindo Ltda.
- CMP Agro
- Pack Big Bag Industria de Embalagens Ltda.
- Empresa Laborsan Agro
- Cia. Dekalpar S.A.
- Empresa Bayer S.A.
- Empresa GPSAE
- Cooperativa Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda.
- Empresa Glymax Paraguay S.A.
- Empresa Silomax Industria e Comercio Ltda.
- Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO
- Empresa SEM-AGRO S.A.
- Empresa Agropecuaría Busanello S.A.



- Empresa Agro Panambi S.A.
- Empresa Ocean Quality S.R.L.
- Empresa URGOS S.A.
- Empresa LS Do Brasil Comércio e Instalações Industriais Ltda.
- Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Granos de Oleaginosas y Cereales CAPECO.
- Empresa SMG E.A.S
- Empresa Upper Agriculture
- Empresa Silomaq S.A.
- Empresa Market S.R.L.
- Empresa Chaco Internacional S.A
- Empresa Silomax Industria e Comercio Ltda.
- Revista Campo Agropecuario Multimedios
- Revista Productiva
- Revista Agrotecnología
- Revista Poder Agropecuario
- Revista digital Observador Rural
- Programa de Televisión “Nación Productiva”
- Programa de Televisión “Pro Agro”
- Diario ABC color-Suplemento Rural
- Diario Ultima hora
- Radio Pykasu FM
- Radio La Unión “Programa amanecer agropecuario”.
- Comunicadora Alexia Diarte Conecadaalagropy
- Boletín digital de diferentes gremios



CONTENIDOS

AREAS TEMATICAS DE LAS CONFERENCIAS

1. SEMILLAS: PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA.....	21
Los desafíos de producir semillas de alta calidad y las perspectivas futuras	21
Secado: Tecnología de producción de semillas, del campo a pos cosecha	23
Envases: Aplicando la tecnología en envases para el manejo, almacenamiento, transporte y conservación de la semilla	25
2. SEMILLAS: PRODUCCIÓN Y CALIDAD	26
Calidad de la Semilla de Soja: Oportunidades y Desafíos	26
Control de la calidad en Semillas certificadas	28
Experiencia con el uso de semillas certificadas/expectativas	29
3. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SEMILLAS	30
La importancia de la calidad del tratamiento de Semillas	30
Procesos para la producción de semillas de <i>Cannabis sativa</i> L. (Cáñamo industrial) en Paraguay	33
4. SEMILLAS: MANEJO PARA LA PRODUCCIÓN	35
Evolución del mejoramiento genético en Soja	35
Selección inteligente de herbicidas pre emergentes: protegiendo la genética y el potencial de la soja	35
5. PROPIEDAD INTELECTUAL Y SEMILLAS.....	40
La protección de variedades vegetales como herramienta para el desarrollo agrícola	40
Ejemplos de modelos de reconocimiento de la Propiedad Intelectual en el mundo	46
6. MARCO REGULATORIO Y OBSERVANCIA EN SEMILLAS.....	47
Uso de Semillas Certificadas, implicancias legales	47
Estrategias de control de la piratería en semillas, la experiencia en Ecuador.....	52
7. AGROBIOTECNOLOGÍA, MEJORAMIENTO GENÉTICO E INNOVACIONES.....	53
De la ciencia al mercado: El avance de la edición génica en la agricultura	53
Diversidad genética para la producción de semillas en la Agricultura Familiar	54
El rescate y conservación de semillas criollas y nativas en Paraguay	58
Mutagénesis Heurística: optimizando cultivos con mejoramiento genético de precisión	62



SESIÓN 6: PRESENTACION ORAL / CONVERSATORIO

Expansión y desempeño de la SOJA en el Departamento de Boquerón, Paraguay en el Periodo del 2010 al 2024	63
Soja HB4 en Paraguay: Estudio de caso sobre las expectativas y percepciones de los productores Agrícolas sobre la Tecnología	67
Caracterización Morfológica de Semillas de cuatro variedades de Flor de JAMAICA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	74
Microrganismos benéficos como tratamiento de semilla de la SOJA <i>Glycine max</i> (L.)	79
Selección asistida por Marcadores (SAM) para apilamiento de genes de resistencia a la Roya Asiática en programa de Mejoramiento Genético de SOJA	80
Análisis de la estabilidad del contenido de proteína y aceite en líneas experimentales de SOJA <i>Glycine max</i> (L.) bajo diferentes condiciones ambientales	84
Respuesta de la Semilla de Trigo a Concentraciones de Melatonina	87



TRABAJOS CIENTIFICOS PUBLICADOS

SESION Nº 1 91

Palabras clave: *Curcuma longa*, patógenos, hongos, colonias

Palabras clave: Diversificación, identidad alimentaria, resiliencia, preservación, *Zea mays* L.

Palabras clave: Colonias, Control, *Curcuma longa* L., patógenos

Palabras clave: Germinación, producción agrícola sustentable, *Triticum aestivum*

Palabras clave: *Curcuma longa*., natural, Paraguay, *Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*

Palabras clave: Calidad fisiológica, hipoclorito de sodio, pre-cosecha.

Palabras clave: Fungicida, porcentaje de germinación, insecticida, vigor.

Palabras clave: Germinación, *Glycine max* L., tiempo de imbibición, vigor.

Palabras clave: Etapas, germinación, *Glycine max* L. vigor

SESION Nº 2 103

Palabras clave: Arroz de tierras altas, bacteria fijadora de nitrógeno, productividad, variedad.

Palabras clave: Crecimiento, fisiología, sostenible, *Zingiber officinale*.

Palabras clave: Colores, fotomorfogénesis, germinación, optimización

Palabras clave: Fungicida, genes de resistencia, *Phakopsora pachyrhizi*, marcadores moleculares.

Palabras clave: Fenología, genotipos, *Glycine max* L. Merrill, mutación, morfología.

Palabras clave: *Azospirillum*, producción, rendimiento.

Palabras clave: *Azospirillum*, evaluación, *Glycine max* (L.) Merrill., rendimiento.

Palabras clave: Segregación, PCR, electroforesis, introgresión.

Palabras clave: Genotipo, gen, población, segregación.

Palabras clave: Antera, *Cucumis melo* L. desarrollo del polen, óvulo, pistilo.

Palabras clave: Altura de plántulas, germinación, *Glycine max* L, vigor, volumen radicular.

Palabras clave: Calidad sanitaria, *Glycine max* (L.) Merr., colonias.

Palabras clave: Alternativa sostenible, kumanda, patógenos, sanidad.

Palabras clave: *Bradyrhizobium*, biofertilización, biológicos, estrés hídrico.

Palabras clave: Aceite, ambiente, estabilidad, genotipo, proteína, soja.

Palabras clave: Bioestimulante, semillas, molécula.

Palabras clave: Fitoiluminación, fisiología, iluminación, *Sorghum bicolor*.

Palabras clave: Caracteres cuantitativos, cruzamientos, *Triticum aestivum* L., wheat.

Palabras clave: Adaptación, ambiente, mejoramiento, *Oriza sativa* L.

Palabras clave: Calidad, fitomejoramiento, *Oriza sativa* L., rendimiento.



Palabras clave: Distancia genética, mejora genética, recursos genéticos.

Palabras clave: Agricultura familiar, caupí, recursos genéticos, variabilidad.

Palabras clave: Imbibición, latencia, permeabilidad, variaciones fenotípicas.

SESION N° 3 129

Palabras clave: Arroz de tierras altas, rendimiento, sostenibilidad, variedad.

Palabras clave: Arroz de tierras altas, fertilización nitrogenada, productividad, variedad.

Palabras clave: Estaca, *Manihot esculenta*, rama semilla, yuca

Palabras clave: Biotecnología, estrés hídrico, glufosinato de amonio, *Glycine max* L., tecnología HB4.

Palabras clave: Agricultura en Paraguay, encuesta, cultivo extensivo, *Glycine max* (L.), material genético.

Palabras clave: Densidad, productividad, *Rhizophagus irregularis*, *Zea mays* L.

Palabras clave: Distanciamiento, *Glycine max* (L.) Merrill, materia seca, rendimiento

Palabras clave: *Arachis hypogaea*, germinación, mejoramiento genético, viabilidad de semillas.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*, germinación, mejoramiento genético, vigor, viabilidad.

Palabras clave: Adaptabilidad. *Arachis hypogaea*, cultivares mejorados, calidad de semillas, viabilidad.

Palabras clave: Granos, rendimiento, semillas, vainas

Palabras clave: Fertilización foliar, peso de 100 granos, rendimiento, vainas.

Palabras clave: Malezas, planta dañina, incidencia, pre emergente.

Palabras clave: Bioestimulante, *Oriza sativa* L., productividad, seguridad alimentaria.

Palabras clave: Glufosinato, peso hectolítrico, paraquat, rendimiento, TBIO Audaz

Palabras clave: Biológicos, semillas, tratamiento, *Trichoderma* spp.

Palabras clave: Curasemilla, *Pyricularia*, trigo.

Palabras clave: Hongos del suelo, *Pyricularia orizae*, *Triticum aestivum*.

Palabras clave: *Glycine max* (L.), *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Colletotricum* spp.

Palabras clave: *Curcuma longa*, compuestos bioactivos, rendimiento, sostenible.

Palabras clave: Bioestimulante, cultivares, laboratorio, *Zea mays* L.



SESION N° 4 153

Palabras clave: Cultivo alternativo, rosella, variabilidad genética.

Palabras clave: Flor de Jamaica, variedad, propiedades medicinales.

Palabras clave: Competencia, consorcio, forrajera, semillas, sustentable.

Palabras clave: Hortaliza, mudas, plántulas, siembra

SESION N° 5 159

Palabras clave: ARIMA, expansión agrícola, *Glycine max* (L.) Merr, Occidental, rendimiento, variedades transgénicas.

Palabras clave: Precipitaciones, rendimiento, *Sesamum indicum* L., semiárido.

Palabras clave: Mejoramiento genético, inducción a mutación, variedad.

Palabras clave: Carbono, emisiones, semillas, sostenible.

Palabras clave: Acciones, avatí chipá, *Zea mays* var. *amylacea*, *Zea mays* var. *indurata*.

Palabras clave: Georreferenciación, NDVI, ODS, parcelas semilleras, teledetección.

Palabras clave *Cajanus cajan*, feijão-guandu, pequeños productores, abonos verde.



PROGRAMA VI CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS

Día 1: Miércoles 6 de agosto 2025

07:00 - 08:00 Inscripción y Registro de participantes

SEMILLAS: PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA – Moderadora: **Dra. Ing. Agr. DÓLIA GARCETE, Gerente Aprosemp**

Horario	Tema	Disertante
08:00 - 08:10	Palabras de Bienvenida	Dra. Dólia Garcete, Gerente
08:20 - 08:40	Conferencia magistral: Los desafíos de producir semillas de alta calidad y las perspectivas futuras	Dr. Ricardo Bagateli, Docente Investigador y Asesorías Técnicas en Semillas, Brasil y Paraguay
08:50 - 09:30	Secado: Tecnología de producción de semillas, del campo a pos cosecha	Prof. Dr. Francisco Amaral Villela, Docente Universidad Federal de Pelotas, FAEM-UFPEL, Brasil
09:30 - 10:10	Envases: Aplicando la tecnología en envases para el manejo, almacenamiento, transporte y conservación de la semilla	Jorge Pessotto, Gerente de Nuevos Negocios y Marketing, Rafictec S.A., Brasil
10:10 - 10:40	Expo Semillas Expo Ciencia y Tecnología de Semillas Servicio de café	Sesión 6 Presentaciones/conversatorio

SEMILLAS: PRODUCCIÓN Y CALIDAD – Moderadora: **Dra. Ing. Agr. Daisy Leticia Ramírez Monzón, Docente Investigador FIA-UNE**

Horario	Tema	Disertante
10:40 - 12:00	Panel debate: Calidad de la Semilla de Soja: Oportunidades y Desafíos Control de la calidad en Semillas certificadas Experiencia con el uso de semillas certificadas/expectativas	Dra. María De Fátima Zorato, Directora Consultora en Calidad de Semillas de Soja, Brasil Ing. Agr. MSc. Carla María Schlindwein Becker, Laboratorio de Análisis de Semillas Suprema, Paraguay Diego Ríos, Gerente Agrícola representante a la Empresa Agrícola Entre Ríos S. A.
12:00 - 13:30	Servicio de almuerzo	

**INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SEMILLAS** – Moderadora: **Dra. Lorena Fabiola Ferreira Guerrero**, Coordinadora de asuntos regulatorios, semillas y biotecnología, Bayer, Paraguay

Horario	Tema	Disertante
13:30 - 14:10	La importancia de la calidad del tratamiento de Semillas.	Ing. Agr. Marcelo Bianchessi, Técnico Empresa Agrofertil S.A, Paraguay
14:10 - 14:40	Conferencia magistral: Procesos para la producción de semillas de <i>Cannabis sativa</i> L. (Cáñamo industrial) en Paraguay.	Ing. Agr. Lourdes Romero, Directora de la Dirección de Agro negocios IPTA, Paraguay
14:40 - 15:10	Expo Semillas Expo Ciencia y Tecnología de Semillas Servicio de café	Sesión 6 Presentaciones/conversatorio

SEMILLAS: MANEJO PARA LA PRODUCCIÓN - Moderador: **Ing. Agr. Ramón López**, Empresa SEM-AGRO - APROSEMP

15:10 - 15:50	Selección inteligente de herbicidas pre emergentes: protegiendo la genética y el potencial de la soja	Ing. Agr. Víctor Hugo Pires Cardozo, empresa Fornarolli Cardozo Ciencia Agrícola, Brasil
15:50 - 16:40	Conferencia magistral: Evolución del mejoramiento genético en SOJA	Dr. Luís Fernando Alliprandini Docente investigador y realiza actividades vinculadas a la empresa Monsanto/Bayer
17:00 - 17:20	Acto Inaugural	
17:30 - 19:30	Coctel de bienvenida	

Día 2: jueves 7 de agosto 2025**PROPIEDAD INTELECTUAL Y SEMILLAS** - Moderadora: **MSc. Ing. Agr. Olinda Ocampos**, Directora Ejecutiva - PARPOV

Horario	Tema	Disertante
08:30 - 09:10	Conferencia magistral: La protección de variedades vegetales como herramienta para el desarrollo agrícola	Ing. Ing. Agr. Raimundo Lavignolle, INASE, Argentina y Consultor Presidente L&L Agriseed Consult S.A., / Ex Presidente INASE Argentina, Ex Presidente Consejo de la UPOV
09:10 - 09:50	Ejemplos de modelos de reconocimiento de la Propiedad Intelectual en el mundo	Fernando Michel Wagner, Gerente Ejecutivo de Negocios Institucionales GDM Seeds, líder actual de la Cámara de Germoplasma de Crop Life, Brasil.



09:50 - 10:20	Expo Semillas Expo Ciencia y Tecnología de Semillas Servicio de café	Sesión 6 Presentaciones/conversatorio
---------------	--	--

MARCO REGULATORIO Y OBSERVANCIA EN SEMILLAS - Moderadora: **Dr. Ing. Agr. Jادیي Torales**, Directora Dirección de Laboratorios - SENAVE

Horario	Tema	Disertante
10:20 - 12:00	Panel debate: Uso de Semillas Certificadas, implicancias legales. Estrategias de control de la piratería en semillas, la experiencia en Ecuador	Ing. Agr. M. Sc. Santiago Gaspar Benítez, Director Dirección de Semillas DISE - SENAVE, Paraguay Ing. Master Adriana Elizabeth Banderas Gavilánez, Directora Ejecutiva – ECUASEM, Ecuador

12:00 – 13:30	Servicio de almuerzo	
---------------	----------------------	--

AGROBIOTECNOLOGÍA, MEJORAMIENTO GENÉTICO E INNOVACIONES – Moderadora: **Prof. Ing. Agr. Nadia Sanabria Verón**, Docente Investigador FCA-UNA

13:30 - 14:10	Conferencia magistral: De la ciencia al mercado: El avance de la edición génica en la agricultura	Dr. Miguel Ángel Sánchez Director Ejecutivo ChileBIO, Chile
14:10 - 15:10	Panel debate: Diversidad genética para la producción de semillas en la Agricultura Familiar El rescate y conservación de semillas criollas y nativas en Paraguay	Dr. Ing. Agr. M.Sc. Amalio Ramón Mendoza González, Jefe de PIRG - IPTA, Paraguay Ing. Agr. M.Sc. Antonio Samudio Oggero, Responsable Laboratorio de Bioproductos e Investigador del CEMIT-UNA, Paraguay
15:10 - 15:40	Conferencia magistral: Mutagénesis Heurística: optimizando cultivos con mejoramiento genético de precisión	Lucas Lieber – CEO & Fundador de BioHeuris, Argentina

15:40 - 16:00	Expo Semillas - Expo Ciencia y Tecnología de Semillas - Servicio de café
16:00 - 17:00	Expo Semillas: entrega de placas a los expositores
17:00 - 17:30	Acto de Premiación Expo Ciencia y Tecnología de Semillas
Cierre del VI Congreso Paraguayo de Semillas	



SESION 6 - VI EXPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE SEMILLAS PRESENTACIONES / CONVERSATORIO	
Horario	Desarrollo
Día 1: miércoles 6 de agosto 2025	
Moderadora: Prof. Ing. Agr. Alice Beatriz Peña, Docente Investigadora FIA-UNE, Paraguay	
10:10 - 10:40	Título del Trabajo: Expansión y desempeño de la SOJA en el Departamento de Boquerón, Paraguay en el Periodo del 2010 al 2024. Presentador: Emanuel Stephen Von Schoenberg Gavilán, estudiante cursando carrera Ingeniería Agronómica, Campus Héroes de Boquerón, Universidad Nacional de Asunción FCA – UNA, Paraguay. Soja HB4 en Paraguay: Estudio de caso sobre las expectativas y percepciones de los productores Agrícolas sobre la Tecnología Presentador: Omar Rodrigo Paredes Martínez, Ing. Agr. M.Sc. Responsable de la comercialización y difusión de semillas de soja, INBIO, Paraguay.
Moderadora: Prof. Ing. Agr. Lucía Simeona Ríos, Docente Investigadora FIA-UNE, Paraguay	
14:40 - 15:10	Título del Trabajo: Caracterización Morfológica de Semillas de cuatro variedades de Flor de JAMAICA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) Presentador: Ing. Agr. Pablo César Caballero Romero, Doctorando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal, - SP, Brasil. Microrganismos benéficos como tratamiento de semilla de la SOJA <i>Glycine max</i> (L.) Presentadora: Patricia Rodríguez, Bióloga M.Sc. Protección de Cultivos, Investigador del área de control biológico, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, IPTA, Capitán Miranda, Paraguay



Horario	Desarrollo
Día 2: jueves 7 de agosto 2025	
Moderadora: Prof. Ing. Agr. Pamela Belén Giménez Quiñones, Docente Investigadora FIA-UNE, Paraguay	
09:50 - 10:30	Título del Trabajo: Selección asistida por Marcadores (SAM) para apilamiento de genes de resistencia a la Roya Asiática en programa de Mejoramiento Genético de SOJA. Presentador: Biol. Uno Miori, Técnico de Laboratorio de Biología Molecular del Instituto de Biotecnología Agrícola - INBIO; Fundación Nikkei-CETAPAR, Colonia Yguazú, Paraguay. Análisis de la estabilidad del contenido de proteína y aceite en líneas experimentales de SOJA <i>Glycine max</i> (L.) bajo diferentes condiciones ambientales. Presentadora: Ing. Agr. Fátima Melgarejo, Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO, Programa de Mejoramiento genético en Soja, Área de Investigación, Área de unidad de datos, Encarnación, Paraguay. Respuesta de la Semilla Trigo a Concentraciones de Melatonina. Presentadora: Ing. Agr. Antonia Mirtha Elizabeth Merlos Otazú, Estudiante de maestría en Agricultura Sostenible de la Universidad Nacional del Este - Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE, Dpto. Alto Paraná, Paraguay.



RESUMEN DE CONFERENCIAS

1

SEMILLAS: PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

Moderadora: Dra. Ing. Agr. Dólia Melania Garcete, Gerente Aprosemp

Objetivo:

La producción de semillas es una actividad que requiere cumplimientos legales, técnicos y una especial atención a los procesos técnicos que involucra la ciencia y la experiencia.

Abordar el tema desde donde comienza el proceso de producción hasta donde termina, compartir los desafíos con que se enfrenta el productor, no solo se trata del clima, ni del suelo, es mucho más que eso.

Una vez cosechada la semilla, cuáles son los cuidados para mantener la calidad, manejo en pos cosecha y aplicar la tecnología para asegurar la calidad durante el almacenamiento.

Tema: Los desafíos actuales para producir semillas de alta calidad y las perspectivas futuras.

Disertante: Dr. Ricardo Bagateli, Docente Investigador y Asesorías Técnicas en Semillas, Brasil y Paraguay.

Un Escenario de Oportunidades y Obstáculos

La producción de semillas de soja en Paraguay, pilar fundamental que sostiene la agricultura, enfrenta una compleja red de desafíos que se extienden desde el campo hasta la legislación, pasando por cuestiones de mercado, tecnología y clima. Para garantizar la sostenibilidad y la competitividad del sector, los productores de semillas y las instituciones paraguayas necesitan navegar por un escenario marcado por la informalidad, la necesidad de altas inversiones con retorno incierto y por condiciones climáticas cada vez más adversas.

El mercado de semillas es uno de los puntos más críticos, con la piratería (conocida localmente como “bolsa blanca”) representando una competencia desleal y un freno al desarrollo. Se estima unos 60 a 70% del mercado es abastecida por semillas ilegales, que no pasaron por el proceso de certificación y no remuneran la propiedad intelectual. Esta práctica desestimula la inversión en investigación y en el desarrollo de nuevas variedades, ya que las empresas obtentoras no reciben el debido retorno por sus innovaciones.

La Ley N°385/94 De Semillas y Protección de Cultivares, aunque establece el marco regulatorio para la producción, comercialización y protección de variedades, enfrenta dificultades en su plena aplicación. El Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), a través de su dependencia técnica de aplicación Dirección de Semillas (DISE), es el órgano responsable del control de la producción de semillas certificadas (fiscalización), pero la extensión de las áreas de cultivo y brechas en la actual legislación dificultan un control más efectivo. Existen esfuerzos de fiscalización, con incautaciones y destrucción de cultivos ilegales, pero la dimensión del problema exige acciones aún más contundentes y coordinadas.



En este contexto, la Asociación de Productores de Semillas del Paraguay (Aprosemp) y la Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales (Parpov) desempeñan roles fundamentales. La Aprosemp trabaja en la promoción del uso de semillas certificadas, capacitando a técnicos y productores sobre los beneficios de la semilla legal, que garantiza origen, calidad genética, fisiológica y sanitaria. Por su parte, la Parpov se enfoca en la defensa de la propiedad intelectual y en el estímulo a la innovación, buscando asegurar que los desarrolladores de nuevas tecnologías y variedades sean remunerados, fomentando un ciclo virtuoso de inversión en biotecnologías. La introducción de nuevas variedades, más productivas y resistentes a plagas y estrés climático, es fundamental, pero su avance es frenado por la alta tasa de uso de semillas guardadas (uso propio) y por la piratería.

Desde el punto de vista industrial, el parque industrial de procesamiento de semillas en Paraguay es capaz de producir material de alta calidad. Sin embargo, las inversiones necesarias para el mantenimiento y la modernización de estas estructuras son elevadas. El retorno financiero para el productor de semillas está constantemente presionado. Producir semillas exige un costo de producción superior al de los granos comerciales, involucrando campos de cooperación, roguing (eliminación de plantas atípicas), cosecha y procesamiento diferenciados, además de un riguroso control de calidad. La competencia con el mercado ilegal, que no asume estos costos, achata los márgenes de ganancia y vuelve el negocio más riesgoso.

Finalmente, los desafíos climáticos imponen una presión creciente sobre la calidad de la semilla. Paraguay, con su clima subtropical, frecuentemente enfrenta periodos de altas temperaturas y humedad excesiva durante la fase de maduración y cosecha de la soja. Estas condiciones son propicias para el deterioro de la calidad fisiológica y sanitaria de las semillas, resultando en bajo vigor y germinación, y en la presencia de patógenos. Sequías prolongadas, como las observadas en campañas recientes, también impactan negativamente, causando la formación de semillas verdosas y de bajo peso, comprometiendo el potencial productivo de los lotes.

Resumen de los puntos a ser destacados:

- **Ley N° 385/94 De Semillas y Protección de Cultivares:**

- ◆ Es la legislación que rige el sector, pero su eficacia es desafiada por la fiscalización insuficiente y la cultura de la informalidad. Mejorar sus mecanismos de control es vital para el futuro del sector.

- **Mercado de Semillas y Piratería:**

- ◆ La “bolsa blanca” es el principal obstáculo económico y fitosanitario. La semilla pirata no remunera la cadena de innovación, compromete la calidad promedio de los cultivos y disemina problemas que afectan a todos los productores.

- **Aprosemp (Asociación de Productores de Semillas del Paraguay):**

- ◆ Actúa como una fuerza motriz en la concienciación sobre la importancia de la semilla certificada, promoviendo la calidad y la legalidad como pilares para la sostenibilidad de la sojicultura paraguaya.

- **Parpov (Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales):**

- ◆ Defiende el derecho de propiedad intelectual, esencial para que las empresas sigan invirtiendo en mejoramiento genético y en el desarrollo de variedades más adaptadas y productivas para las condiciones de Paraguay.

- **SENAVE/DISE (Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas):**

- ◆ Es el brazo controlador/fiscalizador del gobierno. Enfrenta el desafío de ampliar su capilaridad y rigor en el combate al comercio ilegal, siendo su actuación fundamental para reprimir la piratería.



- **Biotechnologías:**

- ◆ La adopción de nuevas tecnologías es estratégica, pero depende de un mercado legal que remunere la investigación. La piratería inhibe el lanzamiento de nuevas biotecnologías en el país, dejando al productor paraguayo en desventaja competitiva.

- **Parque Industrial:**

- ◆ El país dispone de infraestructura industrial de calidad para el procesamiento de semillas, pero la capacidad ociosa causada por la competencia desleal y la presión sobre los márgenes dificultan nuevas inversiones.

- **Inversiones y Retorno Financiero:**

- ◆ La producción de semillas certificadas exige una alta inversión y un retorno financiero que es constantemente amenazado por el bajo precio de la semilla ilegal. Esto genera un escenario de riesgo que puede alejar a los productores de la actividad formal.

- **Desafíos Climáticos y Calidad de la Semilla:**

- ◆ Los eventos climáticos extremos son cada vez más frecuentes y representan un desafío agronómico directo. Olas de calor, exceso de lluvia en la cosecha o sequías severas comprometen la calidad fisiológica, sanitaria y el vigor de las semillas, impactando directamente en el potencial de la siguiente campaña.

Tema: Secado: Tecnología de producción de semillas, del campo a pos cosecha.

Disertante: Prof. Dr. Francisco Amaral Villela, Docente Universidad Federal de Pelotas, FAEM - UP-FEL, Brasil.

Introducción

Las semillas son primordiales para enfrentar el doble desafío de la inseguridad alimentaria y el cambio climático. Los agricultores dependen de semillas de alta calidad de variedades adecuadas para alcanzar la seguridad alimentaria y generar ingresos para mantener a sus familias y tener calidad de vida.

Para asegurar un buen almacenamiento de semillas, es importante cuidar varios aspectos tanto en el campo de producción y en la cosecha, así como durante el almacenamiento posterior. En el campo, se debe evitar daños por ataques de insectos y enfermedades, por exceso de humedad o por temperaturas elevadas y cosechar la semilla en el momento propicio, cuando se presenta con una alta calidad fisiológica.

Después de la cosecha, el adecuado secado es esencial, manteniendo temperaturas seguras para no causar daños inmediatos y latentes a las semillas. Se debe tener especial cuidado para minimizar el daño mecánico a las semillas durante las operaciones de cosecha, transporte y procesamiento. Finalmente, el almacenamiento debe realizarse en condiciones adecuadas de humedad y temperatura y así como se debe llevar a cabo el control de plagas.

El propósito de esta presentación es analizar los factores que intervienen en la calidad de las semillas durante el almacenamiento.



Contenido

Una de las actividades más importante posterior a la cosecha es el proceso del secado, para la producción de semillas de alta calidad, se utiliza el secado artificial, enfatizando, en las semillas de soja, y el cuidado especial que debe tenerse en cuenta en los procesos involucrados para garantizar la preservación de la calidad de las semillas. Entre los aspectos a tener en cuenta, cabe destacar la importancia de una prelimpieza adecuada, mediante el uso de tamices de perforación de dimensiones adecuadas, para eliminar con mayor eficiencia los materiales indeseables de tamaños mayores y menores que la semilla. Esto reduce la cantidad de semillas verdes y materiales más pequeños en operaciones posteriores, que deben eliminarse posteriormente. Además, la máquina de prelimpieza debe contar con un sistema de ventilación capaz de eliminar eficientemente los materiales más ligeros. Otro punto que merece especial atención se refiere al almacenamiento temporal en silos, generalmente metálicos o de madera, que deben contar con un sistema de ventilación o refrigeración adecuada, según las condiciones climáticas de la región y la duración del período de almacenamiento. Por otro lado, durante el proceso de secado, se debe tener especial cuidado con los límites de temperatura máxima de la semilla, según la especie y el nivel de humedad, así como con el correcto funcionamiento del secador, respetando las diferencias de marca y modelo, ya que el posible daño térmico es una fuente importante de reducción de la calidad de la semilla, lo que puede llevar al descarte de lotes de semillas durante el período de almacenamiento.

Conocer el contenido de humedad de la semilla, desde la madurez fisiológica, se reduce durante el proceso natural de secado de la semilla en la planta, antes de la cosecha. Atención especial debe ser dado al contenido de humedad de la semilla luego después de la cosecha para asegurar que las semillas puedan ser manipuladas, procesadas y almacenadas, manteniendo sus atributos de calidad.

Otro de los principales aspectos a tener en cuenta en el almacenamiento de semillas se refiere a la pérdida de vigor y eventualmente la viabilidad, como resultado de una alta tasa de deterioro de semillas. El vigor de las semillas, la habilidad de la semilla para germinar rápidamente y desarrollar una plántula en una amplia gama de ambientes, puede ser afectado en el proceso de deterioro, tempranamente. La deterioro de las semillas significa la pérdida de las funciones fisiológicas claves, lo cual finalmente conduce a la pérdida de atributos esenciales para la calidad de las semillas, como el vigor y la capacidad germinativa.

Las semillas de los cereales, como por ejemplo maíz y arroz, tienen una tasa de deterioro más baja y más lenta en comparación con la de las leguminosas que tienen alto contenido de aceite, como la soja, maní y algodón, que muestran una tasa de deterioro más alta y más rápida. Cabe destacar que hay diferencias en las tasas de deterioro entre semillas de variedades diferentes de una misma especie.

Durante el almacenamiento, el contenido de humedad de la semilla puede aumentar, lo cual incrementará la tasa de respiración y la tasa de deterioro de la semilla, siendo también favorable para la infestación con insectos y el crecimiento de hongos. El contenido de humedad es el factor más crítico que afecta la longevidad de la semilla.

El porcentaje de humedad de la semilla adecuado de almacenamiento depende de la especie, del tipo de envase y de la temperatura. En envases permeables, las semillas de cereales deben tener un contenido de humedad de 13 % o menos y las semillas de soja 12% o menos, mientras las semillas oleaginosas deben tener 10 % o menos. En envases impermeables, las semillas de hortalizas necesitan tener un contenido de hume-



dad de 5 a 8%. Por lo tanto, el correcto secado de la semilla es crítico para minimizar el deterioro durante el almacenamiento. Una regla práctica indica que con una disminución de un punto porcentual en el contenido de humedad de la semilla, se duplica el potencial de almacenamiento de la semilla.

Alto contenido de humedad combinado con alta temperatura son factores importantes en el almacenamiento debido que temperaturas más altas incrementan la tasa de respiración de la semilla y, en consecuencia, el deterioro de la semilla. Una regla práctica para la temperatura de almacenamiento es que una disminución de 5 a 6 °C en la temperatura duplica el potencial de almacenamiento de la semilla.

Pasos importantes para una correcta manipulación de las semillas antes del almacenamiento son controlar la infestación con insectos en el campo, realizar la cosecha en el momento adecuado, secar las semillas adecuadamente, para prevenir el crecimiento de microorganismos e insectos, y reducir la tasa de respiración de la semilla, tratar la semilla con insecticida para controlar la infestación con insectos y almacenar las semillas en condiciones ambientales adecuadas al tipo de semilla y a la duración del período de almacenamiento.

Se requieren precauciones especiales para extender el período de almacenamiento de semillas bajo condiciones desfavorables de temperatura y humedad relativa del aire, por eso las compañías conservan las semillas de maíz en almacenes climatizados para reducir el deterioro. En regiones con climas cálidos, las empresas productoras de semillas de soja están adoptando paulatinamente almacenes con sistemas de enfriamiento para preservar la calidad fisiológica de las semillas durante un período de tiempo más largo.

Conclusiones

La temperatura y humedad relativa del ambiente de almacenamiento son dos factores críticos que requieren atención especial para la preservación de la calidad fisiológica de las semillas en el almacenamiento.

Por muy buenas que sean las condiciones ambientales de almacenamiento, no es posible mejorar la calidad de la semilla, sin embargo es posible mantener la calidad de la semilla.

Tema: Envases: Aplicando la tecnología en envases para el manejo, almacenamiento, transporte y conservación de la semilla.

Disertante: Lic. Jorge Pessotto, Gerente de Nuevos Negocios y Marketing, RAFITEC S.A., Brasil.

Introducción: Queremos destacar la línea de nuestros productos de la marca Rafitec para el segmento de semillas, son apropiados para usos en envases tipo Big Bag trabados y tubulares.

Características principales: Formatos, dimensiones y aplicaciones.

Ventajas y limitaciones: Para el almacenamiento y manipulación de semillas; eficiencia logística, la estabilidad en pila, la resistencia mecánica y la compatibilidad con distintos sistemas de almacenamiento.

Conclusiones y agradecimientos



2

SEMILLAS: PRODUCCIÓN Y CALIDAD

Moderadora: Prof. Dra. Ing. Agr. Daisy Leticia Ramírez Monzón, Docente Investigador Facultad de Ingeniería Agronómica – Universidad Nacional del Este FIA-UNE, Paraguay.

Objetivo:

La calidad de la semilla es un importante aspecto en la producción de semillas y debe ser considerada como tal.

La producción de semillas de alta calidad, es la base para la agricultura productiva.

Semillas de alta calidad son aquellas que poseen alta viabilidad, es decir, que son capaces de originar plantas normales en condiciones ambientales desfavorables que pueden ocurrir en el campo.

La calidad fisiológica de la semilla es la sumatoria de sus atributos que indican su capacidad de desempeñar funciones vitales como vigor, germinación y longevidad. Estos atributos (genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios) deben ser alcanzados, determinados, mantenidos y preservados durante todo el ciclo de vida de las mismas, Peske et al. (2012).

Tema: Calidad de la Semilla de Soja: Oportunidades y Desafíos.

Disertante: Dra. María De Fátima Zorato, Directora Consultora en Calidad de Semillas de Soja, Brasil

Introducción: La producción la producción de semillas de alta calidad, “**depende de la adopción de técnicas y manejos**” asociados a un programa de verificación de calidad “**confiable**”, que proporcionan información que se suma a las decisiones en las diferentes etapas del proceso a las productivo. Fuente: Krzyzanowski, F. C et al. (2008); modificado Zorato, M. F (2022).

DESAFÍOS: Genética; Condiciones ambientales; Cliente; Químico.

OPORTUNIDADES: Profesionalizarse; Establecer procesos.

La calidad de la semilla es un factor crítico para el éxito de la producción agrícola, ya que la influye directamente en la germinación, el vigor y la productividad de las plantas.

Calidad: Los pasos importantes para la calidad de las semillas incluyen la polinización y la fertilización, el desarrollo de embriones y endospermos, la acumulación de reservas y la maduración, con énfasis en la prevención del estrés y el daño.



La complejidad de la genética actual de la soja: La formación y la calidad de las semillas dependen de un proceso fisiológico complejo, que comienza con la polinización y termina con la maduración de las semillas. Los avances tecnológicos en la agricultura se aceleran año tras año, y en ese contexto se encuentra el mejoramiento genético del cultivo de soja. Como resultado, cada año aparecen nuevos cultivares disponibles para la siembra, lo que genera dudas sobre la elección del cultivar con el objetivo de obtener una alta productividad.

Condiciones ambientales e interacción con la genética: Los procesos fisiológicos de la semilla están genéticamente programados y codificados durante el proceso de su formación y desarrollo e influyen en su calidad. Cada cultivar tiene una base genética adaptada a ciertas condiciones ambientales. Y preguntamos: ¿cuál es el efecto del medio ambiente sobre la expresión genética? Ejemplo: La rasgadura en el tegumento es una consecuencia fenotípica de la interacción entre el genotipo y el ambiente, en cultivares genéticamente predispuestos. Se ve favorecido en ambientes con alta disponibilidad de agua y nutrientes durante la formación de semillas, combinado con altas temperaturas.

Cambio en el comportamiento del cliente: cuando hay expectativa que no logra por diversos factores, puede darse el cambio en el comportamiento y el deseo de experimentar con otras alternativas.

Potencial fisiológico de las semillas de soja y respuestas en el tratamiento químico: comprender los procesos fisiológicos involucrados en la formación de semillas y adoptar prácticas que apunten a optimizar estos procesos y proteger las semillas del daño son esenciales para garantizar la calidad de la semilla.

¿Las operaciones de cosecha y poscosecha afectan la calidad de la semilla?: La calidad de la semilla se ve afectada por las operaciones en todo el proceso. La semilla se hace en el campo y no en las máquinas, utilizando técnicas específicas y conocimientos prácticos para la producción. Los potenciadores del daño mecánico y deterioro de la semilla en el campo, una vez finalizado el proceso de maduración fisiológica, son las condiciones climáticas desfavorables y la presencia de insectos, entre otros. Una vez cosechado, la semilla puede sufrir daño mecánico latente y aparente.

Profesionalizar para asegurar el futuro:

Implementar procesos de asertividad: creando comunicación de forma simple y sencilla para lograr el convencimiento del agricultor.

Replantear la forma de hacer las cosas y tener en cuenta las consecuencias de algunas situaciones en nuestro automatismo adquirido a lo largo del tiempo.

**Tema: Control de calidad en semillas certificadas.****Disertante: Ing. Agr. MSc. Carla María Schlindwein Becker, Laboratorio de Análisis de Semillas Suprema, Paraguay.**

Introducción: La calidad de las semillas es un pilar esencial para la productividad agrícola. No se trata de un concepto único, sino de un conjunto de atributos interrelacionados que determinan el potencial de una semilla para establecer una planta sana y productiva. Estos atributos se clasifican en fisiológicos, físicos, sanitarios y genéticos, y su correcta evaluación e interpretación son cruciales para el éxito del sector semillero, consecuentemente del sector productivo.

Para el control de calidad de semillas certificadas debemos tener la información, no solo si la semilla germina, sino de todos los atributos que llevan a una semilla de calidad.

Para tener una semilla de calidad debemos analizar los siguientes aspectos:

Atributos Fisiológicos

Los atributos fisiológicos se refieren a la capacidad inherente de la semilla para germinar y dar origen a una plántula vigorosa.

- **Test de Germinación:** Es la prueba estándar para determinar el porcentaje de plántulas normales bajo condiciones óptimas.
- **Test de Vigor:** Más allá de la simple germinación, el vigor evalúa la capacidad de las semillas para germinar rápida y uniformemente, y para producir plántulas fuertes incluso bajo condiciones de estrés. Pruebas como el Envejecimiento Acelerado (que simula el deterioro por el tiempo y condiciones adversas) son clave para predecir el comportamiento de la semilla en campo.
- **Test de Tetrazolio:** Este es un test bioquímico rápido que indica la viabilidad de la semilla tiñendo los tejidos vivos, siendo una herramienta útil para una estimación rápida de la calidad, además de informar la causa de la pérdida de calidad, clasificando en daño mecánico, daño ambiental y daño por chinche.

Atributos Físicos

Los atributos físicos se centran en la composición y la pureza material del lote de semillas:

- **Test de Pureza Física:** Es la medida del porcentaje en peso de la semilla pura de la especie en cuestión, libre de materiales inertes (como tierra, palos, piedras) y de otras semillas (sean de otras especies cultivadas o malezas). Una alta pureza física garantiza que el productor está sembrando el material deseado y reduce la propagación de malezas.
- **Test de Humedad:** El nivel de humedad adecuado es vital para mantener la calidad fisiológica durante el almacenamiento y para que la semilla pueda iniciar sus procesos metabólicos y germinar. El exceso de humedad acelera el deterioro fisiológico, mientras que la falta de esta puede incrementar el daño mecánico durante el procesamiento y el daño por embebeción en la germinación.



- **Test de Hipoclorito de Sodio:** Permite evaluar rápidamente el nivel de daño en el tegumento de la semilla, especialmente después de la cosecha y el beneficiamiento. Esto es crucial para ajustar las máquinas y así minimizar pérdidas de calidad.

Atributos Sanitarios

Los atributos sanitarios son fundamentales para prevenir la diseminación de enfermedades y plagas a través de las semillas:

- **Test de Otras Semillas en Número:** El objetivo es estimar el número de semillas de otras especies declaradas por el solicitante, así se pueden identificar semillas de especies nocivas o indeseables.
- **Test de Daños:** Se identifican semillas con presencia de hongos u otros patógenos que comprometerán la sanidad del futuro cultivo.
- **Test de Pureza Física:** Además de la identificación de otras semillas en el test, también se incluye la descripción de la materia inerte, que puede contener insectos vivos y esclerocios.

Atributos Genéticos

Los atributos genéticos garantizan que las semillas cuenten con las características deseadas de la variedad, lo que es crítico para el rendimiento y la resistencia a factores externos:

- **Test de Bioensayo:** Permite evaluar la resistencia a herbicidas, confirmando la identidad genética de la variedad.
- **Test de Color de Hipocótilo y Color de Hilo:** En soja, el color del hipocótilo o el hilo son marcadores distintivos de una variedad, por este motivo, se puede distinguir una eventual contaminación varietal.
- **Test de Tiras Reactivas para Detección de Eventos:** Con el avance de la biotecnología, estos test rápidos son esenciales para confirmar la presencia de eventos genéticos específicos. Al realizar el test, se detecta presencia adventicia de un evento no deseado dentro de la semilla analizada.

Conclusión

La interpretación de los análisis de calidad de semillas, que abarcan sus atributos fisiológicos, físicos, sanitarios y genéticos, es de fundamental importancia para el éxito del sector semillero. Contar con técnicos capacitados y capaces de interpretar con precisión estos resultados no es solo una ventaja, sino una necesidad. Esta experticia permite tomar decisiones sobre qué lotes pueden ser comercializados y cuáles no, minimizando así los riesgos asociados a la venta de semillas de baja calidad. Debemos invertir en capacitación y en infraestructura para realizar estos análisis, elevando así el sector semillero a un nivel de alta credibilidad para los agricultores.

Tema: Experiencia con el uso de semillas certificadas/expectativas.

Participante: Diego Ríos, Gerente Agrícola representa a la Empresa Agrícola Entre Ríos S. A.



3

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SEMILLAS

Moderadora: Dra. Lorena Fabiola Ferreira Guerrero, Coordinadora de asuntos regulatorios, semillas y biotecnología, Bayer, Paraguay

Objetivo:

Hace muchos años atrás, se iniciaron las investigaciones, cuando fue constatado que las semillas podrían ser utilizadas para la multiplicación de las plantas, el primer contacto entre el hombre y la fisiología, investigaron, desarrollaron y profundizaron para aplicar a los procesos cotidianos.

Después de la muerte de Teofrasto, prácticamente no hubo avances en el conocimiento sobre estructura, funciones de las semillas, fisiología y ecología de la germinación. Apenas en el siglo II A.C. fueron registradas nuevas investigaciones, atribuidas a otros romanos y griegos considerados sucesores de Teofrasto, que se preocuparon principalmente, con aplicaciones prácticas del conocimiento sobre semillas, como procedimientos para la cosecha, secado, almacenamiento y la preservación de la sanidad.

La evolución del conocimiento sobre cada tema (fisiología, genética, biotecnología, etc.) permitieron a los científicos desarrollar y ampliar la información.

Tema: La importancia de la calidad del tratamiento de Semillas.

Disertante: Ing. Agr. Marcelo Bianchessi, Técnico Empresa Agrofertil S.A, Paraguay

El tratamiento de semillas es indispensable cuando pensamos en producción sostenible, donde el objetivo principal es obtener mayores rentabilidades, el tratamiento Industrial de Semillas, es una herramienta que nos brinda una seguridad inicial de cultivo, para obtener buenos resultados.

Las semillas con tratamiento de industrial tienen ciertas características que hacen que, al momento de la siembra, no solo esté listo para sembrar, sino que también brindan una protección en la etapa inicial del cultivo, lo cual es de suma importancia para el establecimiento de nuestro stand de plantas.

Para eso es importante destacar que debemos usar semillas de alta calidad, que reúnan los atributos necesarios para expresar el mayor potencial productivo que la genética nos proporciona.

La mayor fuente de tecnología son las semillas, lo cual son el inicio de todo proceso de evolución y los responsables de brindar tecnología al campo, es decir, con la evolución de las biotecnologías también evolucionan la forma en como tratar las semillas, la forma de aplicar los ingredientes activos, y también las formulaciones que están siendo estudiadas y desarrolladas específicamente para cada fase del cultivo.



Con la introducción de la tecnología de inteligencia artificial, hoy tenemos equipos que aplican los productos por capas o camadas, calculando la cantidad necesaria para cada volumen de semilla, según su tamaño y peso de mil semillas, teniendo así una aplicación uniforme de cantidad de productos para cada unidad de semilla con la misma concentración del ingrediente activo.

La evolución de los equipamientos del tratamiento de semillas es notable, dejando de lado las aplicaciones y trabajos manuales a campo, con hormigoneras “bitornera”, para dar un salto a la actualidad con máquinas de Tratamiento Industrial de semillas que usan tecnología, en la cual el operador no tiene ningún contacto con los productos ni con las semillas, brindando una buena seguridad operacional.

ATRIBUTOS DE UNA SEMILLA DE ALTA CALIDAD

- LEGALES

Registro de la variedad, con sus características fenotípicas, para su identificación a campo

Presentación de las semillas en embalaje correspondiente, con identificación que corresponda, variedad, lote, zaranda, categoría, año de producción, pureza mínima, etc.

Registro de los campos de producción junto a los órganos legales que lo inspeccionan

- FISIOLÓGICOS

*** VIABILIDAD**

Potencial de germinación que lleva consigo una semilla.

*** VIGOR**

Capacidad de las semillas tener una rápida emergencia, que se puede expresar en una emergencia uniforme, semillas de alto vigor pueden formar campos más productivos en hasta 30%

*** LONGEVIDAD**

Tiempo que las semillas soportan estar almacenadas en condiciones ideales, semillas de alto vigor tienden a tener una mayor longevidad

- SANITARIOS

* Las semillas deben estar libre de patógenos, logramos tener esas condiciones cuando tratamos nuestras semillas con los métodos on-farm o industrial de tratar semillas

- FÍSICOS

* Semillas deben ser separadas por tamaño y peso específico, libre de impurezas y cuerpos extraños

- GENÉTICOS

* Las variedades o cultivares que van a campo tienen una identidad que deben expresar, siendo color de flores, tamaño de plantas, resistencia a adversidades del clima y a plagas.



PORQUE TRATAR LAS SEMILLAS

Con el uso de los tratamientos de semillas, vamos a tener una protección inicial contra el ataque de plagas del suelo y incidencia de enfermedades, con esto tenemos de stand inicial de plantas sanos y protegidos, con la optimización del potencial productivo, logramos expresar todo el potencial productivo de las semillas.

PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE TSI x ON-FARM

Tratamientos on-farm la aplicación de los productos se dan en una dosis específica por una cantidad específica de semilla, haciendo la aplicación de forma desuniforme, por la forma como es aplicada los productos sobre esas semillas, así obteniendo semillas con super dosis de productos, pudiendo causar alguna fitotoxicidad y semillas con sub dosis de productos pudiendo causar infecciones de hongos y también ataque de plagas en la fase inicial, así causando un impacto negativo en el stand inicial de plantas

Cuando usamos maquinas de tratamiento industrial de semillas, tenemos semillas con un recubrimiento uniforme, y con una dosis adecuada de los productos distribuida por semillas, con un uniformidad de aplicación de los productos, causando menos daños mecánicos que los métodos tradicionales, con la tecnología del uso de polímeros, protege la semilla dando un recubrimiento uniforme, da a la semilla fluidez para la siembra, protege los productos de la acción del ambiente, mejora la adsorción de agua en la fase de activación de la germinación, a través del uso de esta tecnología logramos mejores stand inicial de plantas, potencializando la genética en expresar su capacidad productiva.

El tratamiento de semillas es indispensable para obtener campos productivos, debemos considerar usar las tecnologías disponibles en el mercado para poder expresar el mejor potencial productivo de cada genética, con avance constante de la tecnología en el campo y de las maquinas, cabe al productor buscar actualizarse con tales avances para tornar más rentable y seguro su proceso productivo.

AGROFÉRTIL S.A.

Hoy contamos con la mayor y más moderna industria de beneficiamiento de semilla del país, con equipamientos de última generación en separación precisa por peso y tamaño de las semillas, siendo la única del país con aspirales rotativas, que nos posibilita tener una semilla con mejores estándares de tamaño y uniformes.

Multiplicando las mejores genéticas de soja y trigo del mercado paraguayo, trayendo un diferencial al mercado con una estructura de cámara fría para el almacenamiento de semillas condiciones controladas de temperatura y humedad.

Contamos con una estación de tratamiento industrial de semillas, donde el equipo que tenemos nos permite hacer una aplicación en 7 camadas distintas de productos, separando cada principio activo en una camada y así posicionando en el orden ideal los productos, entregando a nuestros productores semillas listas para la siembra en el campo.



Tema: Procesos para la producción de semillas de *Cannabis sativa* L. (Cáñamo industrial) en Paraguay.

Disertante: Ing. Agr. Lourdes Romero, Directora de la Dirección de Agro negocios IPTA, Paraguay

INTRODUCCION: En los últimos años, el cáñamo industrial ha emergido como una alternativa agrícola prometedora, gracias a su versatilidad, sostenibilidad y potencial económico. A diferencia del cannabis psicoactivo, el cáñamo industrial contiene niveles muy bajos de THC (menos del 0,3%) y se cultiva principalmente para usos textiles, alimenticios, cosméticos, medicinales y de bioconstrucción.

Paraguay, con su clima favorable, suelos fértiles y tradición agrícola, ha comenzado a posicionarse como un actor relevante en la región en el desarrollo de esta industria. A través del Decreto N° 2725/2019 por el cual se establece las condiciones generales para la producción del cáñamo industrial (cannabis no psicoactivo, cultivada principalmente con fines industriales, (obtención de fibra, flores, grano y semillas), y la aprobación de las normativas que regulan su cultivo, ha permitido a pequeños y medianos productores iniciar proyectos piloto y expandir la cadena de valor del cáñamo. A medida que el marco legal se fortalece y crece el interés del sector privado, nuestro país se encuentra en una etapa clave para consolidar una industria del cáñamo competitiva y con proyección internacional.

El Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria – IPTA, es la Institución oficial de investigación agrícola, encargada de la experimentación agronómica de las variedades de cáñamo, introducidas o desarrolladas a nivel nacional, tiene por objetivo determinar el comportamiento agronómico; la adaptación a nuestro clima y suelo, rendimiento de fibra, grano y flores, estos datos agronómicos se expresan en un informe técnico, dicho informe es clave para el proceso de registro de variedades ante el SENAVE.

PROCESOS Y DOCUMENTOS PARA ENSAYOS

Para solicitar los ensayos de evaluación agronómica de variedades de cáñamo, el solicitante debe realizar los siguientes pasos:

- 1- COINCA - MAG, solicitud de Resolución, para importación de variedades de cáñamo, Presentar el formulario N°1.
- 2- SENAVE - VUI, trámites para la importación, AFIDI y PERMISO DE IMPORTACION.
- 3- IPTA- Solicitud de ensayos de evaluación agronómica, firma de contrato de prestación de servicios.
- 4- SENAVE - habilitación de ensayos.

INSTALACION DE ENSAYOS

Para la instalación de los ensayos, se contemplan las **NORMAS MÍNIMAS PARA LA EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y DE CALIDAD DE VARIEDADES Y/O HÍBRIDOS DE CAÑAMO NO PSICOACTIVO (*Cannabis sativa*) PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES COMERCIALES (RNCC).**



Los ensayos de distribuyen en tres zonas agroclimáticas: norte, centro y sur, las localidades de similar latitud y condiciones edafoclimáticas, el diseño estadístico compuesto por bloques completos al azar con un mínimo de 3 (tres) repeticiones u otro diseño con igual o mayor precisión experimental, el número máximo de entradas será de 30 (treinta), se deberá tener el suficiente número de entradas y repeticiones para que el cálculo de grados de libertad del error experimental tenga un valor mínimo de 15 (quince).

SIEMBRA

Para la siembra para granos/semillas, se puede utilizar sembradora de grano fino o en forma manual a chorri-
llo, las semillas se depositan a una profundidad de 1 a 3 cm, dependiendo del tamaño de las mismas.

La siembra para biomasa/flores, uso medicinal, se realiza en bandejas de germinación, con sustrato inerte, luego los plantines son trasplantadas al lugar definitivo.

DENSIDAD DE SIEMBRA

La densidad utilizada para producción de semillas (30 plantas/m²), aproximadamente, para producción de biomasa/flores (1 a 5 plantas/m²), cuando se buscan rendimiento de fibra, se siembra en densidades más altas (90 a 200 plantas/ m²).

CUIDADOS CULTURALES

En cuanto a los cuidados culturales, para el control de maleza se realizan de 2 a 3 carpidas manuales, solo en la etapa inicial, el control de plagas y enfermedades se realiza con productos químicos y/o biológicos.

FLORACIÓN Y FORMACIÓN DE SEMILLAS

Los primordios florales empiezan a aparecer y se pueden identificar las flores masculinas, femeninas y hermafroditas, las masculinas tienden a florecer y senescer antes, posterior a la polinización se forman los granos y empiezan a madurar, dependiendo del ciclo de la variedad pueden madurar en un periodo de tres a cinco semanas.

COSECHA

La cosecha de semillas/granos, se realiza cuando el 70 % de las semillas estén duras y presentan dehiscencia, el corte de la planta se realiza al ras del suelo, se deja secar en el campo, aproximadamente dos semanas para luego realizar la separación de las semillas. Para obtener fibras de primera calidad, estas deben ser cosechadas antes de la floración. La cosecha de flores, se realiza cuando los tricomas de la flor presenten una coloración transparente, amarillo claro, se realiza el corte de la planta al ras del suelo, posteriormente se cuelgan y se dejan secar en un deposito aireado.

INFORME TÉCNICO

El informe contempla los datos obtenidos de las lecturas durante el desarrollo vegetativo y los de cosecha, rendimiento de granos/semillas/ flores por hectárea.

Dicho informe es fundamental para acceder al registro de las variedades de cáñamo ante el SENAVE y de esta manera iniciar con la producción de materia prima, granos, semillas, flores, fibra, etc.



4

SEMILLAS: MANEJO PARA LA PRODUCCIÓN

Moderador: Ing. Agr. Ramón López, Empresa SEM-AGRO, Paraguay

Objetivo:

La necesidad permanente de seguir estudiando los aspectos del comportamiento fisiológico de las semillas.

El fisiólogo de semillas desempeña funciones esenciales durante la secuencia de actividades, en la madurez fisiológica, entre pre y pos cosecha.

Conocer la fisiología de la planta para obtener mejores resultados en la aplicación de productos durante todo el proceso de crecimiento.

En un país como el nuestro, donde el agronegocio constituye uno de los principales bases de la economía, el conocimiento, permite transferir a los productores los beneficios del mejoramiento genético vegetal y de la evolución de la industria de semillas. Por fin, el establecimiento de la producción agrícola está directamente asociado a la **disponibilidad de semillas de alta calidad**, independiente de los impactos provocados por el avance de la Biotecnología.

Tema: Evolución del mejoramiento genético en SOJA.

Disertante: Dr. Luís Fernando Alliprandini Docente investigador y realiza actividades vinculadas a la empresa Monsanto/Bayer, Brasil

Tema: Selección inteligente de herbicidas pre emergentes: protegiendo la genética y el potencial de la soja.

Disertante: Ing. Agr. Víctor Hugo Pires Cardozo, empresa Fornarolli Cardozo Ciencia Agrícola, Brasil

Seleção Inteligente de Herbicidas Pré-Emergentes: Protegendo a Genética e o Potencial da Soja

1. INTRODUÇÃO

A soja é considerada uma das mais importantes commodities, tendo forte participação no mercado internacional e geração de renda no país. É também um alimento consumido de forma in natura e como matéria-pri-



ma para a fabricação de proteína vegetal, ração animal, óleo e fonte alternativa para combustíveis (CONAB, 2021). Durante todo o seu ciclo, a soja está sujeita a interferências que podem prejudicar o seu desenvolvimento e a qualidade dos grãos, acarretando prejuízos na produtividade. Entre essas interferências, estão as plantas daninhas, espécies que nascem em locais onde não são desejadas e competem com a cultura por elementos essenciais ao desenvolvimento vegetal, tais como a água, luz, espaço, CO₂ e nutrientes (OVEJERO et al., 2008).

Entre os problemas que podem acarretar diminuição do rendimento, estão as plantas daninhas, espécies que nascem em locais não desejados. O controle dessas espécies é realizado, principalmente, pela aplicação de herbicidas. Os produtos para serem considerados seletivos a cultura, devem provocar a morte da infestante sem causar efeitos a cultura de interesse. Segundo Velini et al. (1992), a seletividade é a capacidade de um determinado herbicida eliminar plantas daninhas que se encontram em uma cultura sem reduzir a produtividade e a qualidade do produto. Essa característica não pode ser determinada apenas pela avaliação ou não de sintomas de fitotoxicidade, pois já são conhecidos exemplos de herbicidas que podem reduzir a produtividade das culturas sem produzir efeitos visualmente detectáveis, de outros herbicidas que provocam injúrias acentuadas, sem permitir às mesmas manifestar plenamente seus potenciais produtivos.

Para Lorenzi et al. (1994) os níveis significativos de injúrias podem não causar redução de produtividade. Por isso, é necessário o conhecimento amplo do herbicida (incluindo doses, tipos de solo e vários outros fatores) para saber se pode ser utilizado com a eficiência e a seletividade necessárias. Cruz & Gurgel (1983) verificaram que nos tratamentos com hexazinone os sintomas de fitotoxicidade desapareceram sem que ocorresse interferência na produção. Diferentes são os resultados apresentados nessa área. Há trabalhos mostrando que apesar de ocorrer fitotoxicidade, as plantas podem se recuperar e outros demonstrando que isso não é possível, indicando que a expressão da fitotoxicidade por herbicida pode variar em função da variedade e do herbicida utilizado (Vitoria Filho & Camargo, 1980; Velini et al., 1993a). O comportamento diferenciado das variedades frente à aplicação dos herbicidas tem sido ressaltado por diversos autores, entre eles Velini et al. (1993b) e, de acordo com Peixoto (1991), os processos de melhoramento das variedades têm contribuído para eliminar a suscetibilidade das plantas aos efeitos fitotóxicos dos herbicidas.

2. OBJETIVO

Em vista disso, foi conduzido um experimento com o objetivo de avaliar a seletividade agrônômica de diferentes herbicidas pré-emergentes em variedades de soja.

2.1. LOCAL

O experimento foi conduzido no período de 3 de outubro a 20 de fevereiro de 2024, na Estação Experimental Fornaroli & Cardoso, na cidade de Santa Rita/PY. O experimento estava localizado sob Latitude 25°52'37.20" sul, longitude 55° 7'6.29" oeste, altitude de 268 m.

2.2. CLIMA

O clima da região é do tipo Cfa, caracterizado como subtropical úmido, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18 °C, e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C. Predomina verões quentes, geadas pouco frequentes, apresentando precipitações anuais de 1.400 mm a 1.500 mm e tendência de con-



centração das chuvas nos meses de verão, contudo, sem estação seca definida, de acordo com a classificação de Köppen (PEREIRA et al., 2004).

2.3. SOLO E IMPLANTAÇÃO DA CULTURA

Solo de textura muito argilosa, composto por 14,64% de areia; 21,8% de silte; 63,56% de argila, 1,55 g/Kg de matéria orgânica e pH (H₂O) em 5,32. Foram implantadas sete variedades de soja, em modalidade plante-aplique da cultura. Foram utilizadas as seguintes variedades: N5933 IPRO, M5947 IPRO, BMX Fibra IPRO, DM60i62 IPRO, BMX Torque I2X, BMX Nexus I2X, DM 62R63. A semeadura das variedades ocorreu no dia 3 de outubro de 2023, no espaçamento de 0,45 m, com profundidade de 5 cm, densidade média de 12 sementes/m linear, totalizando uma densidade média de 266.667 mil plantas/ha. Foi realizada adubação no sulco de plantio utilizando-se a fórmula 15-15-15 na dose de 270 Kg/ha.

2.4. PRODUTOS UTILIZADOS

Os produtos utilizados estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Informações da substância-teste utilizada no experimento. Fornarolli & Cardoso Ciência Agrícola, cidade de Santa Rita/PY, 2023/24.

Produto Comercial	Concentração e Formulação	Ativo (Grupo Químico)
Pivot	100 g/L, SL	Imazetapir (Imidazolinona)
Spider	840 g/Kg, WG	Diclosulam (Sulfonilida triazolopirimidina)
Flumyzin	500 g/L, SC	Flumioxazina (Ciclohexenodicarboximida)
Boral	500 g/L, SC	Sulfentrazone (Triazolona)
Gamit 360	360 g/L, CS	Clomazone (Isoxazolidinona)
Kalium	666 g/L	Glifosato K (Glicina Substituída)
Heat	700 g/Kg, WG	Saflufenacil (Pirimidinadiona uracila)

2.5. TRATAMENTOS

Os tratamentos, doses de ativo (g/ha) e comercial (g ou mL/ha), volumes de calda e épocas de aplicação encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2. Descrição dos tratamentos aplicados no experimento. Fornarolli & Cardoso Ciência Agrícola, cidade de Santa Rita/PY, 2023/24.

Nº	Tratamentos	Dose p. c. (g ou mL/ha)	Volume de calda (L/ha)	Aplicação
1	Testemunha	--	--	--
2	Heat	50	100	A
3	Boral	600	100	A
4	Pivot	1000	100	A
5	Spider	41,7	100	A
6	Flumyzin SC	150	100	A
7	Gamit 360	2000	100	A
8	Kalium	2500	100	A

A: aplicación realizada no sistema plante-aplique.

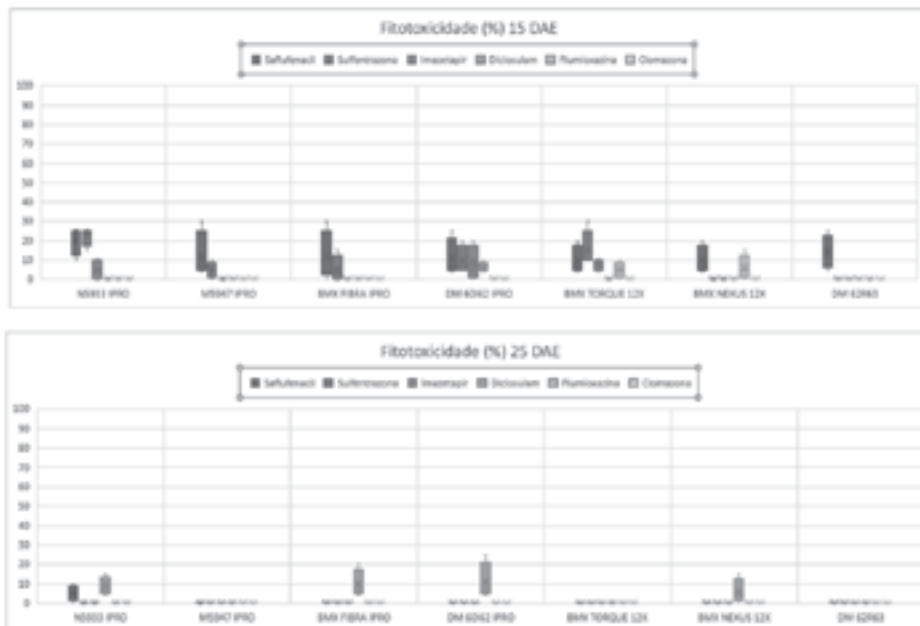


2.6. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ESTATÍSTICO

Blocos ao acaso composto por 10 tratamentos e com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos em parcelas de 3,0 metros de largura x 6,0 metros de comprimento, totalizando 18,0 m² de área/parcela. Foram desprezados 0,5 m de cada extremidade da parcela (2,0 m x 5,0 m), totalizando uma área útil de 10,0 m².

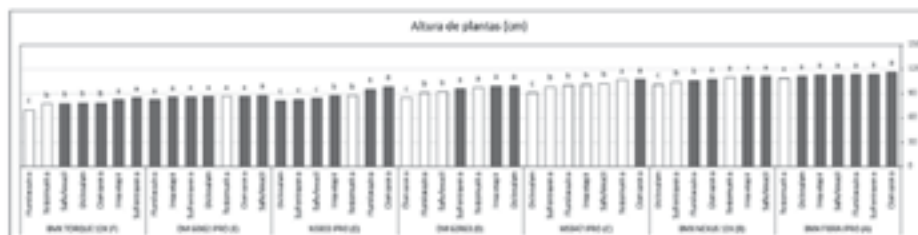
3. RESULTADOS

3.1. FITOTOXICIDADE 15 E 25 DIAS APÓS A EMERGÊNCIA





3.2. ALTURA DE PLANTAS



3.3. RENDIMENTO DE GRÃOS

4. CONCLUSÃO

VARIEDADES	HERBICIDAS						
	Testemunha	Heat	Spider	Exost	Gamit	Virtus	Autocitx
BMX TORQUE 12X	5.269 aB	4.020 cE	4.849 aC	4.671 aD	4.988 aB	4.798 bC	4.550 aE
DM 6062 IPRO	4.747 bC	5.064 aB	4.173 cD	4.035 bE	4.753 bC	4.971 aB	3.452 eE
N 5933 IPRO	4.140 cB	3.782 dC	4.370 bB	3.835 cC	3.554 dE	3.304 dE	3.706 cD
DM 62R63	3.915 dB	3.094 eE	3.813 cC	3.532 dD	3.745 cC	4.271 aB	3.940 bB
M5947 IPRO	4.211 cA	4.220 bA	3.657 eB	3.409 eD	3.169 eE	3.387 dD	3.567 dC
BMX NEXUS 12X	2.473 fE	2.872 fD	3.043 eC	3.217 fB	3.257 eB	2.231 fE	3.330 fA
BMX FIBRA IPRO	2.576 eD	2.330 gE	3.256 fB	3.519 dA	2.713 fC	2.603 eD	2.645 aD

Ao final do experimento, conclui-se que a seletividade dos materiais variou conforme os produtos testados. DM62R63 apresentou os melhores resultados para o estande de plantas e fitotoxicidade, BMX FIBRA IPRO demonstrou melhor desempenho em relação à altura de plantas, e BMX TORQUE 12X foi a mais produtiva.



5

PROPIEDAD INTELECTUAL Y SEMILLAS

Moderadora: MSc. Ing. Agr. Olinda Ocampos, Directora Ejecutiva – PARPOV, Paraguay

Objetivo:

La propiedad intelectual aplicada a las variedades vegetales constituye una herramienta fundamental para incentivar la innovación en el sector agrícola. A través de mecanismos legales como los derechos de obtentor y, en ciertos casos, las patentes sobre biotecnologías asociadas, se otorga a los mejoradores vegetales el reconocimiento sobre las nuevas variedades que desarrollan, siempre que estas cumplan con los requisitos establecidos.

El sistema de protección fomenta la inversión en investigación y desarrollo de cultivares más productivos, resistentes a enfermedades, adaptados a condiciones climáticas adversas o con características específicas que responden a las demandas del mercado. Al asegurar un retorno a los creadores de estas innovaciones, la propiedad intelectual crea un círculo virtuoso donde la innovación se traduce en beneficios concretos para toda la cadena productiva, incluidos productores, consumidores y el medio ambiente.

Además, la regulación del uso y la comercialización de variedades protegidas permite formalizar el mercado de semillas, combatiendo el comercio y producción ilegal y promoviendo la trazabilidad y la calidad genética de los materiales utilizados. En este sentido, la propiedad intelectual no solo protege los intereses del creador, sino que también garantiza que los productores accedan a tecnologías confiables, contribuyendo al desarrollo sostenible del sistema agroalimentario.

Tema: La protección de variedades vegetales como herramienta para el desarrollo agrícola.

Disertante: Ing. Agr. Raimundo Lavignolle, INASE, Argentina

La importancia de la propiedad de las variedades vegetales mediante el derecho de obtentor.

Introducción

Según diferentes estudios el mejoramiento vegetal ha contribuido con el 20% del incremento en rendimiento de los cultivos entre 1960 y 1980 y con el 50% del incremento en rendimiento entre 1980 y 2000. Asimismo, el mejoramiento vegetal, conjuntamente con el desarrollo de los organismos genéticamente modificados así como la nuevas técnicas de mejoramiento son necesarias para que el sector agrícola pueda dar la respuesta productiva necesaria para el incremento de la población y el cambio climático presente¹.

Asimismo, a fin de que tanto el mejoramiento vegetal como las nuevas tecnología logren el impacto deseado es necesario un sistema regulatorio que favorezca su desarrollo. En este sentido, además de otras áreas de

¹ Qaim, M. (2020). Role of new plant breeding technologies for food security and sustainable agricultural development. Applied Economic Perspectives and Policy, 42(2), 129–150. <https://doi.org/10.1002/aep.13044>



regulación, en mi presentación voy a considerar algunos aspectos de la propiedad intelectual, en particular la protección a las variedades vegetales, pues son las variedades vegetales la forma en que tanto la genética proveniente del mejoramiento vegetal como los logros de las nuevas tecnologías llegan a la mano del productor agropecuario.

El objetivo de mi presentación será hacer un análisis de la legislación para la protección de variedades en Paraguay en relación al Acta de 1991 del Convenio de la UPV, la más moderna de las actas, y las legislaciones de los países vecinos.

El Acta de 1991 del Convenio de la UPOV, la legislación sobre protección de variedades vegetales en Paraguay y algunos países de la región

Durante mi presentación a los fines de la comparación voy a considerar los siguientes aspectos:

	Paraguay	Argentina	Bolivia	Brasil	Chile	Uruguay
1) Autoridad de aplicación	SENAVE	INASE	INIAF	SNPC	SAG	INASE
2) Acta a la cual son miembros	DISE	Acta 1978	Acta 1978	Acta 1978	Dto. Semillas	Acta 1978
3) Formas de protección						
4) Condiciones	Derecho de obtentor	Derecho de obtentor	Derecho de obtentor	Derecho de obtentor	Derecho de obtentor	Derecho de obtentor
5) Alcance	DHE Novedad Denominación La autorización deberá ser comunicada a la DISE Actos con el material de reproducción o multiplicación que requieren autorización. a. Producción, reproducción, multiplicación o propagación; (con fines comerciales) b. Acondicionamiento y almacenamiento con fines de reproducción, multiplicación o propagación comercial. c. Oferta en venta. d. Venta, comercialización o exportación. e. Importación o exportación.	DHE Novedad Denominación Actos en relación a la simiente a) Producción o reproducción; b) Acondicionamiento con el propósito de su propagación; c) Oferta; d) Venta o cualquier otra forma de puesta a disposición en el mercado; e) Exportación; f) Importación; g) Publicidad, exhibición de muestras; h) Cuijé, transmisión y toda otra forma de comercialización; i) Almacenamiento para propósitos mencionados en a) a b); j) Toda otra entrega a cualquier título.	DHE Novedad Denominación Producir, reproducir, multiplicar, propagar • Ofrecer en venta • Vender o cualquier otro acto que implique la introducción en el mercado del material de reproducción, propagación o multiplicación • Exportar • Importar • Poner para cualquiera de los fines mencionados Utilización comercial de plantas ornamentales o partes de plantas como material de multiplicación, con el objeto de multiplicación, plantas enteras y partes de plantas, obtenidas por el uso no autorizado del material de reproducción o multiplicación de la variedad protegida, a menos que el titular hubiese podido ejercer razonablemente su derecho en relación con dicho material. PRODUCTO DE LA COSECHA. La realización de los actos indicados en los puntos anteriores	DHE Novedad Denominación Soneter a la autorización exclusiva del titular: a. La producción del material de multiplicación de dicha variedad. b. La venta, la oferta o exposición a la venta de ese material. c. La comercialización, la importación o exportación del mismo. d. El empleo repetido de la nueva variedad para la producción comercial de otra variedad. e. La utilización de las partes de dichas plantas que, normalmente, son comercializadas para fines distintos al de propagación, con vista a la producción de plantas ornamentales o de flores coradas. Se aplica a cualquier parte de la planta que pueda ser utilizada como material de multiplicación, incluidas contractuales que no deriven de este alcance serán nulas.	DHE Novedad Denominación Cubre el material de reproducción o multiplicación en su calidad de tal todos los negocios jurídicos legalmente admisibles, soneter a la autorización previa, la producción con fines comerciales, la puesta a la venta, la comercialización en el país y al extranjero, o la donación,	DHE Novedad Denominación Cubre el material de reproducción o multiplicación en su calidad de tal todos los negocios jurídicos legalmente admisibles, soneter a la autorización previa, la producción con fines comerciales, la puesta a la venta, la comercialización en el país y al extranjero, o la donación,



Variedades cubiertas por a protección	Variedad protegida -el uso repetido de la variedad protegida para producir otra Variedad esencialmente derivada: declaración en el RNC	- Variedad protegida - el uso repetido de la variedad protegida para producir otra.	- La variedad protegida, variedades que no se distinguen claramente -el uso repetido da la variedad protegida -variedades esencialmente derivadas	- Variedad protegida - el uso repetido de la v. protegida para producir otra - Variedad esencialmente derivada	- Variedad protegida - uso repetido de la variedad para producir otra	-Variedad protegida - uso repetido de la variedad para producir otra
Duración	18 años vides y árboles y 15 años el resto	20 años todas las especies	25 años para vides y árboles y 20 años para las demás especies	18 años vides y árboles y 15 años el resto	18 años vides y árboles y 15 años el resto	20 o 25 años
Protección provisional	No hay	No hay	Si, entre la presentación de la solicitud y la concesión del título	Entre la publicación y la concesión	Existe la posibilidad entre la aceptación de la solicitud y el final del examen DHE. Lo decide el CCV.	Si, otorgan un Título Provisorio
Excepción del fitomejorador	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Excepción del agricultor/uso propio	SI Producto de la cosecha en su propio establecimiento para ser usado como semilla en su propio establecimiento a partir de semilla legalmente obtenida.	SI, producto de la cosecha para resiembra en su establecimiento, todos los agricultores. Condiciones: Res. INASE 035/96	SI, hasta 200 ls con limitaciones por cultivo	SI Reservar y sembrar semillas para uso propio. No se aplica a caña de azúcar. Pequeños agricultores pueden intercambiar.	SI la utilización que haga el agricultor, en su propia explotación, de la cosecha de material de reproducción debidamente adquirido, pero no podrá ser publicitado ni transferido a cualquier título como semilla.	SI Limitada a los pequeños agricultores. Definen pequeño agricultor.
Limitaciones	Uso público restringido, por 2 años, renovables a fin de asegurar suministro adecuado de semillas.	Uso público restringido, 2 años renovable	Libre disponibilidad por seguridad nacional o interés público. 2 años renovables una sola vez	Licencias obligatorias Uso público restringido 3 años, renovable	Licencia obligatoria en caso de abuso monopólico.	SI, declaración de uso público bajo ciertas circunstancias.
Caducidad	SI Terminación de la protección: renuncia, fraude a terceros, la variedad no fue mantenida, falta de pago de la tasa del Registro Nacional de Cultivares Protegidos.	SI renuncia, terminación, falta de pago o de mantenimiento, obtenida por fraude	SI si se comprueba que i) Ya no cumplen las condiciones de homogeneidad y estabilidad establecidas en la Resolución ii) Si dentro de un plazo establecido y haber requerido a) El obtentor no presenta a la autoridad la información, documentos o material requeridos b) El obtentor no propone otra denominación adecuada y c) Por falta de pago de la tasa anual de mantenimiento de la variedad, mediando un plazo de tres meses desde su notificación	SI renuncia, terminación, falta de pago o de mantenimiento, obtenida por fraude, impacto desfavorable en el medioambiente o en la salud humana.	SI Terminación, por falta de mantenimiento, por falta de pago de tasas o por no completar la solicitud en caso de inscripción provisoria.	SI solicitud del titular, falta de pago, falta de mantenimiento de la variedad, obtención mediante fraude.



Nulidad	a) Las condiciones establecidas en los Artículos 12 inciso a y 25 de esta ley no estaban efectivamente cumplidas; y, b) Las condiciones establecidas en el Artículo 12 incisos b y c, no estaban efectivamente cumplidas, si la concesión del derecho del obtentor se hubiera fundado únicamente en las informaciones y documentos proporcionados por el interesado.	SI no se cumplieron las condiciones al momento de conceder	SI si las condiciones establecidas de concesión no están efectivamente cumplidas	SI no se cumplieron las condiciones al momento de conceder	SI se comprueba que la distinción y la novedad no fueron cumplidas al momento de otorgar el título de propiedad.	UPOV Acta 1978
Inscripción - prioridad	12 meses	12 meses, 2 años para presentar información	12 meses + 2 años	12 meses, 2 años para presentar información	Sí, por un plazo de un año.	12 meses
Inscripción - Examen DHE	Con información del solicitante y el SENAVE puede cultivarla también	Información del solicitante, soja ensayo de INASE, usan información de ADN	INIAF + compra de exámenes + información del solicitante	Información del solicitante	Presenta la solicitud en papel y vía mail. Examen DHE para especies agrícolas se lleva a cabo en las estaciones del SAG, frutales y ornamentales las hace el solicitante	Examen oficial y exámenes DHE de otras oficinas para algunos frutales.
Inscripción- Denominación	Requisitos de la denominación siguiendo UPOV. Examina la DISL.	Norma específica, examina INASE	INIAF examina la denominación y la registra	Norma específica, examina SNPC el INPI compara con marcas	Búsqueda en marcar (clase 31) y bases de datos internacionales	Aplican UPOV (es igual en todas las actas) y realizan una búsqueda en la oficina de marcas.
Sistema de recupero de regalías	Existe sistema de recupero para la biotecnología y una empresa aplica uno para el germoplasma	Regalía extendida (germoplasma). Sembró evolución (germoplasma y biotecnología)		ABRASEM: denuncias anónimas y acciones legales (germoplasma) Cultivebiotec: biotecnología	No existe sistema de recupero para la biotecnología.	Sistema Valor Tecnológico, administrado por URUPOV (asociación de obtentores), cobran regalías por la semilla de uso propio. Cubre germoplasma y tecnología. Se estima que el 90% de la semilla sembrada en Uruguay reconoce la tecnología.



	Acta 1991 Convenio de la UPOV	Paraguay
1) Autoridad de aplicación		SENAVE- Dirección de Semillas
2) Miembro de UPOV		Acta 1978
3) Formas de protección		Derecho de Obtentor
4) Condiciones		DHE Novedad Denominación
5) Alcance	i) la producción o la reproducción (multiplicación), ii) la preparación a los fines de la reproducción o de la multiplicación, iii) la oferta en venta, iv) la venta o cualquier otra forma de comercialización, v) la exportación, vi) la importación, vii) la posesión para cualquiera de los fines mencionados en los puntos i) a vi), supra [Actos respecto del producto de la cosecha] A reserva de lo dispuesto en los Artículos 15 y 16, se requerirá la autorización del obtentor para los actos mencionados en los puntos i) a vii) del párrafo 1)a) realizados respecto del producto de la cosecha, incluidas plantas enteras y partes de plantas, obtenido por utilización no autorizada de material de reproducción o de multiplicación de la variedad protegida, a menos que el obtentor haya podido ejercer razonablemente su derecho en relación con dicho material de reproducción o de multiplicación.	La autorización deberá ser comunicada a la DJSE Actos con el material de reproducción o multiplicación que requieren autorización. a. Producción, reproducción, multiplicación o propagación; b. Acondicionamiento y almacenamiento con fines de reproducción, multiplicación o propagación comercial. c. Oferta en venta. d. Venta, comercialización o entrega a cualquier título. e. Importación o exportación. NO SE EXTIENDE AL PRODUCTO DE LA COSECHA
Variedades cubiertas por la protección	Variedad protegida, variedades que no se distinguen, variedades que requieren el uso repetido de la variedad protegida, variedades esencialmente derivadas	Variedad protegida -el uso repetido de la variedad protegida para producir otra Variedad esencialmente derivada: declaración en el RNC
Duración	25 años para árboles y vides y 20 años para las demás especies	18 años vides y árboles y 15 años el resto
Protección provisional	Durante el período comprendido entre la presentación de la solicitud de concesión de un derecho de obtentor o su publicación y la concesión del derecho.	No hay
Excepción del fitomejorador	Actos realizados a los fines de la creación de nuevas variedades	SI
Excepción del agricultor/uso propio	Dentro de límites razonables y a reserva de la salvaguardia de los intereses legítimos del obtentor	SI Producto de la cosecha en su propio establecimiento para ser usado como semilla en su propio establecimiento a partir de semilla legalmente obtenida. Sin límite
Limitaciones	razones de interés público el obtentor reciba una remuneración equitativa	Uso público restringido, por 2 años, renovables a fin de asegurar suministro adecuado de semillas.
Caducidad	ya no se cumplen efectivamente las condiciones fijadas en los Artículos 8 (homogeneidad) y 9 (estabilidad) - el obtentor no presenta a la autoridad las informaciones, documentos o material considerados necesarios para controlar el mantenimiento de la variedad, - el obtentor no ha pagado las tasas adeudadas, en su caso, para el mantenimiento en vigor de su derecho, o - el obtentor no propone otra denominación adecuada, en caso de cancelación de la denominación de la variedad después de la concesión del derecho	SI Terminación de la protección; renuncia, fraude a terceros, la variedad no fue mantenida, falta de pago de la tasa del Registro Nacional de Cultivares Protegidos.



Nulidad	- en el momento de la concesión del derecho de obtentor las condiciones establecidas en los Artículos 6 y 7 no fueron efectivamente cumplidas, - cuando la concesión del derecho de obtentor se fundó esencialmente en las informaciones y documentos proporcionados por el obtentor, las condiciones fijadas en los Artículos 8 y 9 no fueron efectivamente cumplidas en el momento de concesión del derecho de obtentor, o - el derecho de obtentor fue concedido a una persona que no tenía derecho al mismo, a menos que se haya transferido a la persona a quien corresponde el derecho.	a) Las condiciones establecidas en los Artículos 12 inciso a y 25 de esta ley no estaban efectivamente cumplidas; y, b) Las condiciones establecidas en el Artículo 12 incisos b y c, no estaban efectivamente cumplidas, si la concesión del derecho del obtentor se hubiera fundado únicamente en las informaciones y documentos proporcionados por el interesado.
	2)[Exclusión de cualquier otra causa] Ningún derecho de obtentor podrá ser anulado por causas distintas de las mencionadas en el párrafo	12 meses 2 años
	Inscripción - prioridad	Con información del solicitante y el SENAVE puede cultivarla también
	Inscripción-Examen DHE	Existe sistema de recupero para la biotecnología y una empresa aplica uno para el germoplasma
	Sistema de recupero de regalías	

Legislación de Paraguay respecto del Acta de 1991 del Convenio de la UPOV

Con respecto a las diferentes actas del Convenio de la UPOV la legislación de Paraguay se encuentra a mitad de camino entre el Acta de 1978 y el Acta de 1991, como es el caso de gran parte de los países de la región. En este sentido podemos decir que con respecto a las condiciones, alcance, protección provisional, excepción del fitomejorador, limitaciones, caducidad, nulidad y denominación podemos considerarla conforme al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV. Los aspectos donde no hay conformidad son, la duración, Paraguay tiene una duración de 18 años para árboles y vides y 15 años para las demás especies, mientras que el Acta de 1991 del Convenio de la UPOV exige una duración de 20 y 25 años respectivamente; otros aspectos no incluídos en la legislación paraguaya es la extensión del derecho al producto de la cosecha y la protección provisional. Finalmente, si bien como variedades cubiertas podemos considerar como incluídas a la que no se distingue y a la variedad protegida; un caso particular es el de la variedad esencialmente derivada que figura en la normativa de inscripción de evaluación de variedades pero no en las de protección con lo cual sería recomendable incorporar la definición y el alcance dentro del marco jurídico de protección de variedades vegetales. Finalmente, uno de los aspectos que suele ser controversial, juntamente con la extensión del derecho al producto, es la posibilidad de uso propio de semilla que en la normativa paraguaya existo sin restricciones mientras que en el Acta de 1991 del Convenio de la UPOV da la posibilidad de uso propio dentro de límites razonables y a reserva de los intereses del obtentor.

Legislación del Paraguay respecto a países vecinos

A excepción de los países miembros de la Comunidad Andina de Naciones, Bolivia, Colombia y Ecuador, cuya legislación es conforme al Acta de 1991 del Convenio de la UPOV, la mayor parte de los países de Sudamérica tienen legislación conforme al Acta de 1978 pero que incorporan en diferente grado disposiciones del Acta de 1991. Por ejemplo, todos protegen variedades de todos los géneros y especies. Con respecto al alcance, Paraguay incorpora la entrega a cualquier título, igualmente que Argentina, similar a Uruguay que incluye la donación, y Bolivia y Chile incluyen plantas enteras, todos actos que exceden al Alca de 1991. De conjunto analizado, Bolivia es el único



que extiende el derecho al producto de la cosecha. Con respecto a la duración Paraguay otorga una duración de 18 y 15 años, al igual que Brasil y Chile, mientras que Argentina, Bolivia y Uruguay dan más años. Respecto a la posibilidad de protección provisional Paraguay no tiene al igual que Argentina, mientras que los demás países sí la dan. Con respecto al uso propio, Paraguay, juntamente con Argentina y Chile tienen la posibilidad de uso propio sin limitaciones mientras que Bolivia, Brasil y Uruguay lo tienen pero con limitaciones.

Finalmente, ya fuera del sistema de derecho de obtentor, podemos mencionar que en Paraguay existe un sistema de recupero de regalías por contrato para los eventos transgénicos y para germoplasma, pero no son sistemas generales sino aplicados por empresas puntualmente.

Conclusión

Paraguay como los demás países de Sudamérica es miembro del Acta de 1978 del Convenio de la UPOV, y si bien incorpora algunas disposiciones del Acta de 1991 de dicho convenio sería una gran mejora al incentivo para el mejoramiento poder incorporar las disposiciones faltantes a fin de generar incentivos para el desarrollo de genética y tecnologías que permitan desarrollar la agricultura en todo su potencial. Lo mismo para el caso de sistemas contractuales para recupero de regalías sobre tecnología y genética.

Tema: Ejemplos de modelos de reconocimiento de la Propiedad Intelectual em el mundo.

Disertante: Fernando Michel Wagner, Gerente Ejecutivo de Negocios Institucionales GDM Seeds, Líder actual de la Cámara de Germoplasma de Crop Life, Brasil



6

MARCO REGULATORIO Y OBSERVANCIA EN SEMILLAS

Moderadora: Dr. Ing. Agr. Jadiyi Torales, Directora Dirección de Laboratorios – SENAVE, San Lorenzo, Paraguay.

Objetivo:

Conocer las reglamentaciones y cumplirlas es un requisito indispensable para desarrollar las actividades relacionadas a la producción y comercio de semillas.

El marco regulatorio para la actividad semillera, es el conjunto de leyes, reglamentos y normas que regulan las actividades de evaluación de variedades, protección de cultivares, registro de empresas, producción y comercio de semillas.

El cumplimiento de estas regulaciones es esencial para el correcto funcionamiento y desarrollo de las actividades en un ambiente armónico, para proteger el derecho de todas las partes involucradas.

Tema: Uso de Semillas Certificadas, implicancias legales.

Disertante: Ing. Agr. M. Sc. Santiago Gaspar Benítez, Director Dirección de Semillas DISE - SENAVE, Paraguay

MARCO LEGAL

- Ley N° 2459/04: Creación del SENAVE,
- Ley N° 385/94: De Semillas y Protección de Cultivares,
- Decreto N° 7797/00 Qué Reglamenta la Ley N° 385/94 De Semillas y Protección de Cultivares.
- Normativas de semillas (Decretos y resoluciones)

DISE: Organismo técnico de aplicación de la Ley N° 385/94 De Semillas y Protección de Cultivares.

- Reglamenta la producción, certificación, comercialización y control de semillas, a fin de asegurar la disponibilidad de material biológico de calidad superior, estimular la producción y comercialización, orientar y prestar asistencia técnica a los semilleros.

OBJETIVOS DE LA DISE

- Establecer las normativas para la producción y comercialización de semillas y velar por el fiel cumplimiento de las mismas.



- Contribuir con el desarrollo y competitividad del sector semillerista del país, a través de la certificación de la producción de semillas y la protección de los derechos de los creadores de nuevas variedades vegetales.
- Reglamentar la producción, certificación, comercialización y control de semillas, con la responsabilidad de asegurar la disponibilidad de material biológico de calidad superior, estimular la producción y comercialización, orientar y prestar asistencia técnica a los semilleristas.

El sistema de Producción de Semillas Certificadas con Control Generacional

Supervisado por la Dirección de Semillas del SENAVE, garantiza la identidad genética y pureza varietal del cultivo y cumple con las normas de Producción establecidas por la reglamentación.

Comprende las siguientes categorías

1. **Semilla Madre o Genética:** semilla del Fitomejorador, semilla pre básico, producido y controlado por el Fitomejorador o institución patrocinante. Constituye la primera fuente de multiplicación de todo sistema de certificación de semilla de una variedad mejorada.
2. **Semilla Fundación:** semilla básica, original, primera generación de la semilla madre, manejada de manera a mantener la identidad genética y pureza correspondiente. Sirve de base a toda semilla certificada, directamente o a través de semilla registrada.
3. **Semilla Registrada:** semilla certificada, primera generación, progenie de la semilla fundación, manejada de tal forma que mantenga su identidad y pureza varietal.
4. **Semilla Certificada:** semilla certificada, segunda generación, progenie de la semilla fundación, registrada o de la propia certificada.
5. **Semilla Híbrida:** corresponde a simiente obtenida como resultado del ciclo de producción de cultivares híbridos de primera generación.

AGRICULTURA FAMILIAR: La DISE/SENAVE tiene el compromiso de brindar capacitaciones sobre producción y comercialización de semillas certificadas, herramientas prácticas para mejorar la calidad de las semillas certificadas de autoconsumo, abonos verdes y especies criollas producidas en el país, con el objetivo de apoyar a los pequeños productores en el desarrollo de sus capacidades, explorar las mejores prácticas y estrategias para el mercado de semillas y sobre todo la seguridad alimentaria de los mismos. En ese sentido, el SENAVE firmó convenios con municipalidades, gobernaciones y asociaciones pequeños para la producción de semillas certificadas.

**REGISTRO DE EVALUADORES DE VARIEDADES (64 evaluadores)****REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES PROTEGIDOS-RNCP POR ESPECIE (747)**

Especies	Cantidad de variedades inscriptas
Algodón <i>Gossypium hirsutum</i> (L.)	7
Canola <i>Brassica napus</i>	2
Arroz <i>Oryza sativa</i> (L.)	3
Avena <i>Avena Strigosa</i> Schreb.	6
Maíz <i>Zea mays</i> L.	2
Mandarina <i>Citrus</i> spp.	1
Sésamo <i>Sesamun indicum</i> L.	7
Soja <i>Glycine max</i> L.	129
Trigo <i>Triticum aestivum</i>	33
Ka'a He'é <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni	5
Cáñamo no psicoactivo <i>Cannabis sativa</i> L.	2
Cannabis medicinal psicoactivo <i>Cannabis sativa</i> L.	1
Total	198

REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES COMERCIALES POR ESPECIE (1.632, 376 inscripción de oficio, 2008)

Agrícolas	
Especies	Cantidad de variedades inscriptas
Algodón <i>Gossypium hirsutum</i> (L.)	10
Poroto <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp	3
Canola <i>Brassica napus</i>	11
Arroz <i>Oryza sativa</i> (L.)	1
Avena <i>Avena Strigosa</i> Schreb.	7
Caña de azúcar <i>Saccharum sp</i> (L.)	5
Girasol <i>Helianthus annus</i>	8
Maíz <i>Zea mays</i> L.	206
Maní <i>Arachis hypogaea</i> L.	1
Mijo <i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br	5
Sésamo <i>Sesamun indicum</i> L.	7
Soja <i>Glycine max</i> L.	144



Agrícolas	
Especies	Cantidad de variedades inscriptas
Sorgo <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	38
Tabaco <i>Nicotiana tabacum</i>	9
Tártago <i>Ricinus communis</i> L.	2
Trigo <i>Triticum aestivum</i>	35
Total	530
Forrajeras	
<i>Chloris gayana</i>	3
<i>Brachiaria brizantha</i>	2
<i>Cenchrus ciliaris</i> (L)	6
<i>Panicum máximum</i>	1
<i>Brachiaria humidícola</i>	1
Total	13
Hortícolas	
Frutilla <i>Fragaria</i> sp.	7
Arveja <i>Pisum sativum</i> (L.)	13
Habilla <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	8
Papa <i>Solanum tuberosum</i>	7
Total	35
Forestales	
<i>Eucalipto</i>	3
Frutales	
Limón <i>Citrus</i>	12
Naranja <i>Citrus sinensis</i>	35
Lima <i>Citrus limonia</i>	30
Pomelo <i>Citrus paradisi</i> Macfad	9
Total	86
Abonos verdes	
<i>Leucaena Leucosephala</i> Lam de (Witt)	2
<i>Mucuna Mucuna pruriens</i>	2
Total	4



Industriales / Medicinales	
Especies	Cantidad de variedades inscriptas
<i>Cannabis medicinal Cannabis sativa</i> L.	1
Cáñamo no psicoactivo <i>Cannabis sativa</i> L.	2
Total	3

HISTÓRICO DE LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS DE SOJA						
Campañas	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25
Superficie sembrada (ha)	48.721	53.457	74.150	64.043	71.728	87.320
Producción (kg)	53.409.111	53.373.736	67.306.120	70.252.320	70.499.200	-
Total empresas	39	36	37	36	34	37

HISTÓRICO DE LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS DE TRIGO					
Campañas	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25
Superficie sembrada (ha)	20.509	23.161	25.583	21.896	26.225
Producción (kg)	24.381.680	25.186.560	24.810.000	26.582.560	28.803.880
Total empresas	29	28	27	27	26

HISTÓRICO DE LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS DE ARROZ					
Campañas	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24
Superficie sembrada (ha)	1.261	1.235	1.320	750	1.154
Producción (kg)	12.096.970	2.052.750	1.510.800	1.611.000	1.966.500
Total empresas	2	3	3	2	3

HISTÓRICO DE LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS DE SÉSAMO					
Campañas	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24
Superficie sembrada (ha)	314	534	454	349	372
Producción (kg)	330.678	289.452	324.395	276.232	127.762
Total empresas	4	6	7	8	8

HISTÓRICO DE LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS DE ALGODÓN					
Campañas	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24
Superficie sembrada (ha)	788	247	456	1.068	1.952
Producción (kg)	177.442	229.028	402.720	724.100	388.720
Total empresas	1	1	1	1	2

HISTÓRICO DE LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS DE MAÍZ HÍBRIDO					
Campañas	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24
Superficie sembrada (ha)	628	833,41	325	835,48	819,26
Producción (kg)	991.075	1.185.324	386.859	1.106.260	964.828
Total empresas	2	2	3	3	3



Tema: Estrategias de control de la piratería en semillas, la experiencia en Ecuador.
Disertante: Ing. Master Adriana Elizabeth Banderas Gaviláñez, Directora Ejecutiva – ECUASEM, Ecuador

Introducción:

Los lineamientos técnicos de la regulación vigente que tiene como objeto reducir la piratería de semilla certificada en el Ecuador y sus impactos negativos dentro de los porcentajes productivos.

Así también, se profundizará en las actividades y el rol que actualmente desempeña ECUASEM dentro de estos procesos y su interacción con los actores para poder mitigar los efectos de una de las prácticas que más daño hacen al sector semillero formal y sobre todo los impactos para el eslabón más débil de la cadena productiva que es el productor final.

Conclusión: Daremos un vistazo rápido de las acciones independientes que buscan rehabilitar el sector semillero del país considerando las actuales cifras en el Ecuador respecto al uso de semilla certificada.



7

AGROBIOTECNOLOGÍA, MEJORAMIENTO GENÉTICO E INNOVACIONES

Moderadora: Prof. Ing. Agr. Nadia Sanabria Verón, Docente Investigador Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Asunción FCA-UNA, San Lorenzo, Paraguay.

Objetivo:

Aplicar las herramientas biotecnológicas para mejorar los cultivos, aumentar la producción de alimentos y desarrollar prácticas agrícolas más sostenibles.

La Agrobiotecnología, combina conocimientos de biología molecular, genética, microbiología y otras áreas relacionadas para abordar los desafíos que enfrenta la agricultura moderna en un mundo cada vez más poblado y cambiante.

Los programas de mejoramiento genético de cultivos utilizan diferentes técnicas a través de las cuales permiten introducir más tecnología en el campo, generando variedades que presentan resistencia, tolerancia a enfermedades, plagas, herbicidas, etcétera.

La consigna es mayor producción en la misma área y reducir el uso de los defensivos agrícolas; con esta práctica se reduce costo de producción y ayuda al medio ambiente.

Tema: De la ciencia al mercado: El avance de la edición génica en la agricultura.

Disertante: Dr. Miguel Ángel Sánchez Director Ejecutivo ChileBIO, Chile

Introducción: La edición genética ha revolucionado el desarrollo de nuevas variedades vegetales, ofreciendo soluciones precisas, eficientes y seguras para enfrentar desafíos clave como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad agrícola. Herramientas como CRISPR/Cas y tecnologías emergentes como prime editing y base editing están permitiendo el desarrollo de cultivos más resilientes, nutritivos y adaptados a condiciones extremas, marcando el inicio de una nueva era en la innovación agrícola.

En este escenario, Chile ha implementado desde 2017 un sistema regulatorio basado en un enfoque funcional, que evalúa caso a caso si los productos vegetales derivados de edición genética deben ser regulados o no como organismos genéticamente modificados (OGM). Este enfoque ha otorgado certeza jurídica, transparencia y agilidad a desarrolladores nacionales e internacionales, consolidando al país como una plataforma estratégica para el desarrollo y producción de semillas biotecnológicas. A la fecha, 59 solicitudes han sido evaluadas, y 52 de ellas han sido consideradas no OGM, incluyendo más de 1.100 líneas en total.

Sin embargo, el avance de la ciencia no siempre va acompañado por una evolución armónica en los marcos regulatorios y comerciales a nivel global. Los productos derivados de edición genética enfrentan actualmen-



te una heterogeneidad regulatoria entre países, lo que genera incertidumbre en el comercio internacional, barreras técnicas no arancelarias y dificultades para el escalamiento comercial. Este panorama plantea la necesidad urgente de avanzar hacia una mayor convergencia regulatoria, basada en criterios científicos, proporcionales al riesgo, y diferenciados respecto de los OGM tradicionales.

Esta presentación abordará la experiencia de Chile en la implementación de su sistema regulatorio para edición genética en plantas, sus principales logros, oportunidades y desafíos. Además, se discutirán los obstáculos regulatorios y comerciales que enfrentan estos productos a nivel global, y cómo un marco regulatorio moderno y predecible puede facilitar la transición “de la ciencia al mercado” en beneficio de una agricultura más innovadora, sustentable y resiliente.

Tema: Diversidad genética para la producción de semillas en la Agricultura Familiar.

Disertante: Dr. Ing. Agr. M.Sc. Amalio Ramón Mendoza González, Jefe de PIRG - IPTA, Paraguay.

1. Introducción

La conservación y el aprovechamiento de la diversidad genética de los cultivos son pilares fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria y la adaptación climática. En Paraguay, donde la agricultura juega un rol clave en la economía y la subsistencia, el estudio de accesiones de cultivos como maíz, mandioca, maní, poroto, habilla y arveja adquiere especial relevancia. Estos recursos fitogenéticos no solo representan la base para la producción de semillas de calidad, sino que también son esenciales para el desarrollo de variedades mejoradas, resistentes a plagas, enfermedades y condiciones climáticas adversas.

El análisis de la diversidad genética permite identificar materiales promisorios para programas de mejoramiento, optimizar la conservación de germoplasma y asegurar la disponibilidad de semillas adaptadas a diferentes regiones y sistemas productivos. En un contexto de cambio climático y creciente demanda de alimentos, la caracterización de estas accesiones se convierte en una herramienta estratégica para fortalecer la resiliencia de los sistemas agrícolas y garantizar la sostenibilidad alimentaria. Este trabajo destaca la importancia de integrar los estudios de diversidad genética con la producción de semillas, vinculando la ciencia con las necesidades concretas de los agricultores y la seguridad nutricional del país.

2. Contenido

El análisis gráfico muestra la distribución de especies conservadas por Paraguay, registrando un total de 1.938 accesiones. Entre las especies destacadas, el maíz lidera con 739 accesiones, seguido por la mandioca con 500, lo que refleja su importancia clave en la agricultura y alimentación del país. El maní ocupa el tercer lugar con 279 accesiones, mientras que el batata y el poroto presentan 183 y 121 accesiones, respectivamente.

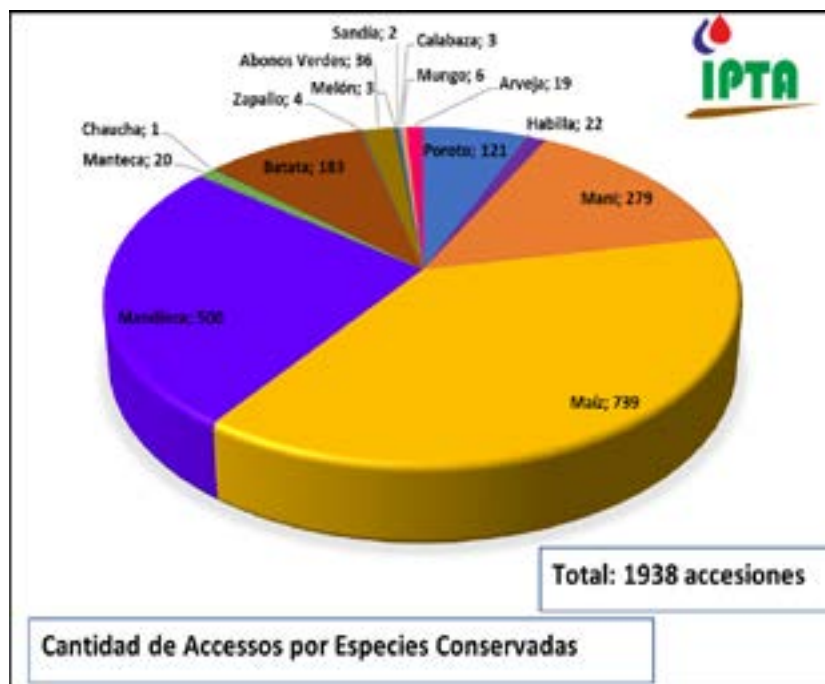


Figura 1. Cantidad de especies accesiones, colectadas y conservadas por Paraguay.

Otras especies con presencia significativa incluyen la habilla (22 accesiones), la arveja (19) y la manteca (20). Por otro lado, cultivos como el mungo (6), el melón (3), el zapallo (4), la sandía (2), la calabaza (3) y la chaucha (1) tienen una representación más reducida, lo que podría indicar un menor enfoque en su conservación o una disponibilidad limitada. También se mencionan los abonos verdes con 36 accesiones, destacando su rol para la mejora de suelos.

MANÍ

El maní (*Arachis hypogaea*) presenta una clasificación taxonómica detallada que incluye subespecies, variedades botánicas y tipos agronómicos. En Paraguay, se han identificado específicamente los tipos Virginia, Español y Valencia, los cuales corresponden a las categorías agronómicas y botánicas de esta especie.

Las accesiones se dividen en grupos diferenciados, lo que refleja variabilidad genética entre ellas.

Algunas accesiones (como PY94-113, PY96-35, PY96-32) aparecen en ramas separadas, indicando distancias genéticas mayores. Otras (como PY94-120 a PY94-150) forman grupos más compactos, sugiriendo mayor similitud genética.

PY94-113 y PY96-35: Posiblemente representan perfiles genéticos únicos o alejados del grupo principal. Series PY94-120 a PY94-500: Muestran una amplia distribución, con subgrupos que podrían asociarse a características específicas (ej. resistencia a sequía, tipo de grano).

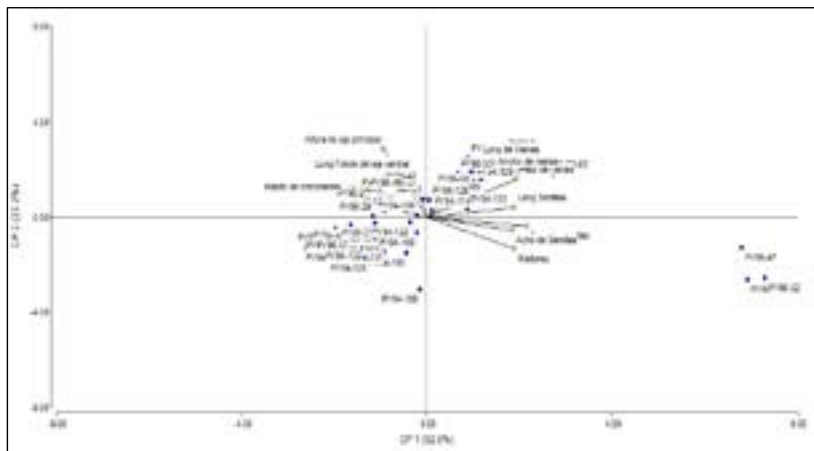


Figura 2. Análisis de componentes principales (APC) para accesiones de maní.

El análisis reveló variabilidad significativa en las características de vainas y semillas entre las accesiones evaluadas. La accesión PY94-128 destacó por presentar vainas particularmente largas (105 mm), mientras que PY96-55 mostró vainas más anchas (63 mm). En cuanto al tamaño de semillas, las accesiones PY96-12 y PY96-23 presentaron las longitudes mayores (104-124 mm). Para la variable peso de vainas, PY94-129 registró datos superiores. Esta diversidad morfológica observada resulta valiosa para programas de mejoramiento genético y/o producción de semillas, permitiendo la selección de materiales con características específicas según los objetivos de producción.

POROTO

El análisis de diversidad genética reveló que el rendimiento fue el carácter más influyente, contribuyendo con el 43.37% a la variabilidad total. Le siguió en importancia el peso de 1000 granos (37.60%), mientras que los granos por vaina mostraron una contribución moderada (16.23%). Por el contrario, la altura de planta (1.78%) y el número de vainas (1.02%) presentaron contribuciones mínimas a la diversidad genética observada.

Tabla 1. Contribución relativa de los caracteres para la diversidad genética en poroto

Contribución relativa de los caracteres para la divergencia – SINGH (1981)		
Variabes	S _j (1)	VALOR (%)
Rendimiento	2148,956859	43,3688
Altura Planta	88,051856	1,777
Nvainas	50,494322	1,019
Granos x Vainas	804,244024	16,2307
P1000G	1863,33301	37,6045

Estos resultados indican que aproximadamente el 81% de la diversidad genética está determinada principalmente por dos características: rendimiento y peso de granos. Esta distribución muestra que los caracteres relacionados con la productividad (rendimiento y tamaño de grano) son los principales factores de diferenciación entre accesiones, mientras que los caracteres vegetativos tienen una influencia marginal en la diversidad genética del cultivo.



HABILLA

El análisis identificó 4 grupos genéticos diferenciados por color (azul, rojo, naranja, violeta), evidenciando una marcada diversidad genética en el cultivo. La formación de estos grupos claramente definidos refleja la existencia de distintas líneas genéticas, lo que indica variabilidad valiosa para programas de conservación y mejora vegetal.

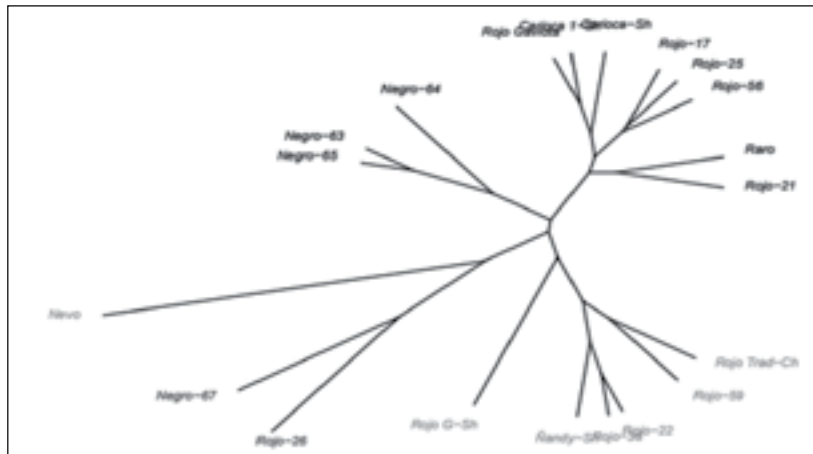


Figura 3. Dendrograma de distancia genética del cultivo de poroto

ARVEJA

El dendrograma presentado revela una estructura genética compleja en las accesiones de arveja analizadas, mostrando una notable diversidad genética. Se identifican claramente varios grupos principales con diferentes niveles de relación genética.

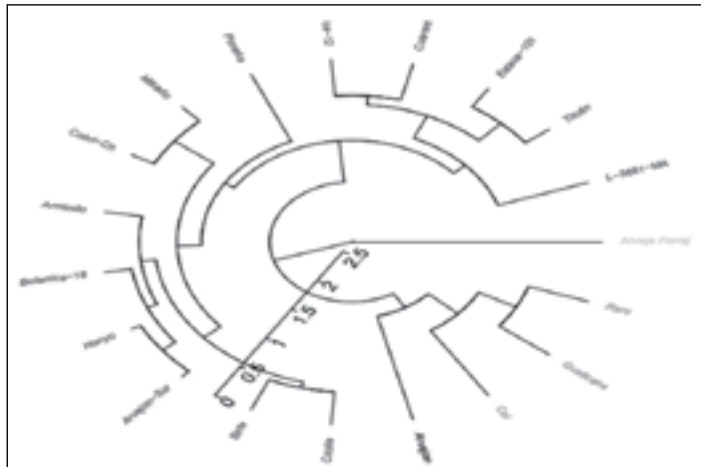


Figura 3. Dendrograma de distancia genética del cultivo de poroto

3. Conclusiones

Los estudios de diversidad genética en los cultivos estratégicos de Paraguay revelan patrones valiosos para la conservación y mejoramiento vegetal. El análisis de 1,938 accesiones destaca la predominancia de maíz (739) y mandioca (500), reflejando su importancia socioeconómica.



En maní, la identificación de tres tipos agronómicos (Virginia, Español, Valencia) y la amplia variabilidad morfológica (vainas de 63-105 mm, semillas de 104-124 mm) evidencian un acervo genético promisorio para programas de selección.

Para poroto, el rendimiento (43.37%) y peso de granos (37.6%) emergen como caracteres clave de diferenciación, mientras que en habilla la formación de cuatro grupos genéticos coloreados demuestra una diversidad estructurada. El dendrograma de arveja confirma esta tendencia, con grupos principales y accesiones únicas que sugieren variabilidad aprovechable. Estos resultados subrayan la riqueza fitogenética paraguaya, donde el 81% de la diversidad en cultivos clave se concentra en atributos productivos.

La información generada permite optimizar bancos de germoplasma, diseñar cruzamientos dirigidos y conservar materiales únicos, ver la producción de semillas en las mejores accesiones fortaleciendo así la seguridad alimentaria y la adaptación climática de estos cultivos esenciales.

Tema: El rescate y conservación de semillas criollas y nativas en Paraguay.

Disertante: Ing. Agr. M.Sc. Antonio Samudio Oggero, Responsable Laboratorio de Bioproductos e Investigador del CEMIT-UNA, Paraguay.

4. Introducción:

Seguridad Alimentaria

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, la Seguridad Alimentaria "a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana" (FAO, 2006).

Para considerar adecuados los alimentos se requiere que además sean culturalmente aceptables y que se produzcan en forma sostenible para el medio ambiente y la sociedad. Por último, su suministro no debe interferir con el disfrute de otros derechos humanos, por ejemplo, no debe costar tanto adquirir suficientes alimentos para tener una alimentación adecuada, que se pongan en peligro otros derechos socioeconómicos, o satisfacerse en detrimento de los derechos civiles o políticos.

Según datos ofrecidos por la FAO, durante el año 2016 se presentó un incremento de 2,4 millones personas con hambre en América Latina y el Caribe llegando a un total de 42,5 millones. El 90,0 % de estas personas se encuentran en condiciones de inseguridad alimentaria severa (Pérez et al., 2018).

Según el informe del Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo-SOFI 2012, de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO: Un 25,5% de la población paraguaya no tiene garantizada su seguridad alimentaria y es vulnerable a padecer desnutrición y malnutrición.



Los hogares más pobres son los que probablemente tienen inseguridad alimentaria, o se encuentran en alto riesgo de tenerla. En las áreas rurales puede ser el caso de las familias sin tierra o los que tienen parcelas pequeñas (casi siempre tierra marginal) con respecto al tamaño de la familia, en los que la producción agrícola es insuficiente; aparceros o arrendatarios que reciben muy poco del cultivo que producen; pastores, pescadores, trabajadores forestales y otros que ganan muy poco dinero o producen muy pocos alimentos para las necesidades de sus familias; hogares donde la mujer es la cabeza de la familia, donde la madre tiene muchas responsabilidades en el cuidado de los niños, al igual que en actividades de labranza, y los hogares pobres con un alto porcentaje de dependencia o que tienen pocos o ningún adulto activo debido a la edad, enfermedad, incapacidad u otras causas.

En cuanto a las poblaciones indígenas: Victoria Tauli-Corpuz, en su relato sobre los derechos de los Pueblos Indígenas resalta en el Informe acerca de su misión al Paraguay, publicado en 2015, la desprotección generalizada de los derechos de los pueblos indígenas y relacionó el alto índice de pobreza y extrema pobreza con la falta de acceso y control sobre sus tierras, territorios y recursos naturales, lo que conlleva la pérdida de sus medios de producción y modos de vida e impacta directa y negativamente a la seguridad alimentaria de estos pueblos.

Semillas como unidad básica de la alimentación

Las semillas son la base principal para el sustento humano. Son las depositarias del potencial genético de las especies agrícolas y sus variedades resultantes de la mejora continua y la selección a través del tiempo. La mejora de los cultivos y el suministro de semillas y materiales de siembra de alta calidad de variedades seleccionadas para los productores son necesarios para garantizar una mejor producción agrícola y satisfacer los crecientes desafíos ambientales. Por lo tanto, la seguridad alimentaria depende de la seguridad de las semillas de las comunidades agrícolas.

En la estrategia alimentaria de cualquier país, las semillas constituyen un elemento indispensable; sin embargo, su producción se ha convertido en un negocio privado y lucrativo que afecta fundamentalmente a los países subdesarrollados en tanto, los países desarrollados concentran y dominan las producciones y las ventas de semillas con alta calidad genética (Días et al., 2015).

En muchos países en desarrollo los agricultores aún no se benefician de las ventajas del uso de semillas de calidad debido a una combinación de factores que incluyen la producción ineficiente de semillas, los sistemas de distribución y de garantía de calidad, así como la falta de políticas correctas de semillas y otros instrumentos normativos (FAO, 2022).

Semillas Criollas

Rosello & Soriano (2009) indican que: Las semillas son la parte principal de cualquier sistema de producción de alimentos, ellas mismas son un alimento básico por las reservas nutritivas que poseen, pero, además, como estructura vegetal encargada de reproducir la especie entre generaciones, están diseñadas para dar lugar a nuevas plantas con una economía de medios y una resistencia a las condiciones adversas admirables. Las semillas criollas son aquellas que nacen de plantas domésticas a partir de semillas silvestres cultivadas por los antepasados hace miles de años, y que se conservan de generación en generación como patrimonio familiar y local. Existen muchas variedades diferentes y están bien preparadas para enfrentar los cambios del clima.



Las semillas criollas son parte clave de la agrobiodiversidad. El aumento de la agrobiodiversidad proporciona a los agroecosistemas y a los seres humanos grandes beneficios: alimentación, albergue, medicinas, materias primas, cultura, tradición, seguridad alimentaria e identidad social, las semillas criollas son el soporte para las creaciones de nuevas variedades, por sus características y diversidad genéticas pudiesen ser las respuestas para obtener cultivos con resistencia a plagas y enfermedades, mejorar rendimientos, adaptación de diversos suelos, climas (Harold, 2022).

El mismo autor menciona que la importancia de las semillas criollas radican en: Garantizan una producción estable, sostenible, diversa y nutritiva; se adaptan al manejo de los sistemas de producción campesino y se disminuye el uso de agroquímicos; se adaptan a diferentes zonas agroclimáticas y con alto rendimiento; son resistentes a plagas y enfermedades; tienen capacidad de adaptación y evolución ante el Cambio Climático; se protege la economía familiar campesina al guardarse e intercambiarse libremente porque son de propiedad colectiva.

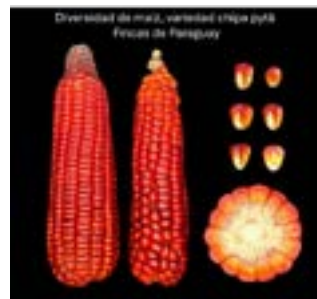
Situación de las semillas criollas en Paraguay

Por dar un ejemplo: En un estudio reciente sobre la raza paraguaya de maíz, se demostró que existían en 2017, 10 razas de maíces en manos campesinas e indígenas en el territorio del país. Algunas se usan particularmente en rituales (2 razas), otras para consumo humano (7) y de animales (1). La existencia de las 10 razas depende de las fincas campesinas y comunidades indígenas que son las principales productoras de las semillas.

Las familias campesinas han contribuido enormemente en el fitomejoramiento de los cultivos, ciclo a ciclo la familia campesina en un común acuerdo selecciona la mejor semilla para garantizar la seguridad alimentaria, el proceso de selección implementado por las familias campesinas que conlleva a una mejora silenciosa de sus variedades (por ejemplo, de maíz) es el siguiente: Seleccionan las mejores plantas en sus cultivos; esta planta es identificada a partir de un sinnúmero de variables como: grosor del tallo, altura de la planta, días a floración, días a cosecha, resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a sequía o inundaciones; escogen las mejores mazorcas; tamaño, grosor, número de hileras, número de granos por hilera, buena cobertura, color del grano, entre otros; selección de los mejores granos: Por lo general desgranan a mano y eligen los granos del centro de la mazorca, descartando los de ambos extremos.

Para hacerle frente al problema de la posible pérdida de esta biodiversidad de semillas criollas, es necesario que familias campesinas en coordinación con organizaciones sociales e instituciones públicas promueven el rescate y promoción de las semillas criollas, la conformación de Bancos Comunitarios de Semillas Criollas, programas y proyectos de fitomejoramiento genéticos, entre otras iniciativas locales y nacionales que permiten mantener la semillas en manos campesinas, sin embargo quedan pendiente desafíos que nos obligan a potencializar su fomento.

En la imagen se puede apreciar una de las variedades criollas de maíz de Paraguay, además de variedades de poroto manteca colectados en el marco del proyecto de **“Rescate y Conservación de Semillas Criollas y Nativas de**





Latinoamérica y el Caribe”, Este proyecto, ejecutado en conjunto entre la Organización Gestión de Desarrollo Social (GEDES) y el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) de la Universidad Nacional de Asunción se enfoca en el rescate, la conservación y la valorización de las semillas criollas y nativas de Paraguay. Esta iniciativa es crucial para preservar la biodiversidad agrícola del país, la seguridad alimentaria de las comunidades y la soberanía alimentaria nacional.

El proyecto aborda la problemática de la erosión genética y la pérdida de conocimientos tradicionales asociados a estas semillas, promoviendo su uso y difusión entre agricultores, especialmente en comunidades rurales e indígenas. A través de investigación científica, capacitaciones y el establecimiento de bancos comunitarios de semillas, se busca fortalecer la resiliencia de los sistemas agrícolas frente a los desafíos del cambio climático y la dependencia de semillas híbridas o transgénicas.



Los objetivos principales incluyen la identificación y recolección de variedades locales, el estudio de sus características agronómicas y nutricionales, y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles que permitan su reproducción y conservación in situ. Además, el proyecto fomenta el intercambio de saberes entre generaciones y la articulación de redes de agricultores guardianes de semillas.

Conclusión

El rescate y la conservación de semillas criollas y nativas en Paraguay representan mucho más que una simple acción agronómica; son una estrategia fundamental para la soberanía alimentaria, la resiliencia climática y la preservación cultural del país. Iniciativas como la colaboración entre la Organización Gestión de Desarrollo Social (GEDES) y el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) de la Universidad Nacional de Asunción son cruciales en este empeño.

La pérdida de estas semillas ancestrales no solo implica una disminución de la biodiversidad agrícola, sino también la erosión de conocimientos tradicionales valiosísimos, desarrollados por generaciones de agricultores. Al recuperar y promover el uso de estas variedades adaptadas a las condiciones locales, Paraguay fortalece su capacidad para enfrentar los desafíos del cambio climático, reduce la dependencia de insumos externos y asegura una base alimentaria más diversa y nutritiva para sus comunidades.

En última instancia, el éxito de estos proyectos reside en la participación activa de los agricultores y comunidades indígenas, quienes son los verdaderos guardianes de este patrimonio genético. Su empoderamiento y la valoración de sus saberes ancestrales son clave para garantizar que las semillas criollas y nativas sigan germinando, no solo en los campos, sino también en el futuro sostenible y autónomo de Paraguay.

1 Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de Asunción, CEMIT/UNA

2 Organización Gestión de Desarrollo Social, GEDES



Tema: Mutagénesis Heurística: optimizando cultivos con mejoramiento genético de precisión.

Disertante: Lucas Lieber – CEO & Fundador de BioHeuris, Argentina, Argentina.

Las malezas resistentes a herbicidas constituyen una de las mayores amenazas para la agricultura moderna, reduciendo los rendimientos y aumentando los costos de producción en millones de hectáreas a nivel global. La presión selectiva generada por el uso repetido de los mismos herbicidas ha favorecido la aparición de biotipos resistentes, comprometiendo la sustentabilidad de los sistemas agrícolas y limitando las opciones de manejo.

El desarrollo de cultivos tolerantes a herbicidas ha demostrado ser una herramienta agronómica clave para controlar estas malezas y facilitar prácticas como la siembra directa, permitiendo el uso de nuevos herbicidas. Sin embargo, la generación de eventos transgénicos (GMOs) implica procesos largos, costosos y altamente regulados, lo que dificulta su adopción masiva, especialmente en cultivos menores o en regiones con menos acceso a biotecnología.

BioHeuris propone una alternativa innovadora con su plataforma de Mutagénesis Heurística™, que integra técnicas de mejoramiento de precisión y validación agronómica acelerada. Esta plataforma se compone de tres módulos:

- 1. HEURIK™:** mediante ensayos microbiológicos, analiza miles de mutaciones en genes de plantas y prioriza aquellas con mayor tolerancia a herbicidas y menor impacto sobre la aptitud del cultivo.
- 2. SWAP™:** acelera la generación de mutaciones en cultivos utilizando edición genómica o mutagénesis química, sin introducir ADN de otras especies. Su proceso de mejoramiento just-in-time permite optimizar genomas de plantas en forma rápida y dirigida.
- 3. ENRAS™:** ofrece una validación rápida y confiable de traits de tolerancia a herbicidas, incluyendo evaluaciones de eficacia, respuesta a dosis, seguridad y aptitud, tanto en ambientes controlados como en campo.

Este enfoque permite desarrollar cultivos tolerantes a herbicidas en tiempos y costos significativamente menores que los GMO tradicionales. Ejemplos recientes incluyen sorgo con tolerancia ampliada a herbicidas ALS (SURON™), aprobado como producto no-OGM en varios países. La Mutagénesis Heurística abre un camino hacia una agricultura más sostenible y resiliente frente al desafío creciente de las malezas resistentes.

Palabras clave: malezas resistentes, tolerancia a herbicidas, edición génica, mutagénesis química, BioHeuris.



SESION 6 PRESENTACIÓN ORAL /CONVERSATORIO

EXPANSIÓN Y DESEMPEÑO DE LA SOJA EN EL DEPARTAMENTO DE BOQUERÓN, PARAGUAY EN EL PERIODO DEL 2010 AL 2024.

Presentador: Emanuel Stephen Von Schoenberg Gavilán, estudiante cursando carrera Ingeniería Agronómica, Campus Héroes de Boquerón, Universidad Nacional de Asunción FCA – UNA, Paraguay

Introducción: La producción de soja constituye uno de los pilares de la economía paraguaya, con un papel cada vez más relevante en las regiones de clima semiárido como el Chaco. En el departamento de Boquerón, la expansión de este cultivo ha transformado los paisajes naturales y generados interrogantes sobre su sostenibilidad ecológica y viabilidad económica. Aunque existen estudios nacionales que describen tendencias generales, pocos abordan de manera específica el caso de Boquerón, integrando variables agronómicas, y climáticas. Este trabajo pretende llenar ese vacío, analizando la evolución del área sembrada y el rendimiento para el periodo 2010–2024, comparando el desempeño de las variedades genéticas RR1 e Intacta RR2 PRO, evaluando la influencia de la precipitación anual sobre los rendimientos, cuantificando la rentabilidad por hectárea.

Materiales y métodos: El área de estudio comprendió el Departamento de Boquerón, ubicado en la Región Occidental de Paraguay (21°50'S, 60°0'O), caracterizado por un clima cálido subhúmedo a semiárido, suelos de gran variación dependiendo la zona y precipitaciones anuales que oscilan entre 350 y 800 mm. Se recolectaron datos de superficie sembrada y producción de soja del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG/DCEA) para el periodo 2010–2024, complementados con el atlas de estadísticas agroambientales del Instituto Nacional de Estadística (INE) y el informe de superficie 2023/24 del Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO). Los registros de precipitación anual provinieron de estaciones meteorológicas locales recopilados por la DINAC y DMH. Se realizaron análisis descriptivos de medias y desviaciones estándar, regresiones lineales para identificar tendencias. La relación entre precipitación y rendimiento se evaluó con el coeficiente de correlación de Pearson. Se compararon las superficies de siembra y rendimiento total con otros departamentos del Paraguay en gráficos lineales.

Resultados y discusión: La superficie sembrada de soja en Boquerón aumentó de alrededor de 3.500 ha en 2011/12 a 109.775 ha en el periodo 2023/24, mostrando una tendencia exponencial positiva significativa ($R^2 = 0.906$; $p < 0.001$) según el Figura 1. Esta expansión territorial refleja la adopción de tecnologías y el interés de los productores en aprovechar la demanda internacional.

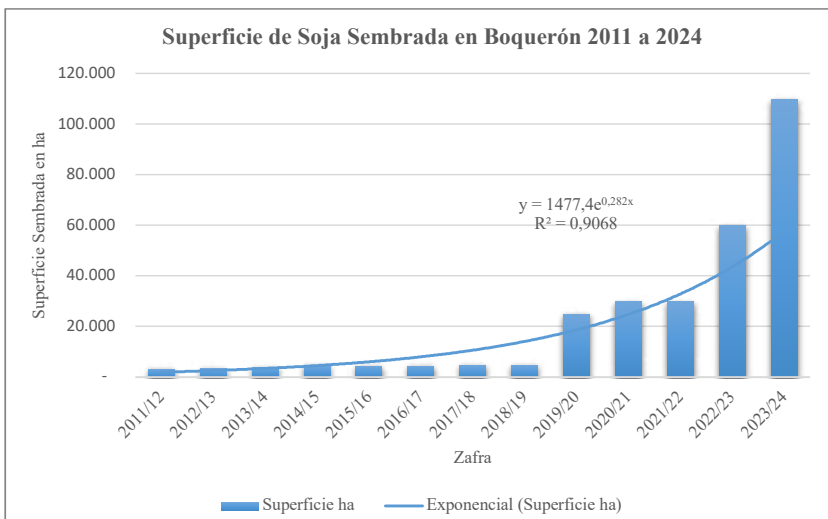


Figura 1. Evolución de la superficie de siembra en el Departamento de Boquerón desde 2011 al 2024, Paraguay.

En cuanto al rendimiento, se observó una variación entre 1.500 y 2.800 kg ha⁻¹ durante el periodo estudiado, con una ligera tendencia al alza ($R^2 = 0.2689$; $p = 0.04$), atribuible tanto a factores climáticos, a mejoras en el manejo agronómico y el desarrollo de material genético más productivo en la zona Figura 2.

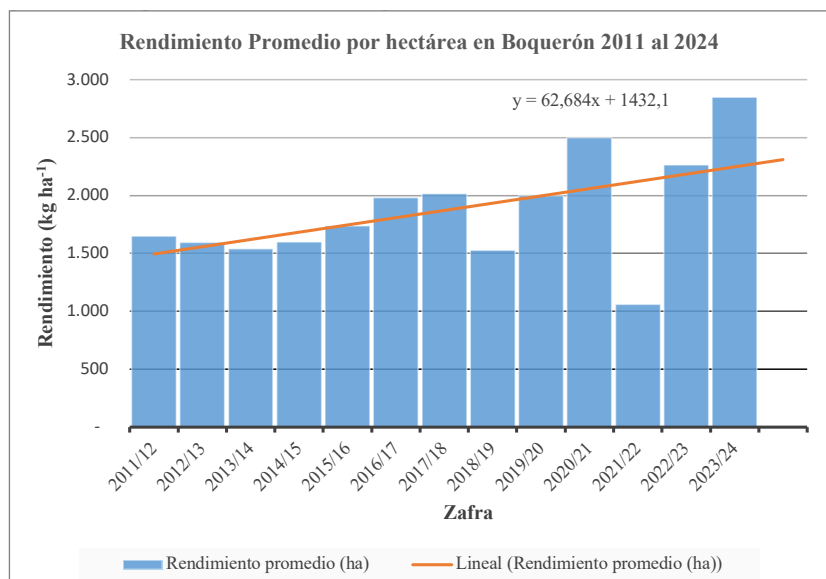


Figura 2. Rendimiento promedio anual de soja en el Departamento de Boquerón desde 2011 al 2024, Paraguay.

La correlación de Pearson entre precipitación anual y rendimiento fue moderada ($r = 0,57$; $p < 0,01$) según la Figura 3, confirmando la dependencia climática, que muestran simetría visual en ambas series, subrayando la vulnerabilidad del cultivo y la importancia de estrategias de riego. También se puede observar una relación



inversa entre el rendimiento promedio y precipitación anual a medida que pasaron los años, esto puede ser influenciado por las mejoras en las prácticas agrícolas como la siembra directa, productos fitosanitarios y material genético.

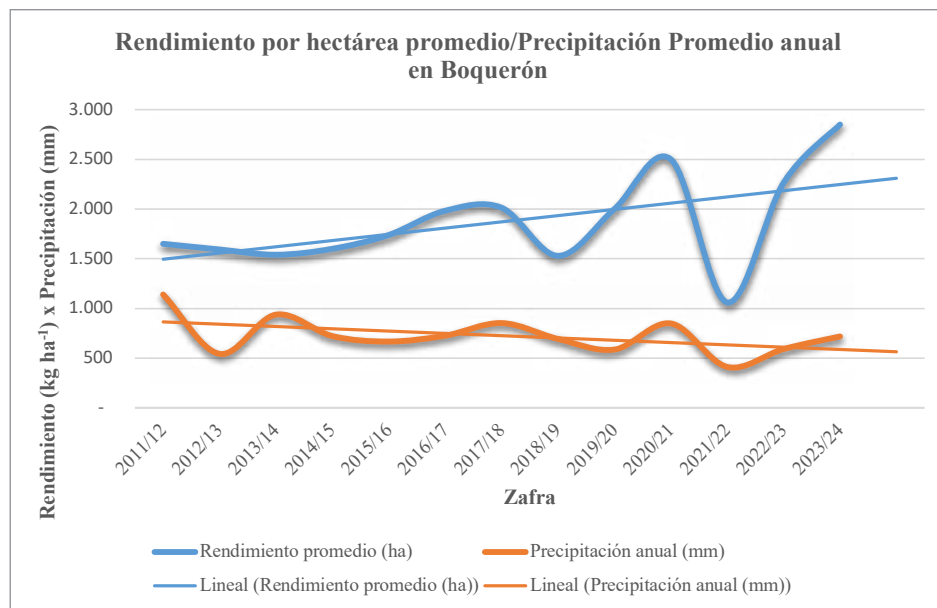


Figura 3 Rendimiento promedio anual en relación con la precipitación anual en el departamento de Boquerón (2011 al 2024).

Al comparar superficie sembrada y rendimiento total por Departamento, Boquerón destaca por un incremento de 5.000 ha en 2019 a 109.700 ha en 2024 en superficie sembrada (Figura 4), y de 7.600 a 225.600 kg en rendimiento total como se observa en la Figura 5, evidenciando un crecimiento sostenido en el contexto nacional (MAG/DCEA, 2024).

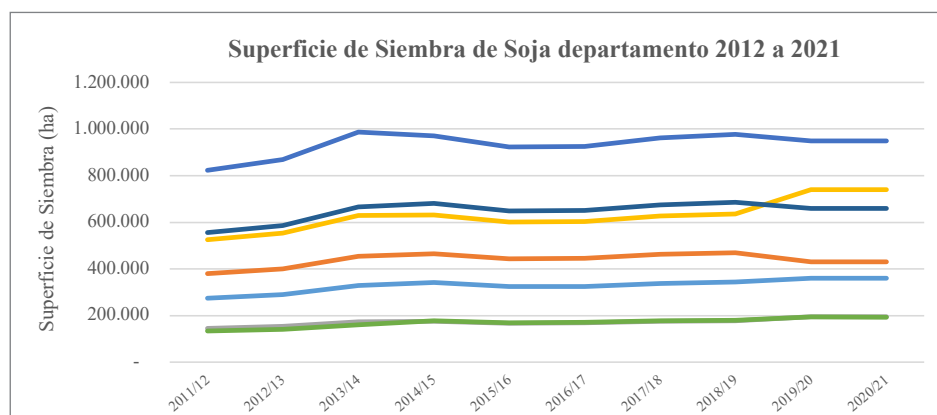


Figura 4. Departamentos de mayor superficie de soja sembrada desde 2011 al 2021.



Figura 5. Departamentos de mayor superficie de soja sembrada de soja sembrada desde el 2011 al 2021.

La comparación de variedades indicó que Intacta RR2 PRO rindió un promedio de 2.45 ± 0.15 t ha, mientras que RR1 alcanzó 2.10 ± 0.20 t ha, con una diferencia estadísticamente significativa ($t = 3.12$; $p = 0.002$).

Análisis Comparativo de Tecnologías RR1 y RR2 PRO

A lo largo de las distintas campañas evaluadas en la Región Occidental, se observa una tendencia clara donde las variedades con tecnología Intacta (RR2 PRO) y otras biotecnologías más recientes (I2X, XTD) consistentemente ocupan los estratos superiores de rendimiento, especialmente en años con condiciones favorables (Campaña 2022/23). Variedades como: 64MS01 IPRO STS, NS 6700 IPRO y HO Tereré IPRO han demostrado un alto potencial productivo (Cuadro 1).

Por otro lado, las variedades RR1, como las de la línea SOJAPAR (R19, R24, R49), aunque presentan un potencial de rendimiento menor, constituyen una base genética adaptada y de gran rusticidad. En condiciones de estrés extremo, como el anegamiento de la campaña 2018/19, líneas experimentales RR1 mostraron ser competitivas, lo que subraya su importancia para la estabilidad en sistemas productivos de alto riesgo.

Cuadro 1. Resumen del rendimiento de variedades de soja destacadas en el Departamento de Boquerón (2019-2024).

Campaña	Variedad	Tecnología	Rendimiento Promedio (kg ha ⁻¹)	Características Destacadas y Condiciones
2018/19	Línea Experimental 23	RR1	1.555	Alto número de vainas y peso de grano; adaptación a anegamiento.
	NS 7209 IPRO	Intacta	1.489	Alto rendimiento en condiciones de anegamiento.
2021/22	64MS01 IPRO STS	Intacta	1.532	Alto potencial productivo en año de sequía.
	M 5947 IPRO	Intacta	1.537	Alto potencial productivo en año de sequía.
2022/23	64MS01 IPRO STS	Intacta	2.602	Mayor rendimiento promedio en año de alta humedad.
	NS 6601 IPRO	Intacta	2.531	Alto rendimiento y estabilidad en diferentes localidades.
2023/24	HO Tereré IPRO	Intacta	1.592	Mayor productividad en año de siembra tardía y estrés térmico.
	HO Pirapó IPRO	Intacta	1.551	Adaptable a ambientes de alta productividad.

Conclusión: La expansión de la soja en Boquerón es un fenómeno consolidado, con un crecimiento exponencial de la superficie de siembra. El análisis de rendimiento de variedades a lo largo de múltiples campañas revela que, si bien el ambiente es el factor más influyente, la elección del genotipo es crucial. Las variedades con tecnología Intacta RR2 PRO y posteriores han demostrado consistentemente un techo de rendimiento superior. Sin embargo, la rusticidad y la adaptación a estreses específicos, como el anegamiento, de ciertas variedades RR1, validan su rol en la diversificación de riesgos. Estos hallazgos aportan insumos para la toma de decisiones técnicas y políticas orientadas a mejorar la sostenibilidad productiva y económica del cultivo en condiciones de alta variabilidad climática como lo es la Región Occidental.



SOJA HB4 EN PARAGUAY: ESTUDIO DE CASO SOBRE LAS EXPECTATIVAS Y PERCEPCIONES DE LOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS SOBRE LA TECNOLOGÍA

Presentador: Omar Rodrigo Paredes Martínez, Ing. Agr. M.Sc. Responsable de la comercialización y difusión de semillas de soja, INBIO, Paraguay.

Introducción

La soja es ampliamente el cultivo más importante en la agricultura paraguaya. Es el que abarca la mayor superficie sembrada, el de mayor volumen producido, el más importante para la generación de divisas del país y el de mayor peso para la economía de Paraguay (Bolsa de comercio de Rosario 2019). La superficie de soja en Paraguay en la zafra 2022/23 fue de 3.687.091 has (INBIO, 2023).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2023) estima que la producción de alimentos debe incrementarse en un 50% en el año 2050, para alimentar a una población más numerosa y con mayor poder adquisitivo. Toneladas de alimentos se pierden debido a las sequías, que son la principal amenaza contra los cultivos.

La sequía, marcada por el fenómeno de la Niña afecta a varios países de Sudamérica, uno de los años donde ocurrió mayores perjuicios a la economía fue en el 2021, el cual ha sido uno de los fenómenos climáticos críticos más adversos para la agricultura de los 25 años. Los efectos sobre el agricultor agropecuario han sido extremadamente graves (70% de reducción del rendimiento) y deudas. La pérdida total de ingresos ronda los 4.000 millones de dólares, según estimaciones del sector productivo (PNUD, 2022).

La biotecnología HB4® nace a partir del descubrimiento del gen que le otorga al girasol su capacidad de tolerar la sequía y la sanidad, por parte de investigadores del CONICET de Argentina. Bioceres obtuvo la licencia para desarrollar y transferir la biotecnología en especies de interés agronómico para que los distintos cultivos modificados muy pronto alcancen el mercado.

La soja HB4® está aprobada para siembra y consumo en Argentina, Brasil, EEUU, Canadá y Paraguay y para consumo en China y Sudáfrica (Bioceres, 2024). El Instituto de Biotecnología Agrícola desarrolla un programa de mejoramiento en soja con tecnología HB4. INBIO y Bioceres vienen trabajando desde el 2018 y están cada vez más cerca de llevar esta tecnología a los productores de Paraguay (UGP, 2023).

El objetivo de esta investigación fue conocer las expectativas, percepciones y preferencias de los agricultores de Paraguay para la elección de una variedad de soja con tecnología HB4 que responda sus necesidades.

Contenido, tablas y gráficos

Materiales y Métodos

La investigación fue de tipo exploratoria, la misma se puede definir como un estudio de caso cuyo método utilizado fue una encuesta abierta difundida para agricultores sojícolas del Paraguay. El área de estudio abarcó tanto la Región Oriental del país como el Chaco paraguayo, se logró una mayor participación de agricultores



de la Región Oriental principalmente en los departamentos de Itapúa, Alto Paraná, San Pedro y Caaguazú, los cuales representan las mayores áreas de producción de soja en el país.

El cuestionario constó de preguntas con respuestas predeterminadas (encuestas cerradas a excepción de dos ítems) en la plataforma Google Forms. Cada agricultor debía marcar por lo menos una opción. El link de la encuesta fue difundido por redes sociales (WhatsApp, Facebook e Instagram) en el periodo de 5 al 24 de junio del 2024.

Las primeras preguntas fueron exploratorias, su finalidad fue identificar la localización geográfica (departamento) del encuestado, el área de soja que siembra y la textura que presenta el suelo donde cultiva. Estos ítems sirvieron para entender el contexto de cada encuestado ya que las respuestas están influenciadas principalmente por estos factores.

La siguiente pregunta fue sobre limitaciones que tienen los agricultores en su sistema de producción de soja. Se buscaba conocer a profundidad la problemática y deseos del encuestado. En este ítem se pudo seleccionar hasta tres opciones en las respuestas a diferencia de los demás ítems donde solamente una opción era válida.

Las preguntas clave fueron las relativas al conocimiento, expectativas, comparaciones frente a otras biotecnologías e intención de compra de variedades de soja con la tecnología HB4. Posterior a la pregunta de conocimiento sobre la tecnología HB4 se agregó en un enunciado la definición de la tecnología para que el agricultor pueda responder sobre sus expectativas, comparaciones e intención de compra de variedades.

Un ítem muy importante en la encuesta fue donde los agricultores debían proporcionar una valoración a la resistencia al glufosinato de amonio, un tema clave en lo que respecta a la tecnología HB4 ya que es un beneficio que brinda a los agricultores.

Para finalizar, la última pregunta buscó definir el mes donde el agricultor realiza usualmente su pedido de semillas, dato no menor a la hora de ejecución de campañas de marketing.

Todas las preguntas e ítems debían ser completados para poder enviar las respuestas, si ocurría lo contrario el sistema no permitía el envío. Los resultados fueron expuestos en porcentajes mediante gráficos y tablas realizadas en el programa Microsoft Excel.

Resultados y Discusión

Los resultados fueron en base a 103 agricultores de soja de nueve departamentos del Paraguay. Los resultados se detallan a continuación en el orden de las preguntas que fueron realizadas en la encuesta.

Los encuestados fueron de los departamentos de Itapúa (37,86%), Alto Paraná (20,39%), San Pedro (16,50%) y Caaguazú (12,62%). También hubo participación de agricultores de la zona de Boquerón, ubicado en el Chaco (la Región del Chaco incluye a los departamentos de Boquerón, Alto Paraguay y Presidente Hayes) (Figura 1).

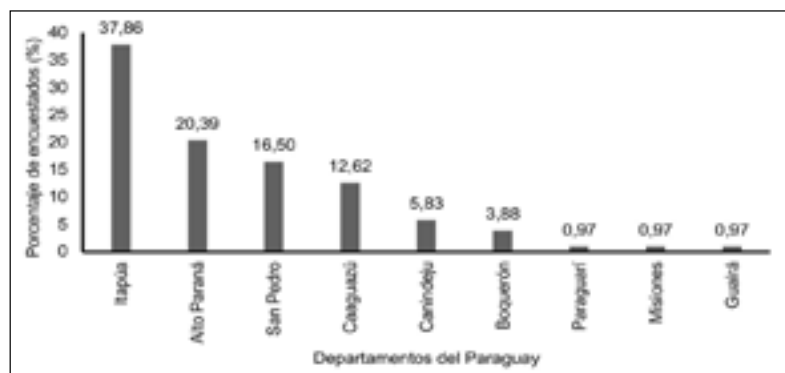


Figura 1. Departamento de los encuestados
Fuente: Resultados originales de la investigación

Si se tiene en cuenta la cantidad de fincas en el último Censo Agropecuario del 2022 y la superficie de soja por departamento en la zafra 2022/23, se identificaron 28.624 fincas donde se produce soja, con una superficie total 3.769.309 hectáreas

Se observan similitudes en los porcentajes de este estudio con el porcentaje de fincas, sobre todo en los departamentos de Alto Paraná, San Pedro, Caaguazú y Canindeyú, los cuales abarcan la mayor parte del área de soja del Paraguay. Se debe tener en cuenta que no hubo encuestados de los departamentos de Amambay y Caazapá, los cuales cuentan con el 10% de la superficie de soja aproximadamente, a pesar de que ambos poseen una cantidad de fincas inferior al 7% del total.

En el rango de la cantidad de hectáreas de cultivo de soja no hubo mucha variación, los resultados variaron entre 13,59 y 23,30% de los encuestados (Figura 2). Se puede afirmar que en la encuesta participaron agricultores de pequeña, mediana y gran escala en una proporción muy similar

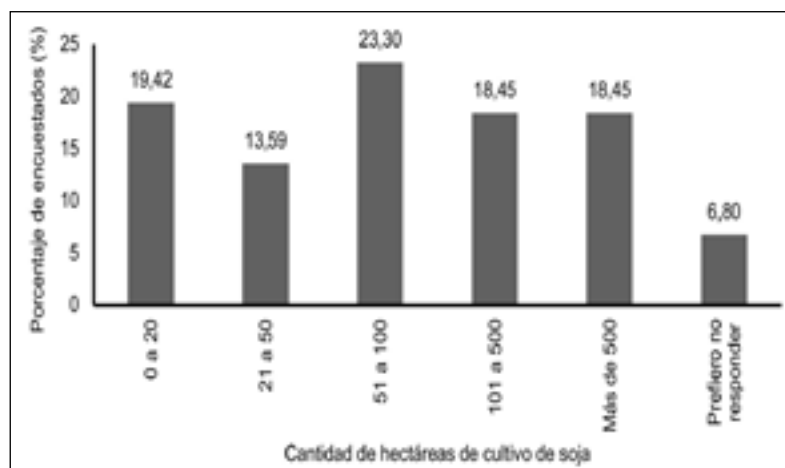


Figura 2. Cantidad de hectáreas de cultivo de soja de los encuestados
Fuente: Resultados originales de la investigación

Las principales limitaciones según los encuestados son la sequía, malezas resistentes a herbicidas y baja fertilidad y acidez del suelo (Figura 3).

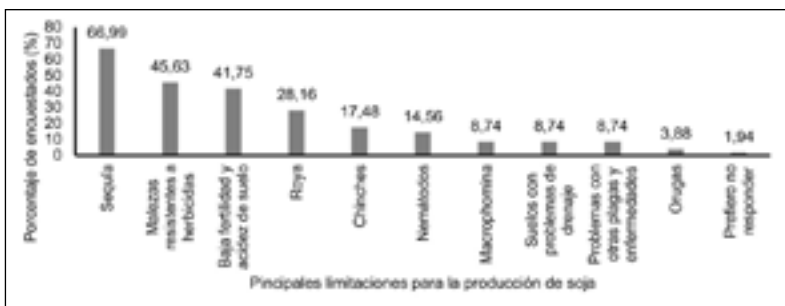


Figura 3. Tres principales limitaciones para la producción de soja

Fuente: Resultados originales de la investigación

La sequía es la principal causa de pérdidas de rendimiento en el cultivo de la soja en los últimos años, con pérdidas que van desde el 23 al 40 % de la producción en las diferentes regiones agrícolas (Capeco, 2019).

Las malezas también son un problema no menor que reportaron los encuestados. Las mismas compiten con el cultivo de soja por el agua y los nutrientes del suelo, generan pérdidas económicas, interfieren durante la cosecha y pueden reducir hasta un 76 % los rendimientos de la oleaginosa (INTA, 2021). Existen 9 malezas con resistencia al herbicida glifosato (Corteva, 2023). El glifosato es uno de los herbicidas más utilizados en Paraguay.

Los encuestados tienen conocimiento sobre la tecnología HB4 en los cultivos, sin embargo, el 21,36% de los encuestados no conoce absolutamente nada de la tecnología, también hay un 35,92% que respondió escuché pero no sé de qué se trata (16,50%) o más o menos (19,42%) por lo que se debe hacer una campaña de difusión más informativa al respecto (Figura 4).

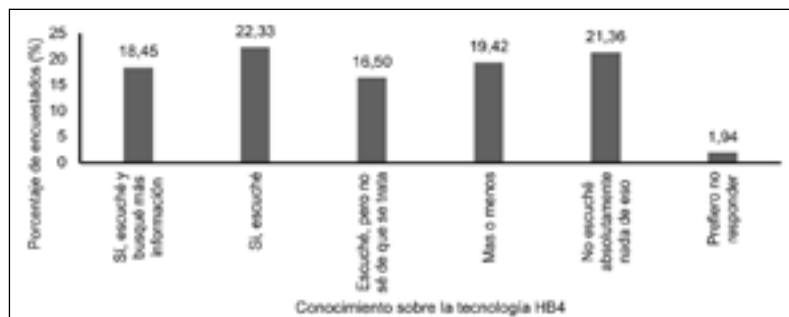


Figura 5. Biotecnología en soja de mayor preferencia

Fuente: Resultados originales de la investigación

Entre las biotecnologías con más tiempo en el mercado paraguayo se encuentra la RR1, se considera a 1997 como período de inicio en la adopción de la semilla de soja GM, periodo anterior a su aprobación en 2004 (20 años hasta ahora). También se encuentra la tecnología INTACTA RR2, la cual fue liberada comercialmente en el año 2012 (12 años) (Tejeda et al., 2022).

Entre todas las biotecnologías existentes en el mercado paraguayo, las más recientes son la INTACTA 2 XTEND y XTEND, ambas fueron lanzadas en la zafra 2022/23 y testeadas con agricultores líderes de opinión de diferentes zonas del país (Diario campo, 2022).

En el market share de variedades de soja, las variedades con biotecnología INTACTA RR2 ocupan el 75,00% del mercado, seguida de la RR1 e INTACTA 2 XTEND. A pesar de que variedades de soja HB4 aún no ha sido



lanzadas al mercado, 22,33% de los encuestados la eligieron como biotecnología más preferida. Esto indica una gran expectativa de los encuestados con esta tecnología.

El 37,86% de los encuestados compraría la una bolsa de semilla de variedad de soja HB4 apenas esté disponible en el mercado suponiendo un precio aceptable. El 53,40 % de los encuestados puede que la compren en un tiempo, por lo que este grupo de encuestados serían más reactivos de acuerdo a las experiencias del primer grupo citado (Figura 6). En cuanto al 3,88 % que no compraría más bien podría deberse a la cuestión de confianza en la tecnología, ya que todos estos encuestados de este grupo eligieron a la sequía entre las tres principales limitaciones para el cultivo de soja.

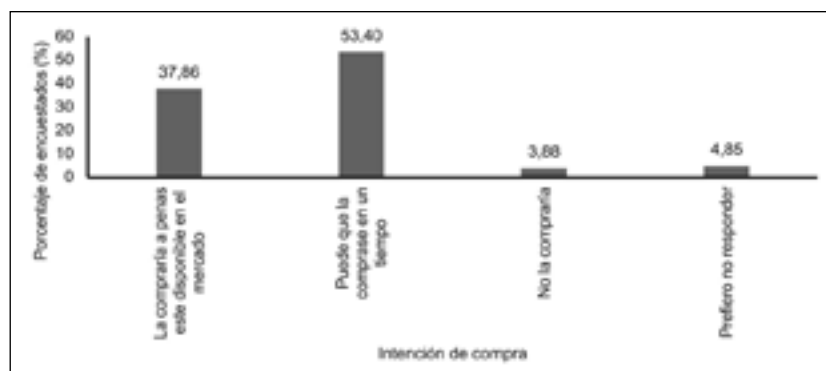


Figura 6. Intención de compra de semillas de variedades con gen HB4

Fuente: Resultados originales de la investigación

Si se tiene en cuenta la curva de la innovación de Rogers (1962) el porcentaje de encuestados innovators” o early adopters superan ampliamente el 2,50 y 13,5% estimado por Rogers. También los que comprarían en un tiempo pueden calificar como early o late majority, las cuales juntas suman 68.00% en la teoría de Rogers y en esta encuesta este grupo supera el 50%.

Atendiendo los antecedentes de adopción de biotecnología con otros eventos, la soja RR1 en sus tres primeras zafas tuvo una adopción de 8 al 18% del área de cultivo de soja en sus tres primeras campañas. La Soja INTACTA RR2 pasó de un 2,9% a un 34,10% en sus tres primeras zafas. La intención de compra inmediata de los encuestados en este trabajo es de un 37,86%, lo que indica una alta expectativa en la adopción de esta tecnología.

Se afirma que más de la mitad de los encuestados tiene una expectativa de rendimiento con las variedades de soja HB4 superior a 2000 kg/ha en una condición de sequía. De este grupo de encuestados, hay una mayoría que tiene una expectativa de rendimiento que supera los 3000 kg.ha⁻¹ (36,89% del total de encuestados).

Casi el 60% de los encuestados si bien en un principio no tenían acceso a la información (Figura 13) de la soja HB4 en Paraguay, tras acceder con esta encuesta a más información respecto al tema mostró su intención de compra el 90,90% apenas esté disponible en el mercado o en un tiempo después del lanzamiento.

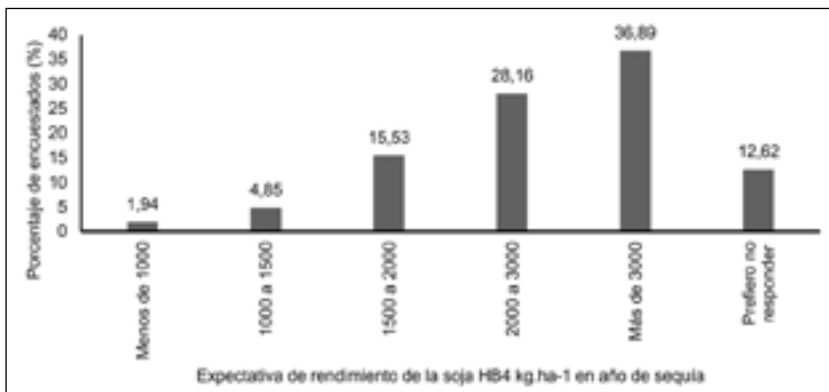


Figura 6. Expectativa de rendimiento de la soja HB4 en año de sequía

Fuente: Resultados originales de la investigación

Se puede observar una alta expectativa de los productores con las variedades HB4. Los rendimientos en los diferentes ensayos en campo varían de acuerdo a la genética de la variedad. El gen HB4 colabora con el retraso en la senescencia de las plantas en situaciones de stress hídrico hasta cierto punto. El desafío de explicar el funcionamiento de ésta tecnología estará en las campañas de comunicación. El rendimiento no se explica solamente por la presencia o ausencia de un solo gen, sino un conjunto de interacciones de diferentes genes en un ambiente y con un manejo determinado.

Los resultados indicaron una cierta relevancia en cuanto a la preferencia de variedades con tolerancia al glufosinato de amonio, donde el 43,49% le dio 4 o 5 en la escala de relevancia (Figura 7).

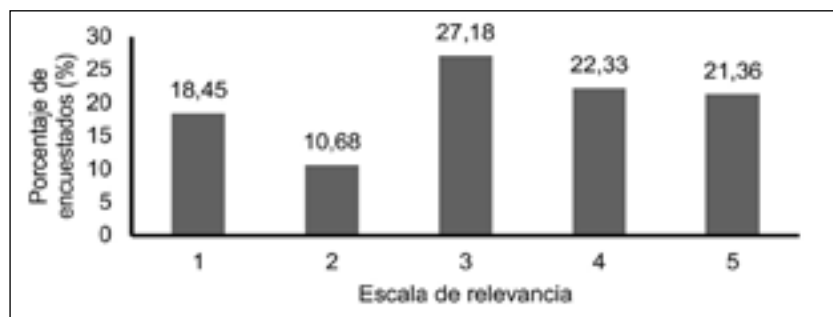


Figura 7. Relevancia de la tolerancia al glufosinato de amonio en la decisión de compra

Fuente: Resultados originales de la investigación

En Paraguay no existen oficialmente variedades de soja tolerantes al glufosinato de amonio en la actualidad, lo cual podría ser un plus para la generación de interés al público objetivo. El herbicida glufosinato de amonio controla malezas que otros herbicidas dejan escapar.

En general, los agricultores hacen sus pedidos de semillas entre los meses de mayo a agosto para la zafra de soja que inicia en septiembre (Figura 8). Estos resultados son importantes para la planificación de campañas de generación de demanda en esos meses del año. Para los demás meses, no se superaron el 5% de los encuestados.

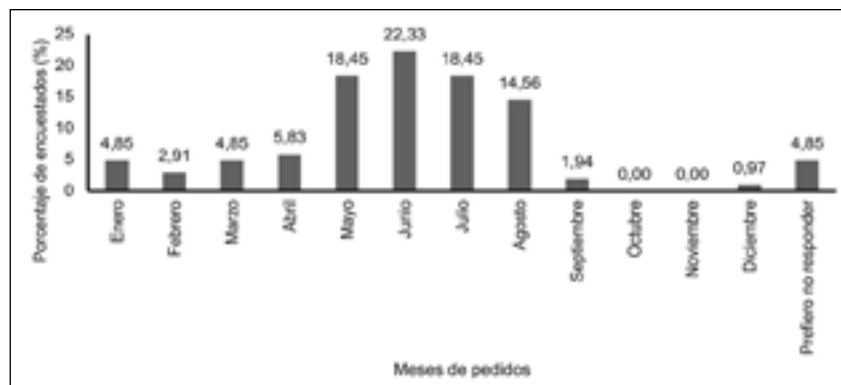


Figura 8. Meses donde se realizan los pedidos de semillas para la zafra

Fuente: Resultados originales de la investigación

La identificación de estos meses es de suma relevancia para la planificación de campañas de marketing. En general, los eventos de generación de demanda como exposiciones de las variedades de soja en el campo en las principales semilleros y otros comercios ocurren en los meses de enero y febrero. El inicio de la campaña de ventas de las empresas ocurre por lo general en mediados de abril, esta afirmación se sostiene en el gráfico donde se puede notar que en el mes de mayo hay un pico de pedidos de los agricultores encuestados (18,45%) probablemente como resultando de estas campañas. Si bien hay encuestados que realizan sus pedidos en los meses de marzo y abril, estos no superan el 6% por mes. Esta curva sigue ascendiendo en el mes de junio (22,33%) y va descendiendo gradualmente (julio 18,45% y agosto 14,56%). Esta tendencia se termina en septiembre y coincide con el inicio de la siembra de soja en la Región Oriental del Paraguay. Se observa, también, un ascenso en los meses de diciembre, enero y febrero, los cuales corresponden a las siembras realizadas en el Chaco paraguayo y la zafriña en la Región Oriental.

Conclusiones

La sequía es el principal problema de los agricultores encuestados, motivo principal por lo que la tecnología HB4 genera una muy buena expectativa, con una alta intensidad de compra por parte de los encuestados, en comparación con otras biotecnologías ocupa un lugar importante en cuanto a preferencia del agricultor a pesar que aún se deben intensificar las campañas referente a el funcionamiento de ésta biotecnología y una campaña ya orientada a la acción de los potenciales consumidores en los meses que van de abril a agosto.

La característica asociada al gen, la resistencia al glufosinato de amonio es un plus interesante para el agricultor y es una herramienta para dar valor a los productos.

Los resultados del trabajo sirven de base para la selección de variedades de soja HB4 que se adecuan a las necesidades de los agricultores y proporcionan un direccionamiento para la planificación de estrategias de marketing y comunicación cuando estas variedades se lancen en el mercado paraguayo.



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SEMILLAS DE CUATRO VARIEDADES DE FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Presentador: Ing. Agr. Pablo César Caballero Romero, Doctorando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal, - SP, Brasil.

Introducción

La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) es una planta de fama mundial y cuenta con más de 300 especies, las cuales se distribuyen en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. Esta planta es conocida en algunos países por su aplicación para el tratamiento de diferentes problemas médicos, incluyendo el cáncer, además de ciertas enfermedades cardiovasculares debido a su alto contenido de caroteno, riboflavina, antocianinas, ácido ascórbico, niacina, calcio, hierro y vitamina C; además, las hojas jóvenes y tiernas los tallos de la flor de Jamaica se consumen crudos como verdura verde (Singh et al. 2017).

Las semillas constituyen el punto de partida en toda cadena productiva agrícola; son la unidad reproductiva sexual de las plantas y su función trasciende la simple reproducción de la especie, al facilitar también la dispersión y establecimiento de nuevas generaciones vegetales. El uso de semillas de alta calidad, con buena viabilidad, germinación y vigor, es determinante para lograr cultivos más productivos, resistentes a condiciones adversas y adaptados a los desafíos ambientales actuales (Doria, 2010).

La importancia de conservar y utilizar semillas viables radica en su directa influencia sobre el rendimiento y éxito del cultivo. Una semilla de buena calidad garantiza una germinación uniforme, rápida emergencia de plántulas vigorosas y una mejor adaptación al ambiente de cultivo. Además, muchas comunidades rurales, dependen de sus propias semillas locales para preservar su diversidad agrícola, su cultura y su autonomía alimentaria. Las prácticas adecuadas de almacenamiento y manejo permiten extender la longevidad de las semillas y conservar su potencial productivo, constituyéndose en una herramienta clave para enfrentar tanto las exigencias del mercado como los efectos del cambio climático (Otálora y Torres, 2021).

En Paraguay, la flor de Jamaica es utilizada como cultivo alternativo por los productores de la agricultura familiar. Referente a la introducción de este cultivo y de las variedades producidas en el país se desconoce, además no se ha registrado ningún material genético en el registro nacional de cultivares comerciales, por lo que no se dispone de información sobre las características agronómicas y morfológicas de la flor de Jamaica producida en el país.

La caracterización morfológica es fundamental para conocer el potencial agronómico de los cultivares (Hernández-Villarreal, 2013), además contribuiría a generar información que sirvan como base para su registro como oficio de la variedad producida en Paraguay y también se podría utilizar para futuros programas de mejoramiento genético de este cultivo.

El objetivo del trabajo consistió en caracterizar morfológicamente las semillas de cuatro variedades de flor de Jamaica: Benito, Dogo, Ana Delia y Criolla.



Materiales y métodos

El experimento fue dividido en dos partes, para el experimento a campo, se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicado en el Campus de San Lorenzo, a 11 km de la capital del país, en las coordenadas 25°19'35" latitud sur y 57°31'13" longitud oeste, a una altitud de 125 msnm, durante el periodo comprendido entre octubre de 2022 y junio de 2023. Para los ensayos se utilizaron semillas de cuatro variedades de flor de Jamaica: una variedad criolla, comúnmente empleada por productores de agricultura familiar del departamento de Cordillera, y tres variedades mejoradas genéticamente mediante mutación inducida con rayos gamma de Co60 (Ana Delia, Benito y Dogo) según González (2014; 2015).

Los experimentos laborales correspondientes a la caracterización fisiológica de las semillas fueron realizados en el Laboratorio de Biotecnología del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de Asunción (CEMIT - UNA), ubicado en el Campus de San Lorenzo, con el objetivo de evaluar variables bajo condiciones controladas.

Diseño Experimental y tratamientos

Para el experimento a campo y laboratorio fue utilizado el diseño experimental en bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 16 unidades experimentales. Los tratamientos estuvieron conformados por cuatro variedades de flor de Jamaica: Ana Delia, Benito, Dogo y Criolla.

Para el experimento a campo, cada unidad experimental (UE) estuvo constituida por 24 plantas, dispuestas en cuatro hileras, y cada hilera constituida por seis plantas. Para el registro de los parámetros se determinó un área útil, que correspondió a dos hileras centrales de las cuales se evaluaron 12 plantas por repetición, totalizando de esta manera 48 plantas por cada por tratamiento.

La siembra fue realizada manualmente colocando dos semillas en cada maceta, a una profundidad de 2 cm. El riego de las mismas se realizó una vez al día. Las macetas conteniendo las semillas se mantuvieron bajo malla de media sombra a fin de proteger a las plantas hasta el trasplante. En las macetas donde germinaron las dos plántulas, se realizó el raleo, dejando la que presentaban mejor vigor.

Preparación de suelo: Una vez seleccionada la parcela, se extrajeron muestras de suelo que fueron analizadas en el Laboratorio de Suelos de la FCA-UNA. La preparación del terreno fue bajo el sistema de siembra convencional con el paso de una arada y una rastreada a tracción mecánica a fin de limpiar, descompactar y nivelar el terreno.

Posteriormente se procedió a la delimitación del terreno, marcando cada unidad experimental con ayuda de una cinta métrica, hilos de ferretería y estacas de madera con sus respectivas etiquetas con la identificación de los tratamientos.

Trasplante y cuidados culturales: El trasplante fue realizado los 46 días luego de la siembra, cuando las mudas presentaron una altura promedio de 15 cm y 10 hojas. Para el efecto, se abrieron hoyos de 5 cm de diámetro a una profundidad de 15 cm, con una distancia de plantación de 1 m entre hilera y 1 m entre plantas.



Control de malezas: Las malezas se controlaron en forma manual, con ayuda de azada, con una frecuencia de una vez al mes (89, 117 y 145 días luego de la siembra), durante el estado vegetativo de las plantas a fin de evitar la competencia con las malezas.

Control de plagas: Para el control de plagas, fue aplicado el insecticida Fipronil en nidos de hormigas presentes en la intemperie del cultivo, a fin de reducir el ataque al cultivo. Fue aplicado en una dosis de 2 cm³ cc por litro de agua en cada nido, una vez al mes.

Riego: El riego se realizó en forma manual, regándose dos veces por semana hasta que las plantas prendieran en el campo.

Fertilización: La fertilización se llevó a cabo conforme al resultado del análisis de suelo, fue aplicado 300 kg ha⁻¹ el fertilizante 15-15-15 a los 83 días después del trasplante en bandas laterales, abriendo surcos de 10 a 12 cm de profundidad a 15 cm de la planta. Posteriormente fueron fertilizados con un fertilizante foliar compuesto por: Azufre, Zinc, Manganeseo, Boro, Magnesio, Hierro y Cobre a los 115 y 130 días luego de la siembra, encontrándose en el estado vegetativo.

Cosecha: La cosecha de cálices se realizó cuando estas presentaron un cambio en la coloración y en la forma de la abertura; la variedad Criolla, inició el 25 de marzo (158 días luego de la siembra), mientras que en las variedades Ana Delia, Benito y Dogo, inició el 22 de abril de 2023 (186 días luego de la siembra), efectuándose de forma manual, dependiendo de la madurez de los cálices, cosechando los cálices de las plantas del área útil de cada tratamiento.

Análisis laboratoriales: Para el experimento de laboratorio, fueron utilizadas 200 semillas por variedades conforme a las reglas del International Seed Testing Association ISTA (2011), las mismas fueron divididas en 4 submuestras de 50 semillas para realizar las evaluaciones de las variables.

Variables evaluadas: Las evaluaciones se realizaron cosechando el área útil de cada unidad experimental, teniendo en cuenta a los descriptores propuestos por González (2014), Ramírez et al. (2011) y Hernández (2014). Las variables se detallan a continuación:

- **Longitud de semillas:** se midió con un calibrador vernier la longitud de 200 semillas cosechadas de 20 cápsulas, las cuales fueron cosechadas de cada planta encontradas en el área útil de la unidad experimental y los resultados se expresaron en milímetro (mm).
- **Diámetro de semillas:** se midió con un calibrador vernier el diámetro de 20 semillas cosechadas de 20 cápsulas, las cuales fueron cosechadas de cada planta encontradas en el área útil de la unidad experimental y los resultados se expresaron en milímetro (mm).
- **Cantidad de semillas por cápsula:** se realizó el conteo de la cantidad de semillas de 10 cápsulas de 12 plantas dentro del área útil en el momento de la cosecha y los resultados fueron expresados en unidades la cantidad de frutos por planta.
- **Color de cápsulas:** a) Café claro; b) Café oscuro



Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) y al presentarse diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad del error utilizando el software Infostat ® versión 2020 (Di Rienzo, 2020).

Resultados y discusión

En el Cuadro 1 se observan los valores de longitud de semillas y cantidad de semillas por cápsulas de las variedades presentaron diferencias significativas ($P \leq 0,01$), mientras que no presentó diferencia significativa en el diámetro de semillas.

Variedades	Long. semillas ** (mm)	Diámetro semillas ns (mm)	Cantidad semillas por cápsulas**
Ana Delia	6,75 a	5,60	35 b
Benito	7,05 a	5,60	35 b
Dogo	7,00 a	5,60	33 b
Criolla	5,29 b	4,86	49 a
CV (%)	4,98	8,64	9,20

Cuadro 1. Medias de longitud de semillas, diámetro de semillas y cantidad de semillas por cápsulas. FCA – UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2025.

ns: no significativo, ** Significativo al 0,01 de probabilidad, respectivamente. Medias seguida de la misma letra en la columna no difieren estadísticamente entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, CV%: coeficiente de variación

La mayor longitud de semillas se obtuvo en la variedad Benito con 7,05 mm, que estadísticamente son iguales a la variedad Dogo y Ana Delia con 7,00 y 6,75 mm, respectivamente; pero diferentes de la variedad Criolla que presentó la menor longitud con 5,29 mm.

En relación al diámetro de semilla, los resultados fueron similares entre todas las variedades, que varió entre 4,86 a 5,60 mm. La mayor cantidad de semillas por cápsula se obtuvo con la variedad Criolla (49 semillas por cápsulas), siendo estadísticamente diferente a las variedades Ana Delia (35), Benito (35) y Dogo (33).

Ghosh et al. (2023) al evaluar las propiedades físicas, químicas y textuales de la flor de Jamaica en la India, observaron que el rango de largo de las semillas de flor de Jamaica fue de 4,4 mm a 5,54 mm, siendo estos resultados similares a los resultados obtenidos en este experimento.

La coloración de las semillas se presenta en el Cuadro 2, donde las variedades Ana Delia, Benito y Dogo presentaron coloración de semillas café oscuro, mientras que la variedad Criolla presentó coloración café claro.



Cuadro 2. Descripción de la coloración de semillas de cuatro variedades de flor de Jamaica. FCA- UNA. San Lorenzo, Paraguay, 2025.

Variedad	Coloración de semillas
Ana Delia	café oscuro
Benito	café oscuro
Dogo	café oscuro
Crioll	café claro

Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Llodibia et al. (2019) y Amaro et al. (2019), quienes, al realizar la caracterización morfológica de variedades de flor de Jamaica, encontraron diferencias en la coloración de las semillas. Los autores mencionan que las diferencias podrían deberse a la existencia de distintas variedades. Las características cualitativas y cuantitativas observadas fortalecen la relación intra e interespecífica y pueden utilizarse para mejorar la caracterización taxonómica adecuada y la identificación de las especies vegetales, las cuales poseen un enorme potencial económico como plantas ornamentales.

Conclusión

El estudio permitió evidenciar una clara variabilidad morfológica entre las variedades de flor de Jamaica analizadas, especialmente en características como la longitud de la semilla, la cantidad de semillas por cápsula y la coloración. Aunque no se observaron diferencias significativas en el diámetro de las semillas, las demás variables mostraron contrastes que reflejan la diversidad genética presente en los materiales evaluados. Esta variabilidad genética no solo sugiere potencial para futuros programas de mejoramiento genético, sino que también es fundamental para guiar a los agricultores en la selección de cultivares más adecuados a las condiciones locales, contribuyendo así a la sostenibilidad y al incremento de la producción en la agricultura familiar de Paraguay.



Microorganismos benéficos como tratamiento de semilla de la SOJA *Glycine max* (L.)

Presentadora: Patricia Rodríguez, Bióloga M.Sc. Protección de Cultivos, Investigador del área de control biológico, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, IPTA, Capitán Miranda, Paraguay.

RESUMEN: El uso de microorganismos benéficos como *Trichoderma* spp. en el tratamiento de semillas representa una alternativa efectiva para estimular el crecimiento, mejorar el desarrollo radicular y aumentar el rendimiento en cultivos agrícolas como la soja. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de *Trichoderma* spp. como bioestimulante en semillas de diferentes variedades de soja (SOJAPAR R19, R24, R34 y R49), comparado con tratamientos convencionales y combinados con inoculantes biológicos. El ensayo incluyó 12 tratamientos distribuidos en tres condiciones por variedad, tratamiento químico convencional (TS), tratamiento biológico con *Trichoderma* spp. (TRICHO), y combinación TS + inoculante. Se aplicó un inóculo estandarizado de *Trichoderma* spp. (10^8 esporas/mL) a semillas previamente desinfectadas. Las variables evaluadas fueron longitud, peso fresco y seco de raíz y tallo, así como el índice de efectividad de la inoculación (IEI) en intervalos de 10, 20 y 40 días, y rendimiento al momento de la cosecha. El análisis estadístico fue realizado utilizando el software INFOSTAT. Los resultados obtenidos evidencian que el tratamiento de semillas con *Trichoderma* spp. logró rendimientos estadísticamente comparables a los tratamientos químicos convencionales en varias de las variedades evaluadas. Esta equivalencia productiva, sumada a sus beneficios como bioestimulante del crecimiento vegetal, posiciona a *Trichoderma* spp. como una alternativa agronómicamente viable para ser integrada en programas de tratamiento de semillas de soja orientados a una producción más sostenible.

Palabras claves: microorganismos, semillas, tratamiento, semilla



SELECCIÓN ASISTIDA POR MARCADORES (SAM) PARA APILAMIENTO DE GENES DE RESISTENCIA A LA ROYA ASIÁTICA EN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE SOJA.

Presentador: Biol. Uno Miori, Técnico de Laboratorio de Biología Molecular del Instituto de Biotecnología Agrícola - INBIO; Fundación Nikkei-CETAPAR, Colonia Yguazú, Paraguay.

1. Introducción

La roya asiática de la soja (ASR), causada por el hongo biotrófico *Phakopsora pachyrhizi*, es una de las enfermedades más importantes que afectan a la soja (*Glycine max*), ocasionando pérdidas de hasta un 80%. Las estrategias actuales para su manejo y control incluyen el uso de fungicidas químicos, la eliminación de plantas hospederas mediante cuarentenas y la resistencia genética. En este contexto, la resistencia genética, mediada por genes de resistencia (*Rpp*) se posiciona como una alternativa prometedora y sostenible. No obstante, la naturaleza policíclica de *P. pachyrhizi* confiere una alta capacidad evolutiva al patógeno, lo que resulta en un rápido quiebre de la resistencia conferida por un único gen. Esta presión de selección crea nuevas razas del patógeno capaces de evadir el hospedero con mayor virulencia. Para contrarrestar la pérdida de durabilidad de la resistencia, el apilamiento de genes *Rpp* mediante cruzamientos tradicionales ha emergido como una solución efectiva. Esta estrategia permite aumentar el nivel de resistencia y ampliar su espectro frente a la compleja diversidad genética de las razas de ASR. Una técnica que ayuda a agilizar el proceso de apilamiento es la incorporación de la selección asistida por marcadores (SAM) la cual proporciona ventajas significativas sobre el mejoramiento convencional, esta técnica permite la identificación y selección de caracteres genéticos de interés de forma independiente del fenotipo y de la influencia de factores ambientales. Además, su aplicación es viable en cualquier etapa del desarrollo vegetal, incluso en semillas, lo que optimiza el proceso de mejoramiento al acortar significativamente los ciclos de selección. El presente trabajo tuvo como objetivo identificar y seleccionar individuos con tres genes apilados de resistencia contra la roya aplicando SAM en el programa de mejoramiento genético de soja.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Distrito de Yguazú, Departamento de Alto Paraná, Paraguay en la zafra 2024/2025. El objetivo fue seleccionar e identificar individuos de soja con apilamiento de tres genes de resistencia a *Phakopsora pachyrhizi* (*Rpp*). Para ello, se empleó la técnica de SAM utilizando marcadores microsatélites (SSR), específicamente asociados a cada gen de interés:

- Para el gen *Rpp1-b*, se utilizaron los marcadores SSR18_1863, SSR18_1864 y SSR24.
- Para el gen *Rpp4*, se emplearon Satt288, SSR18_1576 y SSR18_1580.
- Para el gen *Rpp5*, se utilizaron los marcadores Sat_280 y Sat_275.

Es importante destacar que cada locus de marcador presentó alelos polimórficos entre los parentales utilizados en el cruzamiento, lo que garantiza su utilidad para la selección.



La introgresión de genes se realizó por medio de cruzamiento artificial utilizando como progenitores dos líneas avanzadas con tres genes *Rpp* (*Rpp1-b*, *Rpp4* y *Rpp5*) y cinco variedades comerciales. El muestreo de tejido vegetal se realizó en siete poblaciones F2 compuesta por 100 a 200 plantas, en total se analizaron 1.107 plantas individuales.

Para la extracción de ADN, se recolectó una hoja de trifolio de cada individuo en un tubo tipo Eppendorf de 1,5 ml. El ADN genómico se extrajo utilizando el método de CTAB (Bromuro de Cetiltrimetilamonio) modificado. El proceso de lisis celular se realizó utilizando perlas de circonio y nitrógeno líquido con la ayuda de un agitador tipo vortex para asegurar la pulverización completa del tejido y la liberación del contenido celular. Las amplificaciones se llevaron a cabo mediante la técnica de PCR de punto final, las condiciones de termociclaje fueron las siguientes: precalentamiento a 96 °C durante 2 min, luego la desnaturalización a 94 °C por 1 min, el anillamiento a 48 °C 1 min y extensión a 68 °C 1 min, el proceso se repitió por 32 ciclos. Posteriormente, los productos amplificados se separaron por electroforesis en gel de poliacrilamida al 5% y se tiñeron con GelRed. El proceso de análisis se detalla en el gráfico 1.

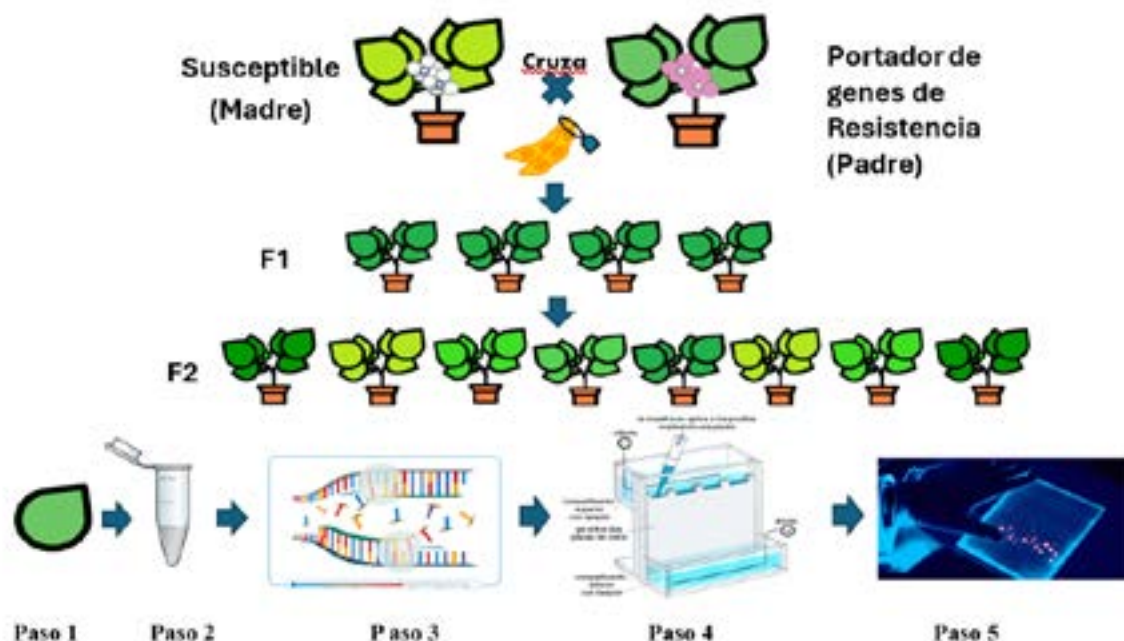


Gráfico 1. Descripción del proceso de SAM, paso 1: muestreo de tejido vegetal; paso 2: extracción de ADN; paso 3: PCR; paso 4: electroforesis; paso 5: interpretación de la corrida.



RESULTADOS

En el siguiente gráfico se presenta las electroforesis correspondientes a cada gen Rpp con sus marcadores correspondientes.

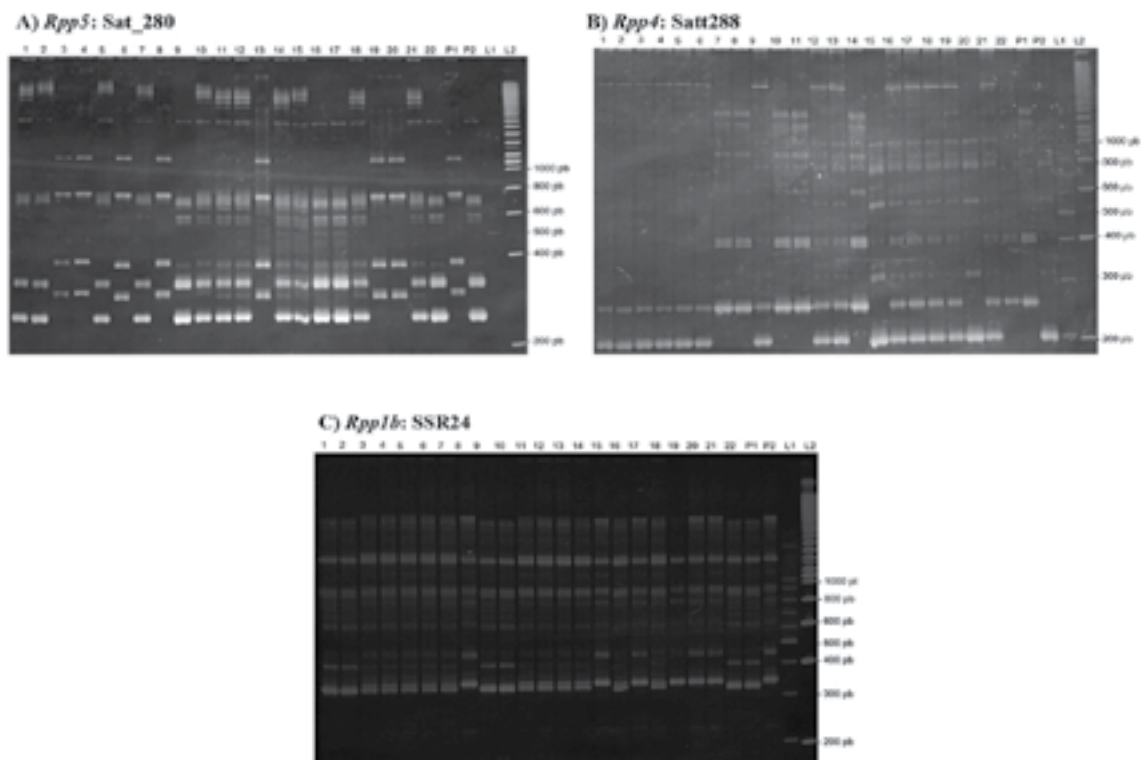


Gráfico 2. Electroforesis correspondientes a cada gen Rpp con sus marcadores correspondientes. Pozo 1-22: muestras población F2; P1: Madre, P2: Padre; L1: Ladders 100 pb, L2: Ladders 200 pb.

De las 1.107 plantas analizados se identificaron 25 individuos con tres genes apilados en estado homocigoto, representando una probabilidad de $1/44$, lo cual indica mejores resultados que la probabilidad de ocurrencia esperada de $1/64$ en una segregación mendeliana tradicional para tres genes.



Tabla 1. Resumen del resultado obtenido de la SAM

CÓDIGO	CANTIDAD	3G	2G	TOTAL
MUESTREADO				
INBIOT3G 23022	199	1	42	43
INBIOT3G 23029	149	6	17	23
INBIOT3G 23031	200	4	19	23
INBIOT3G 23036	150	3	20	23
INBIOT3G 23026	149	3	10	13
INBIOT3G 23027	160	5	16	21
INBIOT3G 23035	100	3	11	14
	1107	25	135	160

3. Conclusión

El empleo de SAM en el mejoramiento genético permitió seleccionar de manera efectiva los individuos con genes apilados siendo así una herramienta fundamental para acelerar el desarrollo de variedades con resistencia múltiple a enfermedades como la roya.



ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DEL CONTENIDO DE PROTEÍNA Y ACEITE EN LÍNEAS EXPERIMENTALES DE SOJA *GLYCINE MAX* (L.) BAJO DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES.

Presentadora: Ing. Agr. **Fátima Melgarejo**, Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO, Programa de Mejoramiento genético en Soja, Área de Investigación, Área de unidad de datos, Encarnación, Paraguay.

5. Introducción:

La soja (*Glycine max* L.) es un cultivo estratégico a nivel global, tanto por su aporte proteico como por su contenido en aceite. Sin embargo, estos dos componentes no son constantes: varían según el genotipo y las condiciones ambientales. Por eso, entender la estabilidad de estos atributos es esencial para asegurar calidad industrial y eficiencia productiva.

6. Contenido

a. INTERACCION GENOTIPO AMBIENTE

La interacción genotipo por ambiente (G×E) ocurre cuando la respuesta de diferentes genotipos no es consistente entre ambientes. Es decir, un genotipo puede rendir muy bien en un ambiente, pero no necesariamente en otro.

- i. Genotipo: Se refiere a la composición genética del material vegetativo
 - ii. Ambiente: Incluye todos los factores externos que pueden afectar, tales como la temperatura, humedad, radiación, precipitación, etc
- b. AMMI

El modelo AMMI, que significa Modelo de Efectos Aditivos e Interacción Multiplicativa por sus siglas en inglés (Additive Main Effects and Multiplicative Interaction), es un modelo estadístico que se utiliza para analizar ensayos en múltiples ambientes.

AMMI combina un ANOVA tradicional con un análisis de componentes principales (PCA). Primero calcula cuánto del comportamiento se debe al genotipo y cuánto al ambiente, y luego analiza cómo varía la combinación entre ellos. Eso permite identificar genotipos que se comportan de forma consistente en distintos ambientes, y también aquellos que tienen respuestas más variables o específicas

MATERIALES Y METODOS

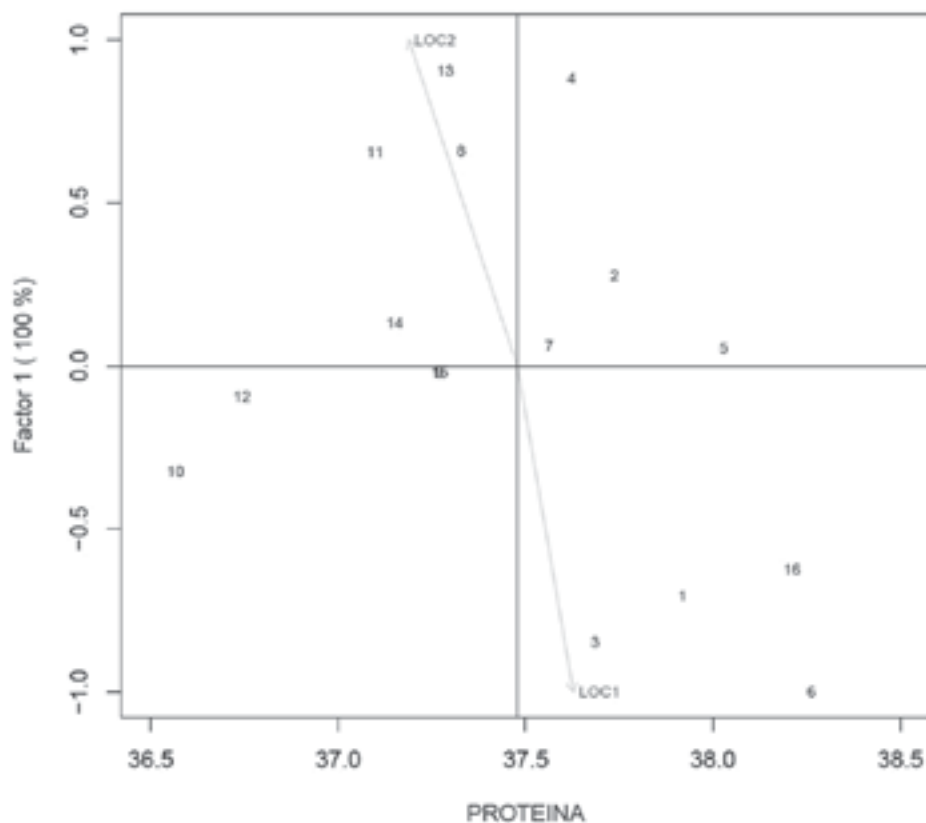
- Material vegetal: 9 líneas experimentales (1–9) y 7 testigos comerciales (10–16).
- Ambientes: dos localidades contrastantes (LOC1 y LOC2).
- Determinaciones analíticas:
 - Proteína: método Kjeldahl.
 - Aceite: método Soxhlet.



- Análisis estadísticos:
 - Proteína: modelo AMMI (efectos aditivos + interacción multiplicativa).
 - Aceite: ANOVA + Tukey al 5%.

7. Tablas, gráficos

A) PROTEÍNA



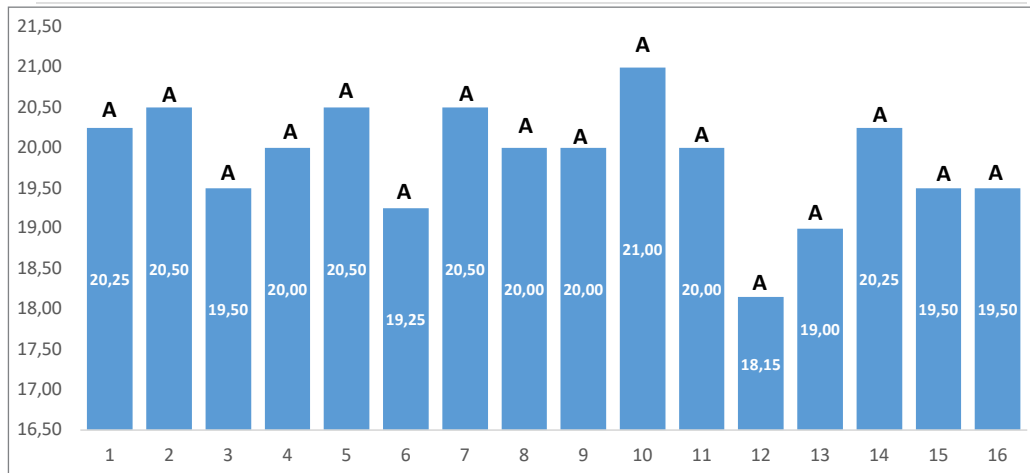
Estables: Genotipos 5, 7, y 2 → baja interacción $G \times E$.

Inestables: Genotipos 6, 4, 10, 11 y 12.

Diferencias de adaptación:

- LOC2: 1, 3, 6, 16.
- LOC1: 13, 11, 4, 8.

Un componente principal explicó el 100% de la interacción $G \times E$ → simplifica la interpretación.

**B) ACEITE**

No hubo diferencias significativas entre genotipos.

Coeficiente de variación: 4,46%, lo que indica alta precisión experimental.

El contenido de aceite está más influenciado por el ambiente que por el genotipo.

8. Conclusiones

En conclusión, nuestro estudio confirma que la estabilidad del contenido de proteína depende fundamentalmente del genotipo, mientras que el contenido de aceite está más condicionado por el ambiente. Esta diferenciación es fundamental para diseñar estrategias de selección eficientes y estables.



RESPUESTA DE LA SEMILLA TRIGO A CONCENTRACIONES DE MELATONINA.

Presentadora: Ing. Agr. Antonia Mirtha Elizabeth Merlos Otazú, Estudiante de maestría en Agricultura Sostenible de la Universidad Nacional del Este - Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE, Dpto. Alto Paraná, Paraguay.

Introducción

La semilla es una unidad reproductiva compleja su capacidad para germinar y producir una planta normal, es el principal medio para garantizar la calidad su valor para la siembra debe cumplir las características de pureza genética, y calidad física, fisiológica, y sanitaria, en el caso de cereales de grano pequeño, el término calidad de semillas normalmente es utilizado con referencia únicamente al vigor, tamaño y germinación de la semilla según Fernández et al. (1).

Entre las semillas de mayor importancia alimentaria se encuentran las de cereales y leguminosas. CAPECO (2) señala que actualmente el cultivo de trigo es el tercer rubro de mayor importancia en el Paraguay cubriendo un área aproximada de 369.182 hectáreas.

El trigo es considerado el cultivo agrícola, más antiguo cultivado por el hombre y actualmente es el cereal más cultivado del mundo. Al correr de los años se fue evidenciando la capacidad de producirla en ambientes y condiciones edáficas diferentes. El crecimiento resulta del aprovechamiento de luz, y también de la capacidad de síntesis de sus componentes, es decir de los órganos de la planta (Hirst, 3).

Uno de los factores limitantes a lo largo de los años que pueden afectar a su productividad, son las interacciones entre el clima y los procesos fisiológicos de la misma planta. El éxito de esta producción depende muchas veces del estímulo climático y también de la respuesta de la planta a estos estímulos (Hernández, 4).

Teniendo en cuenta la importancia de este cultivar, es primordial poder ver formas de mejorar la adaptación de este cultivo y lograr mayores rendimientos. Algunos estudios han demostrado que la utilización de melatonina en el tratamiento de semillas de trigo puede mejorar la capacidad de la planta para soportar condiciones de estrés, pero así también la selección de la concentración y método de aplicación adecuada requieren de investigaciones más exhaustivas.

La melatonina, es conocida como N -acetil-5-metoxitriptamina, es una indolamina modificada es decir un neurotransmisor que contiene indol en su estructura que se genera a partir del triptófano el cual es un aminoácido necesario para el crecimiento, producción y mantenimiento de proteínas en el cuerpo humano, y está presente también en otras criaturas vivas descrito por Juhnevica-Radenkova et al. (5). Su mecanismo de acción en las plantas le permite realizar diversas funciones que promueven el desarrollo y la resistencia de las plantas, desencadena cascadas de señalización de la proteína quinasa activada por mitógenos, esenciales para la transmisión de mensajes de estrés e iniciar las reacciones celulares adecuadas debido a su interacción con giberelinas, auxinas y ácido abscísico, entre otras fitohormonas mencionado por Himanshu et al. (6). Éste estudio tiene por objetivo evaluar la respuesta del trigo a concentraciones de melatonina.



Materiales y Métodos

El experimento fue realizado en el Laboratorio de semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica, ubicado en el Departamento de Alto Paraná, Distrito de Minga Guazú, km 17, lado Monday, sobre la Ruta Internacional PY02 Mcal. José Félix Estigarribia. La semilla utilizada fue la de Trigo, de la variedad TBIO Sonic. Esta variedad presenta un ciclo precoz, una altura baja, maduración Media, moderadamente susceptible a las heladas. El diseño utilizado es un diseño completamente al azar (DCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Se utilizaron 200 semillas por tratamiento, totalizando 1000 semillas. El experimento se realizó conforme a las normas establecidas por el ISTA (8). Los tratamientos fueron realizados con diferentes dosis de melatonina líquida conforme a lo mencionado por Lalarukh et. al. (7) 0 mg (testigo sin melatonina, T0), 2 mg/l (T1), 3 mg/l (T2), 4 mg/l (T3) y 5 mg/l (T4).

La siembra fue realizada en arena humedecida, utilizando la metodología mencionada por Lalarukh et al (7), modificando la utilización de otro tipo de sustrato en lugar de tratamiento de semillas. Se preparó una solución madre con 5 mg de Melatonina en 1 litro de agua destilada, de ahí se realizaron las diluciones para las demás dosis. Estos tratamientos fueron utilizados para remojar la arena en lugar de utilizar agua destilada utilizando 100 ml de las soluciones por cada kg de peso de arena. Se colocó en cámara de germinación, con una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 1$ con luz directa de 24 horas (ISTA, 8).

Las variables a ser evaluadas fueron conforme al ISTA (8), para las variables de calidad fisiológica. Para las variables primer conteo de germinación (PCG) y porcentaje de germinación (PG). La evaluación de las semillas germinadas se llevó a cabo 4 días posteriores a la siembra. El porcentaje se calculó en función del total de semillas, y los resultados se expresaron en porcentaje. Luego de 8 días posteriores a la siembra se realizaron las evaluaciones de semillas germinadas. Se calculó el porcentaje en base a la cantidad total de semillas. Para la variable largura de la parte aérea, largura de la parte radicular se realizó la lectura a los 8 días utilizando una regla, fueron medidas la longitud radicular y la longitud de la parte aérea de 16 plántulas normales escogidas al azar. Los resultados fueron promediados y expresados en centímetros. Para la determinación de la masa seca total de plántulas se evaluaron todas las plántulas normales del segundo conteo del test de germinación. Siguiendo la metodología descrita por el mismo autor, después de medir la altura de las plántulas, estas se colocaron en bolsas de papel y se llevaron a una estufa con circulación forzada de aire a 70°C durante 48 horas transcurridas las 48 horas, se pesaron las plántulas en una balanza de precisión y se calculó el promedio de los valores obtenidos, los resultados se expresaron en gramos por plántula. Se utilizó el software Infostat, para analizar los datos finales mediante ANAVA y test de Duncán al 5% de probabilidad de error, para las variables PCG Y G los datos fueron transformados a porcentaje.

Resultado y Discusión

En la figura 1, se presentan los resultados de las variables de primero conteo de germinación (PCG%) de semillas de trigo sometidas al tratamiento de diferentes dosis de melatonina, donde las mismas no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos al Duncan al 5% de probabilidad. Es posible observar que las mayores medias para la variable de PCG se obtuvieron en el tratamiento 5mg/l. Estos resultados coinciden con el experimento de Lalarukh, et al. (7) con la dosis 2mg/l la planta de trigo presenta un aumento en la tasa



de germinación en este caso en el primer conteo se puede observar un aumento en las dosis superiores al mismo. En la tabla 2, se presenta la variable germinación (G%), , donde se observan diferencias significativas por el test de Duncan al 5%, el tratamiento testigo presenta un mayor número de plántulas emergidas semejante a 2mg/l Lalarukh et al. (7), mencionan que la germinación se ve afectada con una dosis igual a 2mg/l lo cual, puede observarse que en este caso se cumple, observando una disminución en los demás tratamientos con dosis altas.

En la (tabla 3) se puede observar la longitud de la parte aérea (LA)

Los resultados muestran que en el tratamiento 5mg/l se pudo observar una mayor longitud lo cual se podría comparar con el resultado obtenido de Lalarukh et al. (7), donde la dosis 2mg/l obtuvo la longitud mayor, sin embargo, en la metodología utilizada por los mismos, las plantas fueron sometidas a condiciones de estrés hídrico y en el presente trabajo la metodología de humedecer el sustrato con el tratamiento puede ayudar a obtener plántulas más vigorosas (Sarlach et al. 9).

Tabla 1. Tratamientos de melatonina aplicados en trigo. FIA-UNE, 2025

TRATAMIENTOS	DOSIS (mg/L)
T0	0
T1	2
T2	3
T3	4
T4	5

Tabla 2. Germinación (G%), en semillas de trigo expuestas a diferentes dosis de melatonina. FIA-UNE, 2025.

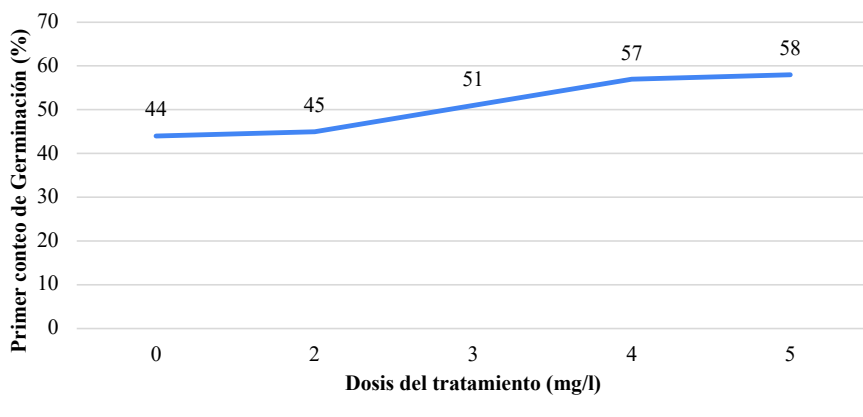
TRATAMIENTOS (mg/L)	G (%)
0	81 a
2	81 a
3	79 b
4	76 a b
5	71 a



Tabla 3. Longitud de la parte aérea (LPA) semillas de trigo expuestas a diferentes dosis de melatonina. FIA-UNE, 2025.

Tratamiento (mg/L)	LPA (cm)
0	13,84 b
2	14,05 b
3	13,7 b
4	13,73 b
5	15,42 a

Figura 1. A) Primer conteo de germinación (PCG) semillas de trigo expuestas a diferentes dosis de melatonina. FIA-UNE, 2025.



Conclusión

La melatonina, en determinadas concentraciones, puede actuar como bioestimulante en las primeras etapas de desarrollo del trigo, contribuyendo a la formación de plántulas más vigorosas.

**VI CONGRESO
PARAGUAYO
DE SEMILLAS**

Ñañemity, topu'ã Paraguay
"Sembremos, que se levante el Paraguay"

SESIÓN No

1

Muestreo, Análisis de Semillas





EXTRACTO DE CÚRCUMA Y SU EFECTO ANTIFÚNGICO EN SEMILLAS DE TRIGO

¹Vera, F.; ¹Aquino, L.; ¹Gamarra, P.; ¹Romero, L.; ²Ramirez, D.; ²Rios, L.

¹Estudiante de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay; ²Docente Investigador a Tiempo Completo, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay; franciscoadrianveraloopez@gmail.com

RESUMEN: La (*Curcuma longa* L.) es una especie con propiedades antimicóticas y podría emplearse como alternativa al control químico de hongos fitopatógenos en semillas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial antifúngico de extracto de cúrcuma en el tratamiento de semillas de trigo con diferentes dosis de solución. El experimento fue realizado en el Laboratorio de Semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este. Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 tratamientos, 5 repeticiones, las dosis utilizadas fueron T0: 0; T1: 0,5; T2: 1; T3: 2; y T4: 4 ml de solución madre por litro de agua. La siembra se realizó en medio PDA (papa-dextrosa-agar), los tratamientos fueron aplicados sobre el medio y posteriormente sometidos a 25 °C. Durante 5 días. Las variables analizadas fueron porcentaje de incidencia de hongos, conteo de colonias y conteo de colonias por género. Pasado los 5 días se realizó el conteo de semillas infectadas, el cálculo de porcentaje de incidencia, con ayuda del estereoscopio se realizó el conteo de colonias y posteriormente a través de muestras observadas en el microscopio se identificaron los géneros de hongos presentes. Los datos fueron sometidos a la prueba de Kruskal-Wallis al 5% de probabilidad de error. Los resultados mostraron que en concentraciones de 1 y 2 ml.L⁻¹ hubo menor % de incidencia (32, 5 y 38,3 %) y el número de colonias totales (9 y 11 respectivamente). Los géneros identificados fueron *Rhizopus* y *Aspergillus*, de los cuales, *Aspergillus* no fue afectado por los tratamientos, mientras que el número de colonias de *Rhizopus* fue menor con la dosis de 1 ml.L⁻¹. Se puede concluir que la cúrcuma posee efecto antifúngico para el control de *Rhizopus* y puede convertirse en una alternativa viable para el control de hongos en semillas.

Palabras clave: *Curcuma longa*, patógenos, hongos, colonias.

Revisora: ¹Gonzalez, J. M.; ²Torales, J.C.; (¹Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNA) (²Dra. Directora Dirección de Laboratorios - SENAVE, San Lorenzo, Paraguay).



SEMILLAS CON IDENTIDAD: RECURSOS FITOGENÉTICOS DE MAÍZ CRIOLLO EN PROCESO DE CONSERVACIÓN PARTICIPATIVA

¹Peralta, G.; ¹Samudio, A.; ¹Nakayama, H.; ¹Brozon, G.; ²Orrego, G.

¹Centro Multidisciplinario de investigaciones tecnológicas, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay; ²Gestión de Desarrollo Social, Villarrica, Paraguay; asamudio@rec.una.py

RESUMEN: El maíz criollo representa un valioso recurso fitogenético que sostiene desde hace generaciones a los sistemas agrícolas familiares, así también a la identidad alimentaria del territorio paraguayo. Su conservación es clave no solo por su valor cultural, sino también por su potencial en la diversificación y resiliencia de los agroecosistemas. En este marco, se desarrolla un estudio que forma parte de un proceso de conservación participativa de semillas de *Zea mays* L., con el objetivo de caracterizar y documentar aspectos relevantes de su calidad física, genética y sanitaria. Las semillas analizadas fueron donadas voluntariamente por productores de diversas regiones del país, quienes han conservado estas variedades mediante prácticas tradicionales. El trabajo se encuentra actualmente en curso, y abarca el análisis de siete variables: viabilidad, germinación, estado sanitario (presencia de patógenos), infestación por plagas internas, pureza física, peso de mil semillas y relación peso fresco/peso seco. Se aplican protocolos técnicos estandarizados, en articulación con instituciones académicas y de investigación. Este estudio busca generar información útil para fortalecer el conocimiento técnico sobre materiales criollos y contribuir a su preservación. En el contexto actual, donde la innovación y la conservación deben ir de la mano, resulta valioso visibilizar el rol que pueden desempeñar las semillas criollas dentro de una estrategia más amplia de aprovechamiento de los recursos fitogenéticos del país.

Palabras clave: Diversificación, identidad alimentaria, resiliencia, preservación, *Zea mays* L.

Revisora: ¹Meza, G.; Garcete, D. ¹(Dra. Centro Multidisciplinario de investigaciones Tecnológicas, San Lorenzo, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



POTENCIAL ANTIFUNGICO DE LA CÚRCUMA EN SEMILLAS DE TRIGO RECUBIERTAS

¹**Aquino, L.L.**; ²**Ramirez, D.**; ²**Rios, L.**; ¹**Vera, R.**; ¹**Segovia, F.**; ¹**Godoy, N.**

¹Estudiantes de Maestría en Agricultura Sostenible, FIA/UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay.; ²Docentes investigadores FIA/UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay; aquinomiltoslissandri@gmail.com

RESUMEN: El polvo de cúrcuma es obtenido de la molienda de los tallos subterráneo de la *Cúrcuma longa* L., especie vegetal perteneciente a la familia Zingiberaceae. Es conocido por su amplio uso en el área culinaria y sus propiedades medicinales. Se le atribuyen además propiedades antifúngicas e insecticidas en la agricultura, sin embargo, las informaciones del mismo aún son escasas. En este sentido, buscando una mayor visibilidad de estos beneficios antifúngicos, el objetivo del trabajo fue evaluar el control de patógenos en semillas de trigo recubiertas con diferentes dosis de cúrcuma. El experimento fue realizado en el Laboratorio de Semilla (FIA-UNE) en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones, las dosis de cúrcuma utilizadas fueron T1:0, T2:1, T3:2, T4:3 y T5:4 gramos de polvo/kilogramo de semilla, los cuales fueron adheridos con un film coating. Las semillas fueron sembradas sobre medio PDA (papa-dextrosa-agar), acondicionados a 25 °C durante 5 días. Las variables analizadas fueron porcentaje de incidencia (I%), número de colonias (NC) y conteo de colonias por género (CG). Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de ANAVA y al Test de Tukey al 5% de error. Se evidencian resultados significativos en el %I, siendo el T1 el de mayor porcentaje y el T5 el que arrojó el menor porcentaje. Para el NC, fue el T1 el cual arrojó una mayor media y T5 la media más baja. Fueron identificados los géneros *Rhizopus*, *Aspergillus* y *Fusarium*, de los cuales, los géneros *Fusarium* y *Aspergillus* no presentaron diferencias en CG, mientras que el género *Rhizopus* presentó diferencia significativa, presentándose un CG mayor en el T1 y un menor CG en el T5. En este sentido, se puede concluir que el uso de polvo de cúrcuma para recubrimiento de semillas de trigo contribuye a la disminución de semillas infectadas y al control del género *Rhizopus*.

Palabras claves: Colonias, Control, *Curcuma longa* L., patógenos.

Revisora: ¹Torales, J.C.; ²González J. ¹(Dra. Ing. Agr. Directora Dirección de Laboratorios – SENAVE, San Lorenzo, Paraguay); ²(Docente de la FCA-UNA - San Lorenzo-Paraguay)



RESPUESTA DE LA SEMILLA TRIGO A CONCENTRACIONES DE MELATONINA

¹Merlos, A.; ¹Cantero, E.; ¹Godoy, N.; ¹Colmán, P.; ²Ramirez, D.; ²Rios, L.

¹Estudiantes de maestría en Agricultura Sostenible de la Universidad Nacional del Este - Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE, merlosmirtha@gmail.com ²Docentes asociadas a Maestría en Agricultura Sostenible de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay.

RESUMEN: Para una producción exitosa se debe garantizar tener una semilla de calidad, así mismo, darle las condiciones necesarias para que pueda expresar su máximo potencial productivo en este sentido, la melatonina se presenta como una alternativa para promover la producción agrícola de forma sustentable para el medio ambiente. Este trabajo tiene como objetivo, evaluar la respuesta de semillas de trigo a concentraciones de melatonina, el trabajo de investigación fue realizado en el Laboratorio de Semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este. El diseño utilizado es un diseño completamente al azar (DCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Se utilizaron 200 semillas por tratamiento, totalizando 1000 semillas la siembra fue realizada en arena humedecida con la solución a diferentes concentraciones, se preparó una solución madre con la concentración de 5mg de melatonina en 1 litro de agua destilada y posteriormente se realizaron diluciones para tratamientos T0: 0mg/l, T1: 2mg/l, T2: 3mg/l, T3: 4mg/l, T4: 5mg/l. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias Test Duncan al 5% se obtuvo diferencia significativa en la variable primer conteo de germinación donde en el tratamiento 4mg/l se obtuvo un mayor número de plántulas 58 % de germinación en cuanto a primer conteo, sin embargo en el conteo final no se obtuvieron diferencias entre los tratamientos, diferencia altamente significativa en cuanto a longitud aérea de la plántula, donde en el tratamiento de 4mg/l alcanzó una mayor largura aérea con una media de 15,50 cm en comparación a los demás tratamientos. La investigación demuestra que el tratamiento con melatonina en la concentración agrícola 4mg/l estimula a la brotación de semillas y al desarrollo de la longitud aérea de plántulas de trigo.

Palabras clave: Germinación, producción agrícola sustentable, *Triticum aestivum*.

Revisora: ¹Gonzalez, J. M.; ²Torales, J.C.; (¹Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNA ²Dra. Ing. Agr. Directora de la Dirección de Laboratorios – SENAVE, San Lorenzo, Paraguay).



POLVO DE CÚRCUMA COMO ALTERNATIVA PARA EL RECUBRIMIENTO DE SEMILLA DE TRIGO

¹**Delvalle, F.O.;** ²**Ramirez, D.;** ¹**Godoy, R.;** ¹**Romero, F.;** ²**Ríos, L.**

¹Estudiantes de Posgrado, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este UNE-FIA, delvallefernando424@gmail.com ²Docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay.

RESUMEN: El trigo *Triticum aestivum* L. subsp. *Aestivum*, es un cultivo pilar de la agricultura nacional brinda oportunidades para emplear métodos innovadores destacando el cuidado de la semilla. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del polvo de cúrcuma en el recubrimiento de semillas de trigo. El experimento se realizó en el Laboratorio de Semilla de la FIA-UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, se utilizó Diseño Completamente al Azar DCA, 4 tratamientos que dosis creciente de polvo de cúrcuma: 0 g, 1g, 2 g y 3 g para 1 kg de semilla de trigo con 5 repeticiones totalizando 20 UE. Las variables evaluadas fueron germinación, longitud radicular-total y peso fresco-seco. Las semillas fueron recubiertas con un film *coantig* a una dosis de 200 ml/kg, para el análisis de germinación se utilizaron sustrato papel de germinación y colocadas bajo condiciones de temperatura y humedad controlada, La evaluación se realizó a los 4 y 7 días después de la siembra. Las variables evaluadas fueron para la longitud raíz-total y materia fresca-seca las mediciones y los pesajes se realizaron al 7° día. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza, con el test de Tukey al 5% de error. Los tratamientos no presentaron diferencia significativa para la germinación. En la longitud radicular-total, si se observó diferencia estadística en dosis más elevadas redujo el crecimiento tanto radicular (0 g con 9.75 cm diferentes con la dosis de 2 y 3 g con 8,91 y 8,48 cm respectivamente); para la longitud total la dosis de 0 g arrojó una longitud de 17.51 cm existiendo diferencia con todos los demás tratamientos, donde dosis en aumento generó la reducción en 15.77, 15.38 y 14.77 cm. El peso fresco-seco no presentó diferencia entre tratamientos. Se concluye que el uso de polvo de cúrcuma afecta el desarrollo inicial de las plántulas.

Palabras clave: *Curcuma longa.*, natural, Paraguay, *Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*.

Revisores: ¹Torales, J.C.; ²Gonzalez, J.: (¹Dra. Ing. Agr. Directora de la Dirección de Laboratorios del SENAVE, San Lorenzo, Paraguay; ²Docente de la FCA-UMA - San Lorenzo - Paraguay).



EVALUACIÓN DE DAÑOS MECANICOS EN SEMILLA DE SOJA EN DIFERENTES ETAPAS DE POSCOSECHA

¹Villalba, A.; ²Hannich, C.

¹Tesista de Grado de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica UNE-FIA, Ciudad del Este, Paraguay, alex.1999.villalba@gmail.com ²Docente Investigador de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, Ciudad del Este, Paraguay cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: Durante la producción de semilla de soja, existe tránsito a través de distintas maquinarias: la cosechadora, el carrito granero, el camión, el chimango y finalmente la Unidad de Beneficiamiento de Semillas (UBS). El trabajo tuvo como objetivo cuantificar los daños mecánicos en semillas de soja, zafra 2022/2023, el trabajo se realizó en la Colonia Torín, distrito de Juan Eulogio Estigarribia, Departamento de Caaguazú, en el laboratorio de semillas de la empresa PAYCO S.A. en el año 2024, aplicando diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Se tomaron muestras de lotes: T_1 : en pre-cosecha (tres muestras de plantas de 2 m² cada una trilladas de forma manual); T_2 : en la tolva de la cosechadora (3 muestras dentro de la cosechadora, uno en el centro y dos en la periferia de la tolva de la máquina, con un peso de un kilogramo por muestra); T_3 : en el camión granero (3 muestras en la carrocería del camión, uno en el centro y dos en los extremos, con un kilogramo cada muestra); T_4 : en la bolsa, (tres muestras de la semillas embolsadas en tipo bolsa Big Bag, siguiendo pautas de toma de muestra recomendada). Las variables evaluadas fueron, daño mecánico por prueba de hipoclorito de sodio; viabilidad por tetrazolio, calidad fisiológica, realizando primer conteo en la prueba de germinación. Para el ANOVA se utilizó el software estadístico *Infostat* y Test de Duncan 5% para la comparación de medias. No hubo diferencia significativa para la variable de viabilidad por tetrazolio, primer conteo y germinación; en tanto que se observaron diferencias significativas en los resultados de daño mecánico por prueba de hipoclorito de sodio entre todos los tratamientos, siendo el menor el T_1 con 0,0% y el mayor en T_4 con 4,67%. Se concluye que el daño mecánico en semillas de soja aumenta a lo largo del proceso de manejo a campo y en pos cosecha durante los procedimientos en la UBS.

Palabras clave: Calidad fisiológica, hipoclorito de sodio, pre-cosecha.

Revisores: ¹Peña Medina, A., ²Merlos, M. (¹Prof. Dra. Ing. Agr. Docente Investigadora de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica y RNAI01-2060 (CONACYT), ²Docente Encargado de Cátedra).



ANÁLISIS DE DIFERENTES TRATAMIENTOS SOBRE LA CALIDAD DE LA SEMILLA DE SOJA (*Glycine max*)

¹Rodrigues, R.; ¹Ribeiro, N.; ¹Karajallo, J.; ¹López, M.; Souza, N.; Espínola, J.

¹Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Privada del Este UPE, Sede Santa Rita; krajallojc@hotmail.com

RESUMEN: Los tratamientos que se aplican a la semilla de soja pueden tener un impacto significativo en su calidad y en la producción final. El estudio se realizó con el objetivo de analizar los diferentes tipos de tratamientos y su influencia sobre la calidad de la semilla de soja, esto se llevó a cabo, en las instalaciones de la Cooperativa Pindo Ltda., de la ciudad de Santo Domingo, km. 32, distrito de San Cristóbal, Alto Paraná, Paraguay. El tipo de investigación fue experimental, con enfoque cuantitativo, el diseño utilizado fue Diseño Completamente al Azar (DCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones dando así un total de 20 unidades experimentales. Los tratamientos fueron T1 (semilla blanca), T2 (Insecticida + fungicida + polvo secante), T3 (insecticida + fungicida + polímero + polvo secante), T4 (insecticida + fungicida + enraizante + polímero + polvo secante) y el T5 (insecticida + fungicida + enraizante + inoculante + polímero + polvo secante), Los datos fueron sometidos al ANOVA y comparados por la prueba de Tukey con una probabilidad de error del 5%, según los resultados analizados, el porcentaje de germinación y el peso de mil semillas presentaron resultados estadísticamente significativas, para la variable peso de mil semillas el T4 y T5 fueron los mejores, para el porcentaje de germinación el T3 fue el mayor con 94% de germinación, en relación al vigor no hubo diferencia significativa, presentando resultados entre 71 y 85%. Con el presente trabajo, se concluye que el tratamiento de semillas influye sobre el peso de mil semillas y el porcentaje de germinación, no así con el vigor de la semilla.

Palabras clave: Fungicida, porcentaje de germinación, insecticida, vigor.

Revisora: ¹Ramirez, D.; ²Ramirez A. (¹Docente Investigadora de la Dirección de Posgrado FIA/UNE; ²Docente FIA/UNE Facultad de Ingeniería Agronomica/Universidad Nacional del Este, Minga Guazú, Paraguay).



DOSIS Y TIEMPOS DE IMBIBICIÓN DEL ÁCIDO SALICÍLICO EN LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLA DE SOJA Y SU CRECIMIENTO INICIAL

¹**Martínez, L.**; ¹**Lovera, J.**; ¹**Medina, C.**; ²**Giménez, P.**; ²**Andino, S.**; ²**Sanchez, H.**

¹Egresados Carrera Ingeniería Agronómica-Universidad Privada del Este-Sede Ciudad del Este; Docentes Ingeniería Agronómica-Universidad Privada del Este. lizlorenaflecha@gmail.com

RESUMEN: En las plantas, como en todos los organismos vivos, el estrés activa mecanismos de adaptación y defensa. Uno de ellos es la síntesis de compuestos como el ácido salicílico (AS). Para establecer los efectos del AS, se dispuso una investigación con el objetivo de analizar diferentes dosis y tiempos de imbibición del AS sobre la calidad fisiológica de semilla de soja y su crecimiento inicial en invernadero. El experimento se llevó a cabo en dos etapas: inicial en invernadero con un diseño completamente al azar y luego en el laboratorio, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial $2 \times 3 + 1$, con 7 tratamientos y 4 repeticiones, siendo el factor A 2 tiempos de imbibición (6 y 12 horas) y el factor B, 3 dosis molar (10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5}), posteriormente sometidos a temperaturas de $18 \pm 2^\circ\text{C}$ por 12 horas. Se realizó el análisis de la varianza y test DMS al 1% de probabilidad de error. Las variables evaluadas fueron vigor, germinación en laboratorio y masa radicular y altura de plantas en invernadero 34 días post siembra. Los resultados indican que no existen diferencias significativas en el vigor con los factores de estudio ni en la interacción, con un rango de 50 a 58 %; en la germinación se presentan diferencias en el tiempo de imbibición entre 6 y 12 horas con 72 y 59 %, respectivamente; en altura de plantas todos los tratamientos presentan diferencias con el testigo (32,69 cm), no se observaron interacciones entre factores, y la masa radicular de 15,69 g con la dosis 10^{-4} y 12 horas de imbibición es estadísticamente diferente al testigo, 6,75 g. El AS, con una imbibición de 6 horas, proporciona mayor porcentaje de germinación al ser sometidas a bajas temperaturas, además favorece el crecimiento inicial radicular y aéreo; no obstante, al aumentar el tiempo de imbibición, independiente de las dosis, afecta a la mencionada calidad fisiológica.

Palabras clave: Germinación, *Glycine max* L., tiempo de imbibición, vigor.

Revisores: ¹Ramírez, A.; ²Karajallo, J. (¹Docentes Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este FIA-UNE, Minga Guazú, Paraguay).



INFLUENCIA DEL PROCESAMIENTO Y LA VARIABILIDAD GENÉTICA EN LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE SOJA

¹Lezcano, Y.; ²Ramirez, A.; ²Gimenez, P.

¹Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica-Universidad Internacional Tres Fronteras jissellezcano@gmail.com; ²Docentes Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Internacional Tres Fronteras, Ciudad del Este, Paraguay.

RESUMEN: En el proceso de obtención de semillas de alta calidad fisiológica, existen diversos factores que pueden afectar negativamente el mantenimiento de su vigor y capacidad de germinación, especialmente en función de las características genéticas de las diferentes variedades disponibles durante distintas etapas del procesamiento. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de diferentes etapas de procesamiento en variedades de soja sobre su calidad fisiológica en el distrito de Hernandarias. Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 5×3, totalizando 15 tratamientos con 4 repeticiones. El factor A correspondió a 5 variedades (6301I2X, NS6433I2X, 64I61RSFIPRO, 60I62RSFIPRO, NS6483), y el factor B, a tres etapas de procesamiento (pre-limpieza, almacenamiento, expedición). Se realizó análisis de varianza y el test de Tukey al 5% de probabilidad a las variables de vigor (VG) y germinación (GER) en un laboratorio privado. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas entre las etapas del procesamiento, rango de 86 a 87% VG, y, 89 a 91% GER; mientras se presentaron diferencias en las variedades para ambas variables, en la que se destacaron 60I62RSFIPRO, 93% GER y 92% VG, y NS6483 con 93% GER y VG, siendo estadísticamente distintos a 6301I2X, 84% VG y 89% GER y NS6433I2X con 73% VG y 84% GER; también se presentan diferencias en la interacción de las variedades y etapas, tanto para VG como GER, por lo cual, la variedad 64I61RSFIPRO en pre-limpieza con 94% difiere en almacenamiento, 87% de VG; y en GER, la misma variedad en pre-limpieza 98%, y en expedición 87%. En conclusión, los niveles de vigor y germinación son afectadas en el transcurso de las diferentes etapas de procesamiento de las semillas, desde la pre-limpieza a la expedición, en cierta variedad de soja.

Palabras clave: Etapas, germinación, *Glycine max* L. vigor.

Revisores: ¹Collante, C.; ¹Aguayo, S. (¹Docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este, FIAUNE, Ciudad del Este, Paraguay).

**VI CONGRESO
PARAGUAYO
DE SEMILLAS**

Ñañemity, topu'ã Paraguay
"Sembremos, que se levante el Paraguay"

SESIÓN No

2

**Fisiología, Biotecnología y
Mejoramiento de Semillas**





EFFECTO DE *AZOSPIRILLUM* EN EL DESARROLLO DE PANÍCULAS DE CULTIVARES DE ARROZ SECANO

¹Caballero Romero, P.C.; ²Mingotte, F.L.C.; ³Dabó, A.; ⁴Reis, E.B.; ⁵Castro, A.P

¹Doctorando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, pablo.romero@unesp.br; ²Profesor Asistente, Doctor, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, fabio.mingotte@unesp.br; ³Maestrando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil; ⁴Becaria PIBIC, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil; ⁵ Investigador, Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, unidad de arroz y frijol – EMBRAPA, Santo Antônio de Goiás – GO, Brasil

RESUMEN: El arroz es un cultivo esencial a nivel mundial y representa la base alimentaria de más de la mitad de la población. El uso de *Azospirillum* en cultivos agrícolas mejora el rendimiento al fijar nitrógeno atmosférico, además de reducir el uso de fertilizantes químicos y fortalecer el sistema radicular, promoviendo una agricultura más sostenible. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de *Azospirillum brasilense* en cultivares de arroz seco. El experimento se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Estadual Paulista (FCAV-UNESP), Jaboticabal - SP, Brasil, entre noviembre de 2024 y mayo de 2025. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro cultivares de arroz seco: IAC 202, BRS A503, BRSGO Serra Dourada y BRS Caiapó, con cuatro repeticiones. *A. brasilense* fue aplicado en la siembra de las semillas. Las variables evaluadas fueron: longitud, ramificación, número de semillas por panícula y peso de grano por panícula. Se utilizó ANAVA y test de Tukey al 5% de error. Los cultivares BRS Caiapó e IAC 202 mostraron resultados estadísticamente similares en longitud de panícula (26,42 cm y 25,80 cm) y peso de granos por panícula (3,77 g y 3,75 g, respectivamente). En las demás variables no se encontraron diferencias significativas. Se concluye que *Azospirillum brasilense* puede mejorar los parámetros agronómicos en el cultivo de arroz seco, destacando su potencial como herramienta biotecnológica para una agricultura más eficiente y amigable con el ambiente.

Palabras clave: Arroz de tierras altas, bacteria fijadora de nitrógeno, productividad, variedad.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aproxemp, Capiatá, Paraguay).



RESPUESTA FISIOLÓGICA EN PLÁNTULAS DE TRIGO AL EXTRACTO DE JENGIBRE

¹**Mendoza, A.**; ¹**Cardozo, R.**; ¹**Matto, E.**; ¹**Gómez, B.** ²**Ramirez, D.**; ²**Ríos, L.**

¹Estudiantes de Maestría en Agricultura Sostenible, Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay; ana.mchavez84@gmail.com ²Docentes de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay

RESUMEN: La agricultura junto con el cuidado del medio ambiente están direccionando a nuevos modelos para una producción más sustentable. Los extractos acuosos vegetales son una herramienta útil como productos biológicos. El jengibre (*Zingiber officinale*) puede considerarse como un potencial bioestimulante, promoviendo el crecimiento inicial de las plántulas. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del extracto de jengibre en el desarrollo inicial de plántulas de trigo. El experimento fue realizado en el Laboratorio de Semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica-UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay; con un diseño completamente al azar con 5 tratamientos (concentraciones de extracto acuoso de 0; 0,5; 1, 2 y 5%) y 4 repeticiones totalizando 20 Unidades Experimentales (UE). Para la instalación del ensayo fue utilizado doble papel de germinación, en donde se aplicó los tratamientos según las concentraciones a partir de una solución madre de 12,4gr. del polvo de jengibre en 1ltr de agua, realizando la siembra de 100 semillas de trigo. Las variables evaluadas fueron longitud radicular, longitud parte aérea, longitud total y peso de materia seca y fresca. Se realizó el análisis de varianza con el test de Tukey al 5%. No se observó diferencia significativa para las variables de parte aérea y la raíz, pero arrojó diferencias significativas en la variable de longitud total de plántulas para la dosis 0.5% con 15,74cm y para la dosis de 1% con 16,44cm, en la evaluación de la masa seca, se obtuvo diferencias entre los tratamientos, dando la dosis de 1% un peso de 0,46 gr que fue estadísticamente diferente al testigo (0.33 gr). Se concluye que dosis altas del extracto de jengibre puede generar dificultades en el crecimiento inicial de las plántulas; sin embargo, mejora la cantidad en masa seca a medida que aumenta la dosis del extracto.

Palabras clave: Crecimiento, fisiología, sostenible, *Zingiber officinale*.

Revisores: ¹Torales, J.; González, J., (¹Directora de la Dirección de Semillas – SENAVE, San Lorenzo, Paraguay); (²Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNA, San Lorenzo, Paraguay).



ESPECTROS LUMÍNICOS LED EN LOS PROCESOS INICIALES DE GERMINACIÓN EN SORGO

¹**Giménez, J.R.**; ¹**Gonzalez, L.M.**; ¹**Matto, E.M.**; ¹**Mendoza, A.**; ²**Ramirez, D.**;
²**Rios, L.**

¹Estudiantes de PosGrado, Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica; rodrifernan891@gmail.com ²Docentes de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay.

RESUMEN: La luz es un factor ambiental clave que regula numerosos procesos fisiológicos en las plantas, especialmente durante las primeras etapas de desarrollo. En este contexto, la iluminación LED ha cobrado gran importancia en la agricultura moderna debido a su eficiencia energética y la posibilidad de emitir longitudes de onda específicas que pueden modular respuestas fisiológicas en los cultivos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de distintos espectros de luz LED (rojo, azul, verde y blanco) sobre la germinación y el desarrollo fisiológico inicial en el sorgo. El trabajo fue realizado en el laboratorio de Semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay, bajo condiciones controladas, en el que se expusieron las semillas sembradas en sustrato arena utilizando bandejas y fueron expuestos bajo distintos tipos de luz LED, durante 10 días, utilizando un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones, los espectros lumínicos fueron el blanco (Testigo), rojo (720-740 nm), azul (440-470 nm) y verde (500-550 nm). Se registraron las variables de porcentaje de germinación y la altura de las plántulas. Los resultados mostraron que la luz roja y azul favorecieron significativamente la germinación (87 % y 70 %) y la altura inicial de las plántulas, con un mayor crecimiento en longitud (14,52 cm y 13,66 cm). Por el contrario, la luz verde tuvo un efecto menos estimulante, mientras que la luz blanca (espectro control) presentó respuestas bajas. Estos hallazgos evidencian que la calidad espectral de la luz influye directamente en la fisiología del sorgo durante sus primeras fases de desarrollo. El uso de iluminación LED con espectros específicos puede representar una estrategia eficiente para mejorar la producción de las plántulas.

Palabras clave: Colores, fotomorfogénesis, germinación, optimización.

Revisores: ¹González, J.M.; ²Torales, J.C. (¹Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Asunción UNA-FCA; ²Directora de la Dirección General Técnica – SENAVE, Asunción, Paraguay).



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RESISTENCIA A LA ROYA ASIÁTICA DE UNA LÍNEA DE SOJA (3G) CON TRES GENES *Rpp* EN PARAGUAY

¹Haedo, A.; ²Cuba, L.; ¹Amarilla, R.; ¹Penayo, A.; ¹Morel, A.

¹Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Colonia Yguazú, Paraguay; ²M.Sc en Producción Vegetal y Bioprocesos Asociados, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay; alfredohaedo3321@gmail.com

RESUMEN: La roya asiática de la soja es una de las enfermedades foliares más perjudiciales, causando pérdidas del 60-80%. Una estrategia para su manejo es el desarrollo de variedades resistentes mediante la incorporación de genes *Rpp*. El objetivo, evaluar agronómicamente una línea con tres genes (3G) de resistencia (*Rpp2*, *Rpp4* y *Rpp5*) incorporados por cruzamientos selectivos y confirmados por marcadores moleculares. El estudio se realizó en condiciones de campo, bajo presión natural de la enfermedad comparando la línea 3G con dos testigos A-5909RG (T1) y M 5947 IPRO (T2) en la localidad de Encarnación durante las zafas 2023/24 y 2024/25. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con 4 repeticiones en esquema factorial (3x3x2). Las variables fueron: días a floración, ciclo de maduración, rendimiento, tipo de lesión (RB: resistencia 1 a 4; TAN: susceptible) y % de severidad foliar (R3 y R5). La lectura de severidad se realizó en la cuarta repetición (sin fungicidas), para observar el comportamiento natural de la enfermedad. Se realizó análisis de varianza y las medias comparadas por Tukey (5%). La línea 3G presentó un ciclo similar a los testigos (46d floración, 134d madurez). En cuanto a rendimiento no hubo diferencias estadísticas, el mayor promedio obtuvo la línea 3G con 4532 kg ha⁻¹. La evaluación de severidad mostró resistencia total a roya (RB1) con valores muy bajos de 0,4% en R3 y 7% en R5. En contraste, T1 y T2 presentaron lesiones TAN y alta severidad: (T1) con 9% en R3 y 61% en R5; y (T2) con 21% en R3 y 79% en R5. En conclusión, la línea 3G es una alternativa promisorio para el manejo efectivo de roya al limitar la severidad y el desarrollo de la enfermedad; además de presentar buen comportamiento agronómico reduce el uso de fungicida y los costos de producción.

Palabras clave: Fungicida, genes de resistencia, *Phakopsora pachyrhizi*, marcadores moleculares.

Revisores: ¹Ojeda, E.; ²León, D.; (¹Mgtr. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Gerente); (²Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Producción de Semillas).



CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA, MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA DE CUATRO GENOTIPOS DE SOJA

²Romero, A.; ¹Segovia, C.; ²Samudio, A.; ¹Pérez, E.; ¹Medina, M.

¹Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Santa Rosa Misiones, Paraguay; ²Docente Investigador Facultad de Ciencias Agrarias Filial Santa Rosa Misiones Universidad Nacional de Asunción; jo79-andres@hotmail.es

RESUMEN: La producción de soja *Glycine max* L. Merrill, está siendo amenazada por enfermedades y condiciones climáticas desfavorables, por lo que es necesario contar con una amplia gama de germoplasma con el propósito de obtener cultivares que se adapten a diferentes condiciones. La inducción de mutaciones puede ser una alternativa para ampliar la variabilidad genética en la búsqueda de genotipos más versátiles. El trabajo de investigación se desarrolló en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA), año agrícola 2022/23. Fue de carácter descriptiva analítica. Con el objetivo de evaluar los caracteres fenológicos, morfológicos y agronómicos de cuatro genotipos de soja. Los germoplasmas fueron provenientes del Instituto Ciencias Agrícolas de Cuba. Los tratamientos fueron: T₁: CUVI-92, T₂: CUVI-22, T₃: Cincuentenario y T₄: CUVIN-22, con marco de siembra de 20 cm entre hoyos y una distancia entre hileras de 0,50 cm, obteniendo así 10 plantas por metro lineal con una población de 200.000 pl/ha. Para la evaluación de las variables se utilizaron los descriptores propuestos: por el *International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGR 1984), Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV 2022), el Instituto Nacional de Semillas (INASE 2023) y la escala de Fher y Caviness 1977. Resultados para el estado fenológico no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre los genotipos excepto por cincuentenario que tuvo un ciclo más largo 145 DDS, se observaron cambios morfológicos en cincuentenario y CUVIN-22. La mayor altura en R₁ fue de CUVIN-22 con 88,96 cm y en R₈ cincuentenario con 100,85 cm. El mayor número de vainas por planta fue de CUVI-96 con 69,8 vainas, la mayor cantidad de granos por vaina lo obtuvo CUVI-96 con 2,45, el mayor peso de 100 semillas fue para cincuentenario con 16,29 gramos y el genotipo con el mayor rendimiento final fue CUVIN-22 con 1960 kg ha⁻¹.

Palabras clave: Fenología, genotipos, *Glycine max* L. Merrill, mutación, morfología.

Revisores: ¹Vera Villalba, W.; ²Perez Rodriguez, E.; (¹Docente Investigador Facultad Ciencias Agrarias Universidad Nacional Asunción, FCA-UNA, San Lorenzo, Paraguay).



EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA SOJA VARIEDAD NEO 610 IPRO CON LA ADICION DE BIOESTIMULANTE

¹Rojas, L.; ²Romero, A.; ²Vera, W.; ²Avalos, J.; ²Pérez, E.

¹Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción FCA-UNA, Filial Santa Rosa Misiones, Paraguay; ²Docente Investigador Facultad de Ciencias Agrarias FCA-UNA, Filial Santa Rosa Misiones jo79-andres@hotmail.es

RESUMEN: En agricultura extensiva el uso productos bio-estimulantes se emplea principalmente para promover un equilibrio en la actividad microbiana surgen como una alternativa prometedora para mejorar el comportamiento productivo de la soja, al potenciar su capacidad de adaptación y tolerancia a condiciones estresantes. El experimento se llevó a cabo en la ciudad de San Patricio, Departamento de Misiones, en el predio de la empresa Yvaga ku'í. año agrícola 2023/24. Con el objetivo de evaluar el efecto de distintos bioestimulantes sobre el comportamiento productivo del cultivo de soja variedad NEO 610 IPRO, se utilizó diseño completo al azar en parcelas divididas (DCAPD). Los tratamientos fueron; T_0 : Testigo, T_1 : (bio-estimulante básico) y T_2 : (bio-estimulante complejo). Las variables analizadas; altura de planta, número de nódulos totales y activos, número de vainas por planta, peso de 100 granos y rendimiento. Para la delimitación de la parcela se utilizó un sistema georeferenciado GPS, y posteriormente la identificación de puntos de muestreo que marco 14 puntos de un $1m^2$. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, cantidad de nódulos totales, cantidad de nódulos activos, cantidad de vainas/plantas, cantidad de granos/vainas, peso de 100 gramos, rendimiento. Una vez obtenido de campo se ordenaron y tabularon en planillas, luego fueron sometidos al Análisis de Varianza (ANOVA), al detectar diferencias significativas, las medias fueron comparadas por el test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas; en altura de planta, nodulación, número de vainas y peso de 100 granos entre los tratamientos. El rendimiento sí presentó diferencias estadísticas, el tratamiento T_0 con 5580,2 kg ha⁻¹ respectivamente y T_2 con 2419,83 kg/ha. Estos hallazgos sugieren que el efecto de los bioestimulantes está influenciado por factores genéticos y ambientales, limitando su impacto en las condiciones, adversas presente durante el desarrollo de la investigación.

Palabras clave: *Azospirillum*, producción, rendimiento.

Revisores: ¹Romero Vergara, W.; ²Medina Gimenez, M.; (¹Docentes Investigadores Facultad Ciencias Agrarias Universidad Nacional Asunción, FCA-UNA, San Lorenz, Paraguay).



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE SOJA CON LA ADICIÓN DE BIOESTIMULANTES MIXTOS

²Romero, A.; ¹Hermosa, F.; ¹Vera, W.; ¹Avalos, J.; ¹Pérez, E.

¹Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Santa Rosa Misiones, Paraguay; ²Docente Investigador Facultad de Ciencias Agrarias Filial Santa Rosa Misiones Universidad Nacional de Asunción; jo79-andres@hotmail.es

RESUMEN: La soja *Glycine max* (L.) Merrill, es un cultivo fundamental debido a su versatilidad y alto contenido nutricional, Los bio-insumos, contienen microorganismos vivos o latentes que son utilizados principalmente como estrategia para incrementar la producción de los cultivos, estos compuestos estimulan procesos biológicos en las plantas, como el crecimiento y la resistencia al estrés. La investigación se desarrolló en el predio de la empresa Yvaga ku'i de Santiago, departamento de Misiones en el año agrícola 2023/24. Con el objetivo de evaluar el efecto de bioestimulantes sobre los parámetros productivos de soja variedad Monsoy 5947 IPRO, bajo el diseño completo al azar en parcelas divididas (DCAPD). Los tratamientos fueron; T₀: Testigo, T₁: Pack A (*Azospirillum brasiliensis*, *Bradyrhizobium japonicum*), T₂: Pack B (*Azospirillum brasiliensis*, *Bradyrhizobium japonicum*), T₃: Pack C (*Azospirillum brasiliensis*, *Bradyrhizobium japonicum*, *Bacillus*; *Megaterium*, *subtilis*, *polymyxa*; *Acido húmico*, *fúlvico* y *láctico*). Para la delimitación de la parcela se utilizó sistema georeferenciamiento con GPS, posteriormente la identificación de puntos de muestreo que marco 22 puntos aleatorios para la extracción de muestras y datos de un área de 1m². Una vez obtenido todos los datos de las mediciones de campo se ordenaron y tabularon en planillas, luego fueron sometidos al Análisis de Varianza (ANAVA). Al detectar diferencias significativas, las medias fueron comparadas por el test de Tukey al 5% de probabilidad de error. Con la adición de bioestimulante mixtos no se identificaron diferencias estadísticas significativas en las variables: altura de planta, números de vainas y números de granos por vainas, si demostró diferencias estadísticas significativas para números de nódulos activos donde el T₀ obtuvo una media 100% siendo el mayor mientras que el T₂ obtuvo una media de 72%, en cuanto al rendimiento el T₀ obtuvo 5580,2 kg ha⁻¹. Las condiciones adversas presentes durante la realización del trabajo, altas precipitaciones, suelos bajos, pudieron afectar la efectividad de la fijación biológica de los bioestimulantes.

Palabras clave: *Azospirillum*, evaluación, *Glycine max* (L.) Merrill., rendimiento.

Revisores: ¹Romero Vergara, W.; ¹Medina Gimenez, M.; ¹(Docentes Investigadores Facultad Ciencias Agrarias Universidad Nacional Asunción, FCA- UMA, San Lorenzo, Paraguay).



SELECCIÓN ASISTIDA POR MARCADORES (SAM) PARA APILAMIENTO DE GENES DE RESISTENCIA A LA ROYA ASIÁTICA EN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE SOJA

¹**Uno, M.;** ¹**Cuba, M.;** ²**Cuba, L.;** ¹**Haedo, A.;** ¹**Penayo, A.**

¹Instituto de Biotecnología Agrícola - INBIO, Programa de mejoramiento genético de soja; ²Instituto de Biotecnología Agrícola - INBIO, Programa de mejoramiento genético de maíz; laboratorio@inbio.org.py

RESUMEN: La incorporación de la técnica de selección asistida por marcadores moleculares (SAM) en programas de mejoramiento genético proporciona ventajas sobre la mejora convencional. Los marcadores moleculares permiten identificar y observar caracteres genéticos independiente del fenotipo y de la influencia de factores ambientales. Además, su aplicación es viable en cualquier etapa del crecimiento vegetal, incluso en semillas, lo que optimiza el proceso de mejoramiento. El objetivo del presente trabajo fue identificar y seleccionar individuos con tres genes apilados de resistencia a *Phakopsora pachyrhizi* (*Rpp*). Para ello se analizaron 1.107 plantas individuales de siete poblaciones F₂, cuya introgresión de genes se realizó por medio de cruzamiento artificial utilizando como progenitores dos líneas avanzadas con tres genes *Rpp* (*Rpp1-b*, *Rpp4* y *Rpp5*) y cinco variedades comerciales. Para la localización de los genes de resistencia se emplearon marcadores microsatélites o repeticiones de secuencias simples (SSR): SSR18_1863, SSR18_1864 y SSR24 para *Rpp1-b*; Satt288, SSR18_1576 y SSR18_1580 para *Rpp4*; Sat_280 y Sat_275 para *Rpp5*, teniendo en cuenta que cada locus estudiado presentaba alelos polimórficos entre los parentales. Las amplificaciones se llevaron a cabo mediante la técnica de PCR de punto final. Posteriormente, los productos amplificados se separaron por electroforesis en gel de poliacrilamida y se tiñeron con GelRed. Los resultados obtenidos identificaron 25 individuos con tres genes apilados en estado homocigoto, representando una probabilidad de 1/44, lo cual indica mejores resultados que la probabilidad de ocurrencia esperada de 1/64 en una segregación mendeliana tradicional para tres genes. El empleo de SAM en el mejoramiento genético permitió seleccionar de manera efectivo a los individuos con genes apilados siendo así una herramienta fundamental para acelerar el desarrollo de variedades con resistencia múltiple a enfermedades como la roya.

Palabras clave: Segregación, PCR, electroforesis, introgresión.

Revisores: ¹Ojeda, M. E.; ²León, D. (¹Ing. Agr. MSc. Gerente. Instituto de Biotecnología Agrícola-INBIO, Asunción, Paraguay; ²Ing. Agr. MSc. Instituto de Biotecnología Agrícola-INBIO, Asunción, Paraguay).



VALIDACIÓN DE LA SELECCIÓN ASISTIDA POR MARCADORES (SAM) PARA LA INTROGRESIÓN DE GENES DE RESISTENCIA A ROYA DE LA SOJA EN PARAGUAY

¹Cuba, M.; ¹Uno, M.; ¹Penayo, A.; ¹Haedo, A.; ¹Morel, A.

¹Investigador del Programa de Mejoramiento Genético de Soja del Instituto de Biotecnología Agrícola – INBIO, Colonia Yguazu, Paraguay; cubaamario@gmail.com

RESUMEN: La soja es el cultivo extensivo más importante en Paraguay, tanto por la superficie de siembra como por las divisas generadas de las exportaciones de granos o sus derivados. Una de las limitaciones en su producción es la roya de la soja, que ocasiona reducción del área fotosintética y defoliación temprana de la planta afectando directamente el rendimiento. En ese sentido, la incorporación de genes de resistencia es una alternativa eficiente para el control de enfermedades, utilizando la introgresión de genes a través del cruzamiento artificial entre un material élite y un donador. Determinar la efectividad de esta técnica es relativamente sencilla cuando se trabaja con un único gen, sin embargo, a medida que se acumulan genes de resistencia se vuelve más complejo determinar la efectividad de la introgresión, para estos casos la incorporación de selección asistida por marcadores (SAM) es primordial. El objetivo de este trabajo fue validar la selección asistida por marcadores para la introgresión de genes de resistencia a roya de la soja. Para el análisis fueron utilizados como progenitores, líneas avanzadas del programa de mejoramiento de soja del INBIO con genes apilados de resistencia a roya y variedades comerciales. En la población F_2 resultante se realizó la SAM empleando tres marcadores para cada combinación Sat_280 (*Rpp5*), Satt 288 (*Rpp4*), SSR18_1864 (*Rpp1-b*). Por cada marcador se analizó una cantidad determinada de muestras y posteriormente los resultados obtenidos fueron sometidos a una prueba de Chi-cuadrado para evaluar el ajuste. Los resultados obtenidos ajustaron a una segregación Mendeliana tradicional de 3:1, confirmando que los marcadores utilizados pudieron discriminar correctamente los genotipos con genes de interés, siendo una herramienta robusta para determinar la efectividad de los cruzamientos y la introgresión de genes, así como de facilitar la selección y el avance de las líneas.

Palabras clave: Genotipo, gen, población, segregación.

Revisora: ¹León, D.; ¹Paredes, O. ^{1,2}(Ing. Agr. MSc. Instituto de Biotecnología Agrícola – INBIO, Asunción, Paraguay).



ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS DEL MELÓN: CLAVE PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

¹Sanabria, N.; ²Ferreira de Melo, C.; ²Corrêa, R.; ²Da Costa, D.

¹Docente investigador, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, UNA-FCA, San Lorenzo, Paraguay, nsanabria@agr.una.py ²Profesores del PPGPV, DCA/UESC, Ilhéus – Bahia- Brasil.

RESUMEN: En las flores de melón *Cucumis melo* L., se llevan a cabo la formación de semillas a partir de la unión del gameto masculino (polen) con el gameto femenino (óvulo) en el proceso de fecundación, dentro del ovario de la flor. Este trabajo tuvo como objetivo observar las estructuras reproductivas del melón que son claves para la formación de semillas. El trabajo se realizó en la Universidad Estadual de Santa Cruz, Bahia, Brasil. Fueron utilizados cinco materiales genéticos (PI161375, Galia, Ouro, PI161375xGalia y PI161375xOuro) en un diseño completo al azar. Para el experimento se recolectaron y fijaron diez botones florales y pistilos de cada material genético, se utilizó el colorante azul de toluidina al 0,2% para el estudio de la anatomía de la planta bajo microscopía óptica. La morfología anatómica de los botones florales masculinos de las anteras y el pistilo mostraron características notables en la formación de células germinales, en el desarrollo de los granos de polen y el ovulo. Los resultados mostraron que el tejidos epidérmico de los botones florales masculinos contaban con cinco fases diferentes en el desarrollo de los granos de polen, siendo la variedad Ouro con mayor granos de polen maduros y vacíos. Se observó un aumento de estomas lo que reveló una mayor actividad metabólica en las anteras con granos de polen en la etapa de maduración. En el pistilo, se observó que el estigma contenía una sustancia más coloreada hacia su superficie, los óvulos tenían una posición diferente insertados en la placenta. La formación de granos de polen en las anteras está relacionada con el aumento de vasos conductores y cambios en los tejidos epidérmicos, endotecio y tapete. El conocimiento de las estructuras florales en la planta de melón proporciona herramientas para el cruzamiento, producción exitosa de frutos y semillas teniendo en cuenta la asincronía floral.

Palabras clave: Antera, *Cucumis melo* L. desarrollo del polen, óvulo, pistilo.

Revisores: ¹Ramírez, D; ²Pistilli, R (¹Prof. Docente del Departamento de Ciencias Agrarias, FIA/UNE, Minga Guazú, Paraguay; ²Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).



CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE SOJA TRATADAS CON BIOESTIMULANTE

¹López, E.; ²Hannich, C.

¹Tesista de Grado de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica UNE-FIA, Ciudad del Este, Paraguay, enmadua@gmail.com ²Docente Investigador de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica UNE-FIA, Ciudad del Este - Paraguay, cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El uso de bioestimulante agrícola resulta una alternativa para mejorar la producción ya que actúa sobre procesos fisiológicos y bioquímicos naturales de plantas. El trabajo se realizó en el Departamento del Alto Paraná, distrito de Minga Guazú, en el laboratorio de semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica (FIA-UNE), el objetivo fue evaluar la calidad fisiológica de semillas de soja con el uso de bioestimulante. Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, los tratamientos de dosis de bioestimulante compuesto por molibdeno (Mo) 10%, cobalto (Co) 1%, zinc (Zn) 1%, nitrógeno (N) 3% y azufre (S) 1%, ácidos húmicos 3% y Carbono Orgánico Total (COT) 6%, por kilo de semilla⁻¹; fueron T₁ (0 ml); T₂ (0,8 ml); T₃ (2 ml); T₄ (3,2 ml) y T₅ (4,4 ml). Las variables evaluadas fueron: germinación, vigor, altura de plántulas y volumen radicular. Los datos fueron sometidos al ANAVA, test de Tukey al 5% de probabilidad de error, como complemento análisis de regresión lineal mediante programa *INFOSTAT*. Los resultados mostraron diferencias significativas en altura de plántulas como en volumen radicular, conforme la ecuación $y = 0,7487x + 20,843$ para altura de planta e $y = 0,6916x + 11,761$ para el volumen radicular. Siendo la mayor altura de plántula con el T₄ con 24 cm, resultando semejante estadísticamente al T₅, T₃ y T₂; en cuanto a volumen radicular se destacaron el T₄, T₃ y T₅ con medias de 16, 14 y 13 cm³, sin embargo, para las variables germinación y vigor el resultado fue no significativo. Se concluye que semillas de soja tratadas con bioestimulante, no generan diferencias en germinación y vigor, y si aumento en la altura de planta y el volumen radicular.

Palabras clave: Altura de plántulas, germinación, *Glycine max* L, vigor, volumen radicular.

Revisores: ¹Peña Medina, A., ²Merlos, M. (¹ Prof. Dra. Ing. Agr. Docente Investigadora de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica y RNAI01-2060 (CONACYT), (²Docente Encargado de Cátedra).



INCIDENCIA DE HONGOS PATÓGENOS EN DIFERENTES VARIEDADES DE SEMILLAS COMERCIALES DE SOJA DEL DEPARTAMENTO DE ALTO PARANÁ

^{1,2}Peña, A.; ^{1,2}Ríos, L; ¹Fernández, F; ¹Mendoza, S; ¹Villamayor. R; ¹Gamarra, D.

¹Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay, ²Docente Investigadora de la Dirección de Investigación de la FIA-UNE. Minga Guazú, Paraguay, ecilabeatriz@gmail.com

RESUMEN: La presencia de hongos en lotes de *Glycine max* (L.) Merr., constituye un factor limitante para la calidad fisiológica y sanitaria de semillas del material de siembra, con implicancias directas en la germinación y desarrollo inicial del cultivo. La identificación de patógenos asociados a la semilla es fundamental para orientar programas de certificación, manejo sanitario y mejoramiento genético hacia la resistencia varietal. El objetivo fue evaluar la incidencia de hongos en cinco variedades de semillas de soja provenientes del departamento de Alto Paraná. El experimento fue realizado en los Laboratorios de Semilla y Fitopatología de la FIA-UNE, Minga Guazú, Paraguay, con un diseño completamente al azar, cinco variedades (T1, T2, T3, T4, T5) con repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Las semillas fueron incubadas en placas de Petri con medio papa-dextrosa-agar (PDA) a 25 ± 2 °C durante 7 días, bajo fotoperíodo de 12 horas. Se evaluaron el porcentaje de incidencia de patógenos (%I), el número de colonias (N°C) y la identificación de hongos mediante claves taxonómicas. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA), y se aplicaron las pruebas de Tukey y Kruskal-Wallis con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$). Se detectaron diferencias significativas en el %I entre las variedades ($p=0.05$), siendo T5 la de mayor incidencia y T3 la de menor. Los hongos identificados fueron *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Sclerotinia* sp., *Fusarium* sp. *Cladosporium* sp. *Rhizopus* sp., *Rhizoctonia* sp., *Cercospora kikuchi*, *C. sojina*. Hubo diferencias significativas en N°C entre tratamiento: *Rhizopus* sp. (T5: mayor N°C; T2: menor N°C), *Cladosporium* sp. (T5: menor N°C; T2: mayor N°C) y *C. kikuchi* (T4: menor N°C; T5: mayor N°C). Se concluye que existen diferencias significativas entre variedad y la capacidad de tolerar incidencia de hongos, que la evaluación de la sanidad de semillas comerciales antes de su utilización es una práctica importante.

Palabras clave: Calidad sanitaria, *Glycine max* (L.) Merr., colonias.

Revisor: ¹Aceval A., N.; ²González C., L. (¹Docente Investigadora FIA-UNE Minga Guazú, Paraguay) (²Directora de Posgrado FIA-UNE Minga Guazú, Paraguay).



INCIDENCIA DE HONGOS EN SEMILLA DE POROTO (*Vigna Unguiculata* L. WALP) TRATADAS CON PROMOTORES DE CRECIMIENTO DEL GÉNERO *Rhizobium* Y *Bradyrhizobium*

¹Paster, E.; ²Peña, A.; ³Ríos, L.; ³Fernández, F.; ³González, L.; ³Rolón, M.

¹Ing. Agr. MSc. Docente de la Universidad Nacional del Este - Facultad de Ingeniería Agronómica (FIA-UNE) evepaster@gmail.com ²Docentes Investigadora de la UNE-FIA y RNAI01-2060 CONACYT; ³Docentes de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay.

RESUMEN: La *Vigna unguiculata* L. WALP es uno de los principales cultivos tradicionales en Paraguay y otros países de América Latina, cuya productividad puede verse afectada por enfermedades transmitidas por semilla. Estos patógenos comprometen la germinación y el vigor, actuando como fuente de inóculo primario en el cultivo. Como alternativa sostenible, el uso de promotores de crecimiento busca mejorar la sanidad y productividad del cultivo. El experimento fue realizado en los laboratorios de Semilla y Fitopatología de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) con el objetivo de evaluar la incidencia de hongos en semillas de poroto tratadas con promotores de crecimiento. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar utilizando 9 tratamientos (T0:Carioca, T1:Feijao, T2:Togue'i, T3:Carioca+Rhizobium, T4:Feijao+Rhizobium, T5:Togue'i+Rhizobium, T6:Carioca+Bradyrhizobium, T7:Feijao+Bradyrhizobium, T8:Togue.i+Bradyrhizobium) con tres repeticiones, totalizando 27 unidades experimentales. Se evaluaron la incidencia, número de colonias (N°C) y la identificación de los hongos, utilizando el método de *Blotter test*. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, utilizando el software estadístico InfoStat. Los resultados indicaron que no hubo diferencias significativas en la incidencia fúngica entre los tratamientos. Los géneros identificados fueron: *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp., y en relación a los mismos se evidenció diferencias significativas en cada uno de ellos, para género el género *Aspergillus* sp. (T6 mayor N°C y T4: menor N°C), así también en relación al género *Rhizopus* sp., se observó que T0 fue el mayor N°C y el T4 el de menor N°C, finalmente para el género *Penicillium* sp., se evidenció que el T7 presentó menor N°C y el T6 mayor N°C. Estos hallazgos sugieren que el uso de bacterias promotoras del crecimiento vegetal podría contribuir a la reducción del número de colonias de algunos hongos de almacenamiento.

Palabras clave: Alternativa sostenible, kumanda, patógenos, sanidad.

Revisores: ¹Aguayo, S.; ²Ramirez, D.L.M. (¹Director de Investigación de la FIA-UNE; ²Docente Investigadora de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay).



EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE INOCULANTES EN COMBINACIONES CON AGROQUÍMICOS SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SOJA BAJO CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS

¹Riveros, M.; ²Cuba, L.; ³Amarilla, R.; ⁴Olmedo, J.

^{1,3,4}Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay. ²M.Sc. en Producción Vegetal y Bioprocesos Asociados, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay. ³Asistente de Campo, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay; investigacionsoja@inbio.org.py

RESUMEN: La fijación biológica por simbiosis es la principal fuente de nitrógeno en el cultivo de soja. Esta relación entre microorganismos y plantas reduce el uso de fertilizantes nitrogenados. Este estudio evaluó el impacto de combinaciones entre inoculantes y agroquímicos (insecticidas y fungicidas) en soja bajo condiciones ambientales de estrés hídrico, durante la zafra 2024 en Encarnación. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con 3 repeticiones y 11 tratamientos: T₁: testigo; T₂: inoculante 1; T₃: inoculante 1 + insecticida; T₄: inoculante 1 + fungicida; T₅: inoculante 1 + insecticida + fungicida; T₆: inoculante 2; T₇: inoculante 2 + insecticida; T₈: inoculante 2 + fungicida; T₉: inoculante 2 + insecticida + fungicida; T₁₀: *Bradyrhizobium japonicum* + *Bradyrhizobium elkanii*; T₁₁: inoculante 1 (V3). El inoculante 1 estuvo compuesto por: *Azospirillum brasilense* + *Bradyrhizobium japonicum*, y el inoculante 2: *Azospirillum brasilense* + *Bradyrhizobium japonicum* + *Bradyrhizobium elkanii* + *Trichoderma harzianum*. Las variables fueron: longitud de raíz (cm), nódulos/planta, peso de 1.000 semillas (g), rendimiento (kg/ha) y granos dañados (%). Los datos se sometieron al análisis de varianza y las medias se compararon por el test de Tukey (5%). Durante el estudio, se registró estrés hídrico desde V3 a R5. No hubo diferencias significativas en la longitud de raíz (promedio: 19 cm) y nódulos/planta (variación: 37 a 83). Hubo diferencias estadísticas para: granos dañados (p<0,05) donde T₁ tuvo el mayor promedio (18%), diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T₈, T₁₀, T₁₁, T₃, T₆ y T₉, peso de 1.000 semillas (p< 0,01) y rendimiento (p< 0,01) donde T₇, T₁₀ y T₁₁ presentaron los mayores promedios, diferenciándose estadísticamente del testigo. La utilización de diferentes inoculantes solos o combinados con agroquímicos, da una ventaja al cultivo de soja para soportar y minimizar el impacto del estrés hídrico en etapa vegetativo a inicio de llenado de granos.

Palabras clave: *Bradyrhizobium*, biofertilización, biológicos, estrés hídrico.

Revisores: ¹Miranda, D.; ¹(Prof. Docente Investigadora Ing. Agrop. Universidad Nacional de Itapúa, Paraguay). ²León, D.; ²(Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay),



ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DEL CONTENIDO DE PROTEÍNA Y ACEITE EN LÍNEAS EXPERIMENTALES DE SOJA (*Glycine max* L.) BAJO DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES

¹Melgarejo, F.; ²Duarte, A.

¹Ingeniera Agrónoma, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) – Encarnación, Paraguay ²Ingeniero Agropecuario, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) – Encarnación, Paraguay. Programa de Mejoramiento genético en Soja, Área de Investigación, Área de unidad de datos; famb080290@gmail.com

RESUMEN: El contenido de proteína y aceite en la soja (*Glycine max* L.) varía según el genotipo y las condiciones ambientales, por lo que la estabilidad composicional es clave para asegurar la calidad industrial y la eficiencia productiva. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad del contenido de proteína y aceite en líneas experimentales de soja bajo diferentes condiciones ambientales, analizando la interacción genotipo por ambiente (G×E). Se evaluaron 9 líneas experimentales (1 al 9) y 7 testigos comerciales (10 al 16) en dos localidades (LOC1 y LOC2). El contenido de proteína se determinó mediante el método Kjeldahl y el de aceite con el método Soxhlet. Para el análisis del contenido proteico se aplicó un modelo AMMI (modelo de efectos aditivos e interacción multiplicativa), mientras que para el aceite se utilizó un ANOVA seguido de una prueba de Tukey al 5%. El análisis AMMI indicó que los genotipos 5, 7 y 2 presentaron alta estabilidad en el contenido de proteína, mientras que los genotipos 6, 4, 10, 11 y 12 fueron los más inestables. Además, se observaron diferencias de adaptación: los genotipos 1, 3, 6 y 16 se destacaron en LOC2, mientras que los genotipos 13, 11, 4 y 8 lo hicieron en LOC1. Un solo componente principal explicó el 100% de la interacción G×E. Respecto al contenido de aceite, no se detectaron diferencias significativas entre las líneas y los testigos, y el coeficiente de variación fue de 4,46%, lo que refleja alta precisión en los datos. En conclusión, la estabilidad del contenido de proteína depende principalmente del genotipo, mientras que el contenido de aceite está más influenciado por el ambiente. Estos resultados son útiles para programas de mejoramiento genético enfocados en la estabilidad proteica.

Palabras clave: Aceite, ambiente, estabilidad, genotipo, proteína, soja.

Revisores: ¹Leon D., ²Morel, A. (¹ Responsable de Producción de Semillas, ²Asesor del programa de mejoramiento genético en Soja. Instituto de Biotecnología Agrícola, Asunción, Paraguay).



MELATONINA COMO ALTERNATIVA ECOLÓGICA EN EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE TRIGO

¹Colmán, N.P.E.; ²Ramírez, D.L.M.; ²Ríos, L.S.V.

¹Estudiante de maestría en Agricultura Sostenible, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, FIA/UNE palomacolman32@gmail.com ²Docentes de maestría en Agricultura Sostenible, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este

RESUMEN: Los compuestos aplicados a las semillas, como reguladores del crecimiento, pueden influir en la germinación y en el desarrollo inicial de las plántulas, ya sea estimulando o inhibiendo su vigor. La melatonina es una molécula producida naturalmente por las plantas, en los últimos años ha despertado interés por su potencial bioestimulante, siendo considerada como una nueva hormona vegetal, debido a su implicación en múltiples funciones fisiológicas del desarrollo de la planta. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes concentraciones de melatonina sobre la germinación y el crecimiento inicial en plántulas de trigo. El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de semilla de la FIA-UNE, en un diseño completamente al azar, con cinco tratamientos que consistieron en concentraciones de 0, 2, 3, 4 y 5 mg L⁻¹ de melatonina, con cuatro repeticiones totalizando 20 unidades experimentales. Las semillas fueron colocadas sobre papel tipo *germitest* humedecido con las soluciones correspondientes y mantenidas en cámara de germinación a 25 °C por 5, 7 y 10 días. Las variables evaluadas fueron porcentaje de germinación y altura de la parte aérea y sistema radicular del trigo. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico (ANOVA) y se utilizó la prueba de Tukey al 5% de error. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, la concentración de 5 mg L⁻¹ promovió el mayor porcentaje de germinación (96%) y 4 mg L⁻¹ favoreció el crecimiento de la parte aérea (5.80 cm) y del sistema radicular (5.56 cm). Se concluye que la aplicación de melatonina como tratamiento de semilla puede ser considerado como bioestimulante en semillas de trigo.

Palabras clave: Bioestimulante, semillas, molécula.

Revisores: ¹Torales, J.C.; ²Gonzalez, J. (¹Directora de la Dirección General Técnica – SENAVE - Asunción-Paraguay; ²Docente de la FCA-UNA - San Lorenzo -Paraguay).



RESPUESTA DE PLÁNTULAS DE SORGO A DIFERENTES ESPECTROS DE LUZ

¹González, L.M.; ¹Gimenez, J.R.; ¹Matto, E.M.; ¹Mendoza, A.; ²Ramirez, D.; ²Rios, L.

¹Estudiantes de Posgrado, Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica (FIA-UNE) escobargonzalezluz70@gmail.com ²Docentes de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica (FIA-UNE), Minga Guazú, Paraguay.

RESUMEN: La búsqueda de alternativas sostenibles para aumentar la producción agrícola está en auge, el uso de sistemas de iluminación como factor determinante para el crecimiento y desarrollo vegetal puede ser considerado como una alternativa en la producción. En el cultivo del sorgo obtener alternativas eficientes se ha convertido en una opción importante para su adaptabilidad y potencial productivo. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el desarrollo inicial del sorgo, considerando altura, masa fresca y seca en respuesta a diferentes espectros lumínicos. El ensayo se realizó en el Laboratorio de Semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Minga Guazú, Paraguay. Las semillas se sembraron en bandejas con arena y se sometieron durante 10 días a cuatro tratamientos de iluminación (blanco, rojo, azul y verde), en un diseño completamente al azar con cinco repeticiones. Las variables evaluadas fueron altura de plántula; masa fresca, y masa seca. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de la varianza, y contraste ortogonal. Los resultados indicaron que la luz roja promovió el mayor crecimiento en altura (14,52 cm), seguida por la azul (13,66 cm), verde (12,72 cm) y blanco (10,48 cm) tendencia que se repitió en la masa fresca y seca. Los contrastes ortogonales confirmaron que el tratamiento con luz blanca (T1) fue estadísticamente inferior a los demás con valores medios de 10,48 cm en altura, 3,97 g en masa fresca y 3,40 g en masa seca, mientras que el grupo de los otros tratamientos alcanzó: 13,63 cm 4,26 g y 3,88 g, respectivamente. Se concluye que el uso de espectro rojo favorece significativamente el desarrollo inicial del sorgo en las condiciones evaluadas, abriendo posibilidades para más estudios.

Palabras clave: Fitoiluminación, fisiología, iluminación, *Sorghum bicolor*.

Revisores: ¹Torales, J.; González, J., (¹Directora de la Dirección de Semillas – SENAVE, San Lorenzo, Paraguay; ²Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNA, San Lorenzo, Paraguay).



GERMOPLASMA DE TRIGO DEL CIMMyT: EVALUACIÓN FENOTÍPICA PARA LA SELECCIÓN DE FUTUROS PARENTALES PARA EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE TRIGO

¹Cuba, L.; ¹Duarte, A.

¹M.Sc en Producción Vegetal y Bioprocesos Asociados, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay. ² Ingeniero Agropecuario, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay.; investigacionmaiz@inbio.org.py

RESUMEN: La introducción de materiales genéticos en los programas de mejoramiento tiene la finalidad de incorporar mayor variabilidad en sus bancos de germoplasma para usarlos como fuentes donadoras de genes de interés. Con este objetivo, y para identificar líneas (L) con características fenotípicas superiores y deseables que puedan ser utilizadas como parentales en el programa de mejoramiento de trigo, se introdujo desde el Centro de Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMyT) un ensayo de líneas adaptadas a sequía, de maduración intermedia, resistente a *Puccinia graminis*, *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, *Puccinia triticina* y *Septoria tritici*. El estudio se realizó en la zafra 2024 en el distrito de Encarnación. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 50 tratamientos (49 líneas; 1 testigo) y dos repeticiones. Las variables fueron: días a floración (días), altura (cm), acame (%), incidencia de enfermedades (%) prevalentes y rendimiento (kg/ha). Los datos fueron sometidos a al análisis de varianza y comparados por el test Tukey (5%). Durante el ensayo no se registró condiciones de sequía, ni altas temperaturas lo que imposibilitó evaluar la tolerancia de los materiales a estos factores. Los resultados mostraron que la floración varió de 59 (L45) a 71 días (L42), la altura de 72 cm (L44) a 86 cm (L42). En general las líneas tuvieron buen comportamiento de acame y rendimientos superiores ($p < 0,01$) en comparación a los testigos con promedios de 2.983 kg/ha (L13) a 4.869 kg/ha (L28). Las líneas 8, 16, 19, 26, 35, 38 y 47 fueron seleccionadas por su excelente desempeño en sanidad (incidencia $< 20\%$), bajo acame ($< 20\%$) y días a floración favorables, eventualmente, estos materiales podrán utilizarse como fuente de germoplasma para mejorar la tolerancia a enfermedades, la resistencia al acame y el rendimiento en futuros cruzamientos del programa de trigo.

Palabras clave: Caracteres cuantitativos, cruzamientos, *Triticum aestivum* L., wheat.

Revisor: ¹León, D.; ²Miranda, D.; (¹Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay; ²Prof. Docente Investigadora Ing. Agrop. Universidad Nacional de Itapúa UNI, Itapúa. Paraguay).



CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE MATERIALES GENÉTICOS DE ARROZ DE RIEGO INTRODUCIDOS DEL IRRI Y ADAPTADOS AL PARAGUAY

¹Ferreira, C.; ²Guillén, M

^{1,2}Investigadores del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Campo Experimental de Arroz. Eusebio Ayala, Paraguay, crithian.ferreira@ipta.gov.py
Estudiantes de Posgrado Maestría en Producción Vegetal de la FCA UNA, San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN: En la actualidad el IPTA en el Campo Experimental, viene realizando trabajos de evaluación, selección y adaptación de materiales germoplasmas introducidos del IRRI (International Rice Research Institute), de manera a fortalecer la producción Arrocería, en la generación de transferencia de tecnología y respondiendo a las demandas de los sectores abocados a este rubro. Enfocando las prácticas de experimentación y adaptación hacia las buenas prácticas agrícolas para la validación de los nuevos cultivares en las distintas zonas agroecológicas del país. Fomentando una nueva forma de organización interactuando técnicos y productores para difundir las nuevas innovaciones tecnológicas. El objetivo del trabajo fue evaluar las características agronómicas de arroz de riego introducidos del IRRI y adaptados al Paraguay. Fueron utilizadas nueve líneas CIAPUS, IR 81330-19-2-1-3, IR 73546-66-1-1-1, IR 77542-127-1-1-1-2, IR 81873 -22 -1-1-1-1, IR 81347 – 10-2-3-3, WAS 198 –B-B-2, PSB RC 2 (IR 328009-26-3-3) y un testigo IRGA 424. El experimento se realizó en el local del Campo Experimental de Arroz de Eusebio Ayala, Paraguay. Departamento de Cordillera. Se utilizó un diseño completo al azar con 3 repeticiones distribuidos en unidades experimentales de 5m de largo por 2m de ancho, totalizando 10 m² donde se dispusieron las semillas con una densidad de 100kg ha⁻¹. Las variables evaluadas fueron altura de la planta, longitud de panícula, días para la floración, días para la maduración y rendimiento. Los resultados obtenidos fueron sometidos al test de Tukey al 5% de error. Las líneas evaluadas mostraron diferencias significativas en cuanto a la características agronómicas evaluadas en comparación con el testigo IRGA 424, siendo la línea CIAPUS la que presentó mayor rendimiento, no obstante, las otras líneas presentaron buena adaptación, con potencial para contar con variabilidad para la elección de materiales genéticos para los ensayos previos para liberación de cultivar como variedad comercial.

Palabras clave: Adaptación, ambiente, mejoramiento, *Oriza sativa* L.

Revisores: ¹Ramírez, D; ¹Rios, L. (¹Prof. Dra. Ing. Agr. Docentes Investigadoras de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica FIA/UNE, Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay).



SELECCIÓN MASAL PARA MEJORA GENÉTICA DE GERMOPLASMA DE ARROZ BAJO RIEGO

¹Guillén, M.; ¹Ferreira, C.; ²Piñanez, L.M.; ²Vargas C.

¹Investigadores del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) y Estudiantes de Posgrado Maestría en Producción Vegetal de la FCA UNA, San Lorenzo, Paraguay, guillengonzalezmartinemilio@gmail.com; ²Ing. Agr. Investigadores del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Campo Experimental de Arroz. Eusebio Ayala, Paraguay.

RESUMEN: La selección masal permite trabajar con grandes volúmenes de plantas, lo que favorece la expresión y fijación de características deseables en la población general sin recurrir a evaluaciones altamente complejas o costosas. De este modo, se promueve el desarrollo paulatino de genotipos superiores y adaptados, con potencial para responder de forma eficiente a los desafíos agronómicos, asegurando a largo plazo la mejora continua del germoplasma y la obtención de materiales más homogéneos y estables para ciclos de selección futuros. El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad a través de selección masal de un germoplasma de arroz bajo riego. El experimento se realizó en el Campo Experimental de Arroz de Eusebio Ayala, Dpto. de Cordillera, Paraguay. Fueron evaluados semillas de 83 materiales recombinantes que consistieron en F3 a F4: 45 materiales seleccionados; F4 a F5; 30 materiales seleccionados; F5 a F6: 8 materiales seleccionados. Se utilizó una disposición en el campo de unidades con 4 réplicas de 2 m de ancho por 5 m de largo, en un área de 480 m² por cada filial, para obtener mayor variabilidad al momento de las selecciones de los mejores ejemplares para su posterior recombinación para desarrollo de las líneas promisorias mejoradas. Se utilizó análisis de varianza (ANOVA) para determinar las medias de diferencias significativas se realizó mediante el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error. Las variables evaluadas fueron rendimiento y calidad molinera. El rendimiento individual por plantas y su calidad molinera de materiales promisorios en generaciones más avanzadas fueron los de F5 a F6 para siguiente ciclo de estudio y evaluaciones de caracteres agronómicos sobresalientes. En las condiciones en las que se realizaron los experimentos y en base a los resultados obtenidos se concluye que los materiales fenotípicamente homogéneos en generación más avanzada van adquiriendo caracteres agronómicos sobresalientes y de interés, comparado con materiales heterocigotos de la misma generación.

Palabras clave: Calidad, fitomejoramiento, *Oriza sativa* L., rendimiento.

Revisores: ¹Ramírez, D; ¹Rios, L. (¹Prof. Docentes del Departamento de Ciencias Agrarias,

FIA/UNE, Minga Guazú, departamento Alto Paraná, Paraguay).



CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA DE SEMILLAS DE ACCESIONES DE POROTO PYTÄ'Í (*Vigna unguicula* L. Walp) DE LA ZONA AGROECOLOGICA NORTE DE PARAGUAY

¹Tullo A. C.; ²Mendoza, A.; ¹Enciso G., C.R., ¹Santacruz, V.R.; ¹Espinola, V.;
¹Santacruz, A.R.; ¹Ayala, M.

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay. cirilo.tullo@agr.una.py ²Investigador del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria - IPTA, Centro de Investigación para Agricultura Familiar - CIAF, Programa de Recursos Genéticos para Agricultura Familiar, Centro Experimental IPTA, Choré, Dpto. de San Pedro, Paraguay.

RESUMEN: La caracterización morfológica semillas del poroto Pytä'í es esencial para identificar diversidad genética, conservar recursos fitogenéticos para posteriormente utilizar en programas de mejoramiento genético. El objetivo del trabajo fue caracterizar morfológicamente accesiones de semillas de poroto Pytä'í de la zona agroecológica norte de Paraguay. Los datos corresponden a diferentes muestras de accesiones de semillas de poroto colectados en los departamentos de San Pedro, Concepción y Amambay. En total fueron evaluadas 12 accesiones y los descriptores utilizados fueron: color de semillas, forma de semillas, color del hilo de la semilla, longitud de semillas (mm), ancho de semillas (mm), grosor de semillas (mm) y peso de 100 semillas (g). Para la caracterización de estos descriptores se tuvo en cuenta la de *Biodiversity international* para cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). Las 12 accesiones analizadas mostraron uniformidad en el color (100% rojo) y color del hilio (100% blanco), indicando estabilidad en estos caracteres. En cuanto a la forma, predominaron las semillas ovoides (50%) seguidas de arriñonadas (42%), con una minoría romboides (8%), lo que sugiere variabilidad morfológica moderada. La longitud presentó mayor frecuencia en el rango 8,05–8,38 mm (42%), seguido de 7,40–7,73 mm (33%) y 7,73–8,05 mm (25%), mostrando una tendencia hacia semillas alargadas. La anchura se concentró en 6,08–6,42 mm (50%), con distribuciones menores en los rangos adyacentes (5,74–6,08 mm: 33%; 6,42–6,76 mm: 17%). El grosor destacó por su homogeneidad, con 92% de las accesiones en el rango 4,70–5,57 mm, y solo un 8% entre 6,43–7,30 mm, indicando poca variabilidad en este carácter. Respecto al peso de 100 semillas, la mayoría (58%) se ubicó en el intervalo 14,82–16,21 g, seguido de 13,44–14,82 g (25%) y 16,21–17,60 g (17%). Existe diversidad en las características morfológicas de semillas de accesiones de poroto pytä'í.

Palabras clave: Distancia genética, mejora genética, recursos genéticos.

Revisores: ¹Cohene, C., ²Sanabria, N. (¹Ing. EH Dra. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; ²Ing. Agr. Dra. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay).



DISTANCIA GENÉTICA ENTRE ACCESIONES POROTO PYTÄ'I (*Vigna unguicula* L. Walp) DE LA ZONA NORTE DE PARAGUAY

¹Mendoza, A.; ²Enciso G., C.R.; ²Santacruz, V.R.; ²Tullo A., C.; ³Ayala, M.;
²Espinola, V.; ²Santacruz, A.R.

¹Investigador del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria - IPTA, Centro de Investigación para Agricultura Familiar - CIAF, Programa de Recursos Genéticos para Agricultura Familiar; amalio.mendoza@ipta.gov.py. Centro Experimental IPTA Choré, Dpto. de San Pedro, ²Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay, ³Tesista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN: El estudio de la distancia genética es clave para conservar la diversidad, mejorar programas de mejoramiento y promover el uso sostenible de este cultivo tradicional en Paraguay. Este trabajo se realizó con el objetivo de determinar la distancia genética entre accesiones de poroto Pytä'i de la zona norte de Paraguay (San Pedro, Concepción y Amambay). Los datos corresponden a 12 accesiones y las variables utilizadas fueron longitud de semillas (mm), ancho de semillas (mm), grosor de semillas (mm) y peso de 100 semillas (g). La diversidad genética fue obtenida por las medidas de disimilaridad con base a la distancia Euclidiana media, para delimitación de grupos se utilizó el método de Método de Agrupamiento de Pares no Ponderado con Promedio Aritmético (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean UPGMA) y agrupamiento de optimización de Tocher. El estudio de la importancia relativa de los caracteres en base al método propuesto por Singh (1981). Mayores distancias fueron observadas entre el acceso FCA-P010 con (FCA-P003, FCA-P004 y FCA-P005) también entre FCA-P009 con (FCA-P002, FCA-P003, FCA-P004 y FCA-P005). Menores distancias genéticas entre el acceso FCA-P004 con FCA-P003 y FCA-P005 con (FCA-P003 y FCA-P004). Fueron formados tres grupos genéticos siendo el acceso FCA-P010 identificado en un grupo, los accesos (FCA-P003, FCA-P004 y FCA-P005) en el segundo y el resto formaron el tercer grupo. La mayor y menor distancia entre grupo se observó entre (grupo 1 y 3) y (grupo 2 y 3), respectivamente. Los caracteres de mayores importancias para la distancia genética fueron el peso de 100 semillas (64,29%) y el grosor de la semilla con importancia de 24,15%. Los resultados evidencian diversidad genética en poroto Pytä'i, destacando accesiones únicas (como FCA-P010) y caracteres clave (peso/grosor de semilla), fundamentales para programas de conservación y mejoramiento genético dirigido.

Palabras clave: Agricultura familiar, caupí, recursos genéticos, variabilidad.

Revisores: ¹Cohene, C.; ²Sanabria, N. (¹Ing. Dra. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; ²Ing. Dra. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay).



PERÓXIDO DE HIDRÓGENO COMO INDUCTOR DE GERMINACIÓN EN SEMILLAS DE CHÍA (*Salvia hispánica* L.)

¹Talavera, E.; ¹Soria, A.; ¹Machado, K.; ¹Cardozo, L.; ²Bernal, E.J.G.; ²Rios, L.; ²Ramirez, D.L.M

¹Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, sede Itakyry, estudiantes de graduación de la carrera de agronomía; ²Profesores investigadores, Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica; erne.981@gmail.com Dpto. Alto Paraná, Paraguay.

RESUMEN: El uso de agentes químicos como el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) ha ganado interés por su capacidad para inducir mutaciones de forma eficiente y relativamente segura, el mismo actúa como un agente oxidante que puede causar alteraciones en el ADN, lo que potencialmente puede generar variaciones fenotípicas y genotípicas, además de superar la latencia que poseen algunas plantas. El objetivo del trabajo fue evaluar diferentes periodos de embibición en peróxido de hidrógeno (H_2O_2) sobre la germinación de semilla de chía. El experimento se realizó en el Laboratorio de Semillas de la FIA/UNE, el diseño utilizado fue un diseño completamente al azar con 5 periodos de imbibición 0h (testigo), 1h, 2h, 3h y 24h, las semillas fueron sembradas sobre papel germinación que fueron humedecidos con la solución H_2O_2 (2.5 veces el peso del papel seco), luego colocadas en cámara de germinación a 20-30°C. Fueron evaluada a los 4 día después de la siembra siendo las variables fueron primer conteo de germinación (PCG) fue realizada en forma conjunta con la prueba de germinación (G), semillas muertas (SM). Los datos se sometieron al análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey al 5% de error. Para la variable de PCG, G y SM se presentaron diferencias significativas, donde el tratamiento de 24h fue el que tuvo mejores resultados siendo diferente a los demás tratamientos con un PCG de 99% de germinación el 100% diferente del testigo que presentó la g G de 51%, fue posible observar que la imbibición por 24hs no presentó SM, a diferencia del testigo que presento 50%. Podemos concluir que el H_2O_2 actúa como un agente oxidante que puede superar la latencia de las semillas, mejorar la permeabilidad de la testa, o inducir procesos fisiológicos favorables para la germinación.

Palabras clave: Imbibición, latencia, permeabilidad, variaciones fenotípicas.

Revisores: ¹Torales, J.C.; ²Gonzalez, J. (¹Dra. Ing. Agr. Directora de la Dirección de Laboratorios del SENAVE, San Lorenzo, Paraguay; ²Docente de la FCA-UNA, San Lorenzo, Paraguay).

**VI CONGRESO
PARAGUAYO
DE SEMILLAS**

Ñañemity, topu'ã Paraguay
"Sembremos, que se levante el Paraguay"

SESIÓN No

3

**Tecnología de Producción
y Comercio de Semillas**





EVALUACIÓN DE PANÍCULAS DE CULTIVARES DE ARROZ SECANO BAJO SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA

¹**Caballero Romero, P.C.;** ²**Mingotte, F.L.C.;** ³**Dabó, A.;** ⁴**Gomes, L.O.;** ⁴**Fonseca, N.L.**

¹Doctorando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista-FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, pablo.romero@unesp.br; ²Profesor Asistente, Doctor, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, fabio.mingotte@unesp.br; ³Maestrando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil; ⁴Pasantes, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista-FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil

RESUMEN: El arroz es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, constituye un alimento básico para gran parte de la población. Evaluar nuevos cultivares de arroz secano es fundamental para aumentar la productividad en zonas con limitaciones hídricas, contribuyendo a la seguridad alimentaria y a una agricultura más sostenible. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el desarrollo de panículas de cultivares de arroz secano en Jaboticabal - SP, Brasil, entre los meses de noviembre de 2024 y mayo de 2025 en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Estadual Paulista (FCAV-UNESP). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro cultivares: IAC 202, BRS A503, BRSGO Serra Dourada y BRS Caiapó y cuatro repeticiones, sembradas en sucesión al abono verde mijo. Se evaluaron longitud, ramificación, cantidad de semillas por panícula y peso de semillas por panícula, aplicando ANAVA y test de Tukey al 5% de significancia. IAC 202 y BRS Caiapó presentaron mayor longitud de panícula (26,29 cm y 27,55 cm), siendo estadísticamente superiores. En ramificación, IAC 202, BRS A503 y BRS Caiapó mostraron los mejores resultados (15, 13 y 13), superando a BRSGO Serra Dourada (11). En peso de grano, destacaron IAC 202 (5,04 g), BRS A503 (4,17 g) y BRS Caiapó (3,29 g), mientras que BRSGO Serra Dourada presentó menor peso (2,62 g). No hubo diferencias significativas en el número de granos. Se concluye que IAC 202, BRS A503 y BRS Caiapó presentan óptimos parámetros agronómicos en esta región.

Plabras clave: Arroz de tierras altas, rendimiento, sostenibilidad, variedad.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay); (²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprovechamiento, Paraguay).



EFFECTO DE NITRÓGENO EN EL DESARROLLO DE PANÍCULAS DE CULTIVARES DE ARROZ SECANO

¹**Caballero Romero, P.C.**; ²**Mingotte, F.L.C.**; ³**Dabó, A.**; ⁴**Aurélio, H.S.**; ⁵**Castro, A.P**

¹Doctorando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, pablo.romero@unesp.br; ²Profesor Asistente, Doctor, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, fabio.mingotte@unesp.br; ³Maestrando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil; ⁴Becario PIBIC, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil; ⁵Investigador, Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria, unidad de arroz y frijol – EMBRAPA, Santo Antônio de Goiás – GO, Brasil

RESUMEN: El cultivo de arroz es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, siendo alimento básico para la población global. El nitrógeno es un nutriente esencial para este cultivo, promoviendo el crecimiento vigoroso, aumentando la cantidad de macollos y mejorando el rendimiento y la calidad del grano. El objetivo del trabajo consistió en evaluar el efecto de nitrógeno en cultivares de arroz seco. El experimento fue realizado en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Estadual Paulista (FCAV-UNESP), Jaboticabal - SP, Brasil entre los meses de noviembre de 2024 a mayo de 2025. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 4 cultivares de arroz seco: IAC 202, BRS A503, BRSGO Serra Dourada y BRS Caiapó y 4 repeticiones, aplicando urea en el estado fenológico R1 (punto de algodón). Las variables evaluadas fueron: longitud, ramificación, cantidad de semillas por panículas y peso de semillas por panícula. Se aplicó ANAVA y test de Tukey con 5% de error. Los cultivares IAC 202 y BRS Caiapó presentaron mayores longitudes de panícula (27,56 cm y 27,11 cm), superando estadísticamente a los otros dos cultivares. En número y peso de granos por panícula, el cultivar IAC 202 presentó mejores resultados en comparación a las demás variables con 221 semillas por panícula y 4,81 g por panícula. No se presentaron diferencias significativas en el número de ramificaciones entre los cultivares. Se concluye que la aplicación de nitrógeno influye en el desarrollo de panículas de arroz seco.

Palabras clave: Arroz de tierras altas, fertilización nitrogenada, productividad, variedad.

Revisor(a): ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprovechamiento, Capiatá, Paraguay).



BUENAS PRÁCTICAS EN LA SELECCIÓN DE RAMAS SEMILLAS DE LA MANDIOCA PARA AGRICULTURA FAMILIAR

¹**Mendoza, A.**; ¹**Gimenez, C.**; ¹**Achucarro, E.**; ¹**Benitez, A.**; ¹**Fariña, P.R.**; ¹**Pintos, W. Pereira, P.**

¹Investigadores del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria - IPTA, Centro de Investigación para Agricultura Familiar - CIAF, Programa de Recursos Genéticos para Agricultura Familiar; amalio.mendoza@ipta.gov.py Centro experimental IPTA Choré, Dpto. de San Pedro.

RESUMEN: En la producción comercial de la MANDIOCA *Manihot esculenta* la reproducción se realiza por ramas semillas llamadas (estacas o esquejes). La calidad del material de plantación (tallos seleccionados) es fundamental para garantizar la productividad, sanidad y calidad del cultivo. Este trabajo se hizo con el objetivo de demostrar y sensibilizar a los productores sobre la importancia de utilizar ramas-semillas de alta calidad en el cultivo de mandioca, para mejorar el rendimiento, la sanidad del cultivo y la sostenibilidad agrícola. Se evaluaron semillas cosechadas en la zafra 2022, almacenadas bajo sombra y sembradas en una parcela de observación (4 hileras de 5 m). Se analizaron 5 plantas seleccionadas al azar como muestra. Como variable de observación se tuvieron emergencia y vigor inicial de los brotes. Los mejores resultados se obtuvieron con ramas semilla de 10 a 12 meses de maduración, provenientes del primer año de plantación por mayor acumulación de reservas nutritivas. Se recomienda cortar el tallo antes de las heladas, orearlo al menos un día en parcela y almacenarlo en posición vertical, en lugar alto y bajo sombra. Las estacas con tamaño de 10 – 12 cm y con 5 – 7 yemas sanas (eliminando las brotadas) presentan mayor resultado, preferentemente extraídas de los 2/3 basales del tallo, ya que la parte terminal suele ser inmadura y producir semillas de baja calidad. El corte debe realizarse al aire, sin apoyar en superficies, usando un machete afilado con doble corte en la misma dirección para evitar daños. Previo al corte, se verificó que la circulación de látex fuera óptima, indicador clave del vigor de la estaca. Todas estas técnicas permitieron obtener mejores emergencias de brotes y crecimiento inicial. La selección y corte adecuado de ramas semillas, considerando madurez, tamaño, yemas sanas y técnica de corte, garantizan estacas vigorosas y de alta calidad para una óptima propagación.

Palabras clave: Estaca, *Manihot esculenta*, rama semilla, yuca.

Revisores: ¹Cohene, C.; Garcete, D. (¹Ing. Dra. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente de Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



SOJA HB4 EN PARAGUAY: ESTUDIO DE CASO SOBRE LAS EXPECTATIVAS Y PERCEPCIONES DE LOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS SOBRE LA TECNOLOGÍA

¹Paredes, O.; ²Mendes, F.

¹Magister en Fitosanidad, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) – Asunción, Paraguay; ²Doctor en Ciencias, Universidad de São Paulo – Sao Paulo, Brasil; omarparedes1993@gmail.com.py

RESUMEN: La soja (*Glycine max* L.) es el cultivo más importante para el Paraguay. Su rendimiento depende de las condiciones climáticas, especialmente las sequías, las cuales son cada vez más intensas y frecuentes. La tecnología HB4, que confiere la tolerancia al estrés hídrico y resistencia al glufosinato de amonio, se presenta como una opción para una mayor resiliencia y estabilidad de los sistemas de producción. El objetivo de este trabajo consistió en obtener la percepción de los productores agrícolas sobre la tecnología de soja HB4, para lo cual se realizó una encuesta digital a 103 productores de diferentes regiones del país con la Google Forms. Las preguntas permitieron marcar una sola opción válida. Los departamentos con mayor participación fueron Itapúa (37,86% de los encuestados), Alto Paraná (20,39%), San Pedro (16,50%) y Caaguazú (12,62%). El 56,31% tiene superficies menores a 100 hectáreas. Las dificultades que enfrentan los agricultores son la sequía (66,99%) y la resistencia a herbicidas (45,63%). Un 58,25% calificó entre 4 y 5 en una escala del 1 al 5 a la resistencia al glufosinato, lo cual es relevante al momento de elegir una variedad. En sequía, el 65,05% tiene la expectativa de rendimiento de la soja HB4 superior a 2000 kg/ha. El 40,8% escuchó sobre HB4. Además, el 40,78% mencionó haber oído hablar de la tecnología HB4. El 22,3% prefiere HB4 comparando con otras biotecnologías y el 37,86% mostró interés en adquirir semillas HB4 tan pronto como estén disponibles en el mercado. Mayo es el mes clave para realizar pedidos de semillas, lo que resulta útil para la planificación de campañas de marketing. Estos resultados demuestran que la tecnología HB4 se posiciona como una herramienta valiosa y con potencial de adopción, gracias a su capacidad para abordar las limitaciones productivas actuales y adaptarse a las necesidades del agricultor.

Palabras clave: Biotecnología, estrés hídrico, glufosinato de amonio, *Glycine max* L., tecnología HB4.

Revisores: ¹León, D.; ²Cuba, M.; (¹MSc. en Biotecnología, Instituto de Biotecnología Agrícola, Asunción-Paraguay; ²MSc. en Mejoramiento Vegetal, Instituto de Biotecnología Agrícola, Asunción - Paraguay).



PREFERENCIAS DE LOS AGRICULTORES PARAGUAYOS SOBRE DIFERENTES CARACTERÍSTICAS DE VARIEDADES DE SOJA

¹Paredes, O.; ²Mendes, F.

¹Magister en Fitosanidad, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) – Asunción, Paraguay; ²Doctor en Ciencias, Universidad de São Paulo – Sao Paulo, Brasil; omarparedes1993@gmail.com.py

RESUMEN: La soja *Glycine max* (L.) es el cultivo de mayor importancia económica para Paraguay. Su desempeño productivo depende en gran medida de las condiciones climáticas y posicionamiento de las variedades, apuntando a maximizar rendimiento y minimizar riesgos. El objetivo fue identificar las características más valoradas por los agricultores paraguayos en la elección de variedades de soja, con el fin de orientar estrategias de mejoramiento y posicionamiento varietal. Se encuestaron a 103 agricultores de las diferentes regiones más representativas del área agrícola del Paraguay mediante la plataforma Google Forms. Las tres características más valoradas en una variedad fueron: alto potencial de rendimiento (58,25%), rusticidad ante situaciones adversas de suelo y clima (49,51%) y estabilidad en distintos años (47,57%). En relación al inicio de siembra, un 18,45% lo realiza antes del 2 de septiembre, 32,04% entre el 2 y 15 de septiembre, y 33,01% en la segunda quincena de ese mes, evidenciando una tendencia a las siembras tempranas. El cierre de siembra es más disperso: 26,21% finaliza en septiembre, 50,48% en octubre y 9,71% en noviembre. Respecto al ciclo, 12,62% elige variedades hiperprecoces (<120 días de siembra a cosecha), 39,81% opta por ciclos cortos (120-124 días), 18,45% prefiere ciclos de 125-129 días y 9,71% elige ciclos mayores a 130 días, reflejando una clara preferencia por ciclos cortos. Además, un 76,71% de los agricultores espera un rendimiento superior a 3.000 kg/ha en un año normal. La resistencia a roya asiática fue valorada como relevante o muy relevante por el 58,25% de los encuestados, proporcionando una nota de 4 a 5 en una escala de relevancia que va hasta 5. Estos datos aportan una visión integral sobre las preferencias y necesidades del productor sojero paraguayo, fundamentales para orientar programas de mejoramiento genético y posicionamiento varietal.

Palabras clave: Agricultura en Paraguay, encuesta, cultivo extensivo, *Glycine max* (L.), material genético.

Revisores: ¹León, D.; ²Cuba, M.; (^{1,2}MSc. en Biotecnología, Instituto de Biotecnología Agrícola, Asunción - Paraguay).



RENDIMIENTO DE MAÍZ KARAPE PYTÃ SEMBRADO BAJO DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS Y APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTE

¹González, K.; ²González, A.; ³Samudio, F.; ⁴González D.; ⁵Sanabria, N.

^{1,2,2,4}Ingeniera Agrónoma, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay, ⁵Docente investigador, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay. nsanabria@agr.una.py

RESUMEN: Existen varias alternativas para la producción de maíz *Zea mays* L., dentro de ellos se destaca el uso de bioestimulantes que sembradas en distanciamientos adecuados puede retribuir en mayor productividad. El objetivo del trabajo fue evaluar rendimiento de maíz variedad Karape pytã sembrada bajo diferentes distanciamientos y aplicación de bioestimulante. El trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la FCA/UNA, San Lorenzo, Paraguay. Se utilizó semillas de la variedad Karape pytã (Guaraní V-312) y como bioestimulante un producto biológico a base de esporas del hongo formador de micorrizas *Rhizophagus irregularis*. El diseño experimental fue Diseño de Bloques Completos al Azar DBCA con seis tratamientos que consistieron en un arreglo factorial 3×2 de tres momentos de aplicación del biostimulante (testigo sin aplicación, en siembra y V3), dos distanciamientos entre plantas (20 cm y 30 cm) con cuatro repeticiones que totalizaron 24 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron: pesos de mazorca, peso de granos por mazorca, peso de mil semillas y rendimiento de granos. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y en aquellas variables que presentaron diferencia significativa se aplicó la comparación de medias por la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad de error. Los resultados demostraron que no hubo interacción entre los factores de pesos de mazorca, de granos por mazorca ni peso de mil semillas, sin embargo, se observó que hubo interacción para el rendimiento. Se concluye que la micorriza sembrada a 20 cm entre planta tuvo efecto sobre el rendimiento con promedios superiores a 5000 kg ha⁻¹.

Palabras clave: Densidad, productividad, *Rhizophagus irregularis*, *Zea mays* L.

Revisores: ¹Ramírez, D; ²Pistilli, R (¹Prof. Investigadora de la Dirección de Posgrado FIA/UNE, Minga Guazú, Paraguay; ²Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).



CARACTERÍSTICA DE RENDIMIENTO DE SOJA BAJO DIFERENTE DENSIDAD DE SIEMBRA Y APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES

¹Espínola, H.; ²Achón, I.; ²González, D.; ²Ruiz, F, ²Sanabria, N., ³Bianchessi, M.

¹Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias UNA-FCA, San Lorenzo, Paraguay, ²Docente investigador, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, UNA-FCA, San Lorenzo, Paraguay. nsanabria@agr.una.py ³Ing. Agr. Asesor comercial de semillas, Agrofertil, Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguay.

RESUMEN: La soja *Glycine max* (L.) Merrill, constituye uno de los rubros más importante para la economía paraguaya debido a la magnitud de la exportación de granos, por lo que es razonable pensar en maneras de aumentar la producción. Un adecuado distanciamiento en combinación con el uso de bioestimulantes es una válida estrategia para incrementar los rendimientos. Proyecciones climáticas desfavorables pueden impactar en el rendimiento de la soja, aquí se presentan el uso de bioestimulantes y otras prácticas agronómicas como herramientas para mejorar la resiliencia de la soja a posibles condiciones ambientales adversas. El objetivo del trabajo fue evaluar las características de rendimiento del cultivo de soja bajo diferentes densidades de siembra y aplicación de bioestimulantes. El experimento se realizó en campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, San Lorenzo. Se utilizó semillas de soja variedad conteniendo la tecnología Xtend 3 Pro. El diseño experimental fue de bloques completos al azar, los tratamientos consistieron en un arreglo factorial 2×3, que consistieron en dos densidades de siembra entre hileras (40 y 50 cm) y dos bioestimulantes (Maxim RFC y Maxim Advanced) más el testigo, totalizando 6 tratamientos con 4 repeticiones, 24 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron relación biomasa aérea/raíz, materia seca y fresca de la raíz y la parte aérea de la planta, además de verificar el rendimiento de granos. Los datos obtenidos fueron analizados por el test F (ANOVA) al 5%. En las condiciones en las que se realizó el experimento no se observaron interacción entre el distanciamiento ni aplicación del bioestimulante, tampoco hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Por lo que el uso de distintas densidades junto a la aplicación de bioestimulantes no influyeron en las características de rendimiento de la soja.

Palabras clave: Distanciamiento, *Glycine max* (L.) Merrill, materia seca, rendimiento.

Revisores: ¹Ramírez, D; ²Pistilli, R (¹Prof. Investigadora de la Dirección de Posgrado FIA/UNE, Minga Guazú, Paraguay; ²Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).



CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE CULTIVARES MODERNAS DE MANÍ DEL GRUPO RUNNER EN JABOTICABAL, SP- BRASIL

¹Caballero R., P.C.; ²Mingotte, F.L.C.; ³Santos, L.C.C.; ⁴Fonseca, N.L.; ⁵Rocha, L.C.M.; ⁵Rodriguez, E.M.

¹Doctorando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, pablo.romero@unesp.br; ²Profesor Asistente, Doctor, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, fabio.mingotte@unesp.br; ³ Investigador, El Carmen, semillas del Brasil, Tupa – SP-Brasil; ⁴Pasante, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista- FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil; ⁵ Investigadores, Departamento de Semillas, Cooperativa Agroindustrial COPLANA, Jaboticabal-SP-Brasil.

RESUMEN: Los cultivares de maní con alto potencial fisiológico son clave para un buen establecimiento del cultivo, ya que presentan mejor germinación y vigor, lo cual resulta ventajoso en sistemas que priorizan eficiencia y estabilidad. Sin embargo, para mantener estas características, es esencial un manejo agronómico adecuado, especialmente durante la cosecha, etapa crítica para la calidad de la semilla. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad fisiológica de semillas de seis cultivares de maní tipo runner, desarrollados por el programa de mejoramiento genético de la empresa El Carmen – Brasil. El estudio se llevó a cabo entre noviembre de 2023 y abril de 2024. El experimento a campo se realizó bajo riego por aspersión, en el área experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Estadual Paulista (FCAV-UNESP), Jaboticabal, SP; con un diseño de bloques completamente al azar y tres repeticiones por tratamiento. Los cultivares evaluados fueron: JS 49216-14, JS 48516-2, JS 4794-14, Granoleico, EC 214 y EC 98. En laboratorio, el ensayo se realizó en el laboratorio de análisis de semillas de la Cooperativa COPLANA en septiembre de 2024, donde las semillas cosechadas se subdividieron en cuatro submuestras, seleccionando 200 semillas por tratamiento para las pruebas de germinación y vigor. Los datos se analizaron mediante el test F para detectar diferencias estadísticas entre cultivares. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas, y todos los cultivares superaron el 85% de germinación y vigor, confirmando su buen desempeño fisiológico y adaptabilidad a la región.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*, germinación, mejoramiento genético, viabilidad de semillas.

Revisor(a): ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



ANÁLISIS GERMINATIVO Y DE VIGOR DE SEMILLAS DE CULTIVARES MODERNOS DE MANÍ TIPO RUNNER EN SISTEMA IRRIGADO EN BRASIL

¹Caballero R., P.C.; ²Mingotte, F.L.C.; ³Godoy, J.I.; ⁴Michelotto, M.D.; ⁵Rocha, L.C.M.; ⁵Rodriguez, E.M.

¹Doctorando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista - FCAV-UNESP, Jaboticabal - SP, Brasil, pablo.romero@unesp.br; ²Profesor Asistente, Doctor, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista – FCAV-UNESP, Jaboticabal - SP, Brasil, fabio.mingotte@unesp.br; ³Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista-FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil; ⁴Agencia Paulista de Tecnología de Agronegocios - APTA, Polo Centro Norte, Pindorama, SP, Brasil; ⁵Investigadores del Departamento de Semillas, Cooperativa Agroindustrial COPLANA, Jaboticabal – SP, Brasil.

RESUMEN: El análisis del potencial germinativo y de vigor de cultivares modernos de maní tipo runner son clave para un establecimiento eficiente del cultivo. Los cultivares obtenidos en programas de mejoramiento genético ofrecen mayor productividad y estabilidad, pero su calidad depende de un manejo agronómico cuidadoso. Especialmente durante la cosecha es necesario proteger la viabilidad de las semillas para mantener su desempeño óptimo. El objetivo del trabajo fue evaluar el potencial germinativo y de vigor de semillas de maní tipo runner, desarrollados por el programa de mejoramiento genético del Instituto Agronómico de Campinas – IAC en Jaboticabal, SP- Brasil entre noviembre de 2023 y abril de 2024. El ensayo a campo se llevó a cabo bajo riego por aspersión en el área experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Estadual Paulista - FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, se utilizaron seis cultivares: IAC OL5, IAC 677, IAC OL6, IAC 503 e IAC OL3 con un diseño de bloques completamente al azar y tres repeticiones por tratamiento. El ensayo se realizó en el laboratorio de análisis de semillas de la Cooperativa COPLANA en septiembre de 2024, realizando las pruebas de germinación y vigor. Los datos fueron analizados con el test F para identificar diferencias significativas. Los resultados indicaron que no hubo diferencias significativas, obteniendo una germinación superior al 95%, mientras que el porcentaje de vigor fue superior al 90%, superando el rango aceptable de germinación y vigor establecido en Brasil, lo que evidencia su excelente desempeño fisiológico y alta adaptabilidad a la región evaluada.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*, germinación, mejoramiento genético, vigor, viabilidad.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



GERMINACIÓN Y VIGOR DE SEMILLAS DE MANÍ DE CULTIVARES DEL GRUPO RUNNER EN JABOTICABAL – SP, BRASIL

¹Caballero R., P.C.; ²Mingotte, F.L.C.; ³Heuert, J.; ³Suassuna, T.M.F.; ⁵Rocha, L.C.M.; ⁵Rodriguez, E.M.

¹Doctorando en Agronomía (Producción Vegetal), Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista - FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, pablo.romero@unesp.br; ²Profesor Asistente, Doctor, Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Estadual Paulista - FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, fabio.mingotte@unesp.br; ³Investigadores, Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria, Programa de Mejoramiento de maní - EMBRAPA, Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil; ⁵Investigadores del Departamento de Semillas, Cooperativa Agroindustrial COPLANA, Jaboticabal – SP, Brasil.

RESUMEN: La germinación y el vigor de semillas de cultivares mejorados son esenciales para un establecimiento eficiente del cultivo de maní. Estos cultivares, desarrollados mediante mejoramiento genético, ofrecen ventajas en productividad y estabilidad frente a variedades convencionales. Sin embargo, conservar estas características requiere un manejo agronómico adecuado, especialmente durante la cosecha, etapa crítica para la calidad de las semillas. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el potencial germinativo y el vigor de semillas de maní del Programa de Mejoramiento Genético de EMBRAPA. El experimento se realizó entre noviembre de 2023 y abril de 2024. El ensayo a campo se llevó a cabo bajo riego por aspersión en el área experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Estadual Paulista - FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, con un diseño de bloques completamente al azar y tres repeticiones por tratamiento. Se evaluaron seis cultivares: BRS 421 OL, BRS 423 OL, BRS 425 OL, BRS 427 OL, BRS 429 OL y BRS 440 OL. El ensayo se realizó en el laboratorio de análisis de semillas de la Cooperativa COPLANA en septiembre de 2024, donde se realizaron las pruebas de germinación y vigor. Los datos se analizaron mediante el test F para determinar diferencias significativas. Los resultados no mostraron diferencias estadísticas, con valores de germinación superiores al 87% y vigor por encima del 90% en todos los materiales. Estos resultados reflejan el buen desempeño fisiológico y la adaptabilidad de los cultivares evaluados, confirmando su potencial agronómico en Jaboticabal, principal región productora de maní en Brasil.

Palabras clave: Adaptabilidad. *Arachis hypogaea*, cultivares mejorados, calidad de semillas, viabilidad.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



IMPACTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGANOMINERAL EN VARIABLES PRODUCTIVAS DE SOJA (*Glycine max*) EN SAN IGNACIO, MISIONES, PARAGUAY

¹Vera, W.; ¹Gonzalez, R. J.; ¹Gamarra, V. M.; ²Gretzler, J.M.

¹Docentes Investigadores de la Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, (UNA/FCA). Filial Santa Rosa Misiones, Paraguay, waldir.vera@agr.una.py ²Estudiante de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, (UNA/FCA). Filial Santa Rosa Misiones.

RESUMEN: El uso de fertilizantes organominerales, se basa en la combinación de fertilizantes minerales con los abonos o restos orgánicos vegetales y animales y es clave para mejorar la productividad y la búsqueda de la sustentabilidad en la agricultura familiar y empresarial. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el impacto de la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes organominerales sobre la productividad del cultivo de soja (*Glycine max*). El experimento se llevó a cabo en la compañía Rosado Tuya, distrito de San Ignacio, Misiones (S 26°57'16", O 57°07'22", 81 msnm), entre los meses de septiembre de 2024 a marzo de 2025, en suelos Ultisol (Rhodic Paleudult, arcilloso) con temperatura media de 21°C., bajo el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones: T₁: 0 kg/ha, T₂: 120 kg/ha, T₃: 180 kg/ha, T₄: 240 kg/ha. Las variables evaluadas fueron; cantidad de vainas (n°/pl), cantidad de granos (n°/vainas), peso de 100 semillas (gr) y el rendimiento (kg/ha). Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza ANAVA y las medias comparadas por el test de tukey al 5% de probabilidad de error, los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Para La cantidad de vainas T₄: 121.1, T₂: 111.5, T₃: 110.6, T₁: 102.2 n°/pl (R² 0.16, C.V 26.7). La cantidad de granos T₂: 24.75, T₁/T₄: 24.50, T₁: 24.00 n°/pl (R² 0.20, C.V 6.9); no presentaron diferencias. El peso de 100 semillas mostró una tendencia de T₂: 8.00, T₁: 7.75, T₃/T₄: 6.75 gr (R² 0.56, C.V 10.2); y el rendimiento, las medias fueron T₄: 2955, T₂: 2691, T₃: 2535, T₁: 2520 kg/ha (R² 0.22, C.V 19.4). La alta variabilidad y bajo R² sugieren que pudo darse influencia de factores edafoclimáticos sobre la investigación, concluyendo que se debería ajustar la dosis o aumentar la cantidad de repeticiones para próximas investigaciones.

Palabras clave: Granos, rendimiento, semillas, vainas.

Revisores: ¹Avalos, J. D.; ²Gracete, D. (¹Prof. Ms.C Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Filial Santa Rosa, Dpto. Misiones, Paraguay ²Dr. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



EFFECTO DEL SULFATO DE MAGNESIO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LA SOJA (*Glycine max*) EN SAN IGNACIO MISIONES - PARAGUAY

¹Vera, W.; ¹Quiñonez, J. L.; ¹Avalos, J. D.; ¹Gamarra, V. M.; ²Hatwig, B.

¹Docentes Investigadores de la Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias (UNA-FCA), Filial Santa Rosa Misiones, Paraguay, waldir.vera@agr.una.py ²Estudiante de Doctorado Profesional en Agronomía, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, (UNA/FCA). Filial Santa Rosa Misiones, Paraguay.

RESUMEN: La soja representa uno de los principales rubros agrícolas del Paraguay, con una alta incidencia en la economía nacional, por lo que cualquier mejora en su rendimiento resulta de gran interés económico. El magnesio es un nutriente esencial que participa activamente en la fotosíntesis y en otros procesos fisiológicos fundamentales de la planta, aunque su inclusión en los esquemas tradicionales de fertilización ha sido limitada; por tal motivo, este trabajo tuvo como objetivo evaluar el impacto de la aplicación foliar de sulfato de magnesio en diferentes estadios fenológicos sobre la productividad del cultivo de soja (*Glycine max*). El experimento se llevó a cabo en San Ignacio, departamento de Misiones, Paraguay. El diseño utilizado fue bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones: T₁ (testigo sin aplicación), T₂ (3 kg de sulfato de magnesio en V5), T₃ (3 kg en R1) y T₄ (1,5 kg en V5 y 1,5 kg en R1). Las variables evaluadas fueron: Cantidad de vainas por planta, Cantidad de granos por vaina, peso de 100 granos, rendimiento por hectárea y relación beneficio/costo. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza ANAVA y las medias comparadas por el test de Tukey al 5% de probabilidad de error, los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Sin embargo, el T₂ se destacó con 28 vainas/planta y 10,8gr el peso de 100 semillas, en la cantidad de granos por vaina el T₃ obtuvo una media de 3 granos/vaina y en cuanto al rendimiento se destaca el T₄ con 3.999 kg·ha⁻¹ UM. En función a estos resultados, se rechaza la hipótesis de que la aplicación foliar de sulfato de magnesio aumentaría significativamente la productividad de la soja bajo las condiciones edafoclimáticas de San Ignacio departamento de Misiones, Paraguay.

Palabras clave: Fertilización foliar, peso de 100 granos, rendimiento, vainas.

Revisores: ¹Romero, J. A.; ²Gracete. D.; (¹Docente Investigador Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Santa Rosa Misiones, Paraguay, ²Dr. Ing. Agr. Gerente Arosemp, Capiatá, Paraguay).



RESPUESTA DE APLICACIÓN DE DISTINTOS TIPOS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE LA *Euphorbia* spp. EN EL CULTIVO DE LA SOJA

¹**González, S.;** ²**Hannich, C.**

¹Tesista de Grado de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica FIA-UNE, Minga Guazú, Alto Paraná sara.lepuchi@gmail.com ²Docente Investigador de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El cultivo de soja es uno de los cultivos más importante desde el punto de vista económico en el Paraguay y la *Euphorbia* spp., es una planta dañina que compete con el cultivo, dada su gran incidencia causa una disminución en la producción. El trabajo de investigación se llevó a cabo en la ciudad de Santa Fe del Paraná, ubicada en el departamento de Alto Paraná, durante la zafra 2022/23. El objetivo fue evaluar distintos tipos de herbicidas pre emergentes para el control de la maleza *Euphorbia* spp., en el cultivo de soja. Fue utilizado el diseño de bloques completamente al azar (DCA), con 7 tratamientos y 3 repeticiones totalizando 21 unidades experimentales, la dimensión de cada parcela fue de 4 m de ancho y 4 m de largo totalizando 16 m². Los tratamientos fueron T₁ (Testigo), T₂ (350 ml ha⁻¹ Sulfentrazone 75%); T₃ (500 ml ha⁻¹ Sulfentrazone 75%); T₄ (300 ml ha⁻¹ Sulfentrazone 75% + 100 g ha⁻¹ Flumioxazin 51% WG), T₅ (120 g ha⁻¹ Flumioxazin 51% WG), T₆ (150 g ha⁻¹ Flumioxazin 51% WG), y T₇ (40 g ha⁻¹ Diclosulam 84%), aplicados en preemergencia en el cultivo de la soja con caudal de 216 lt ha⁻¹. Las variables evaluadas fueron: número de malezas por metro cuadrado y el porcentaje de control del producto. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) y test de Tukey al 5% de probabilidad de error con la ayuda del programa *Infostat* 2020. Se presentaron diferencias significativas el T₃, el cual presentó 15 plantas m⁻² y un 82,33% de control de las malezas, en comparación con el testigo que registró 120 plantas m⁻² y 0,0% de control. Se concluye que, el control de la maleza *Euphorbia* spp., en condiciones de campo en la zafra 2022/23 posee respuestas diferentes conforme los herbicidas pre emergentes utilizados en dosis y combinación.

Palabras clave: Malezas, planta dañina, incidencia, pre emergente.

Revisores: ¹Peña Medina, A.; ²Merlos, M. (¹Prof. Dra. Ing. Agr. Docente Investigadora de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica y RNAI01-2060 (CONACYT). ²Docente Encargado de Cátedra UNE-FIA, Minga Guazú, Paraguay).



RESPUESTA DEL CULTIVO DE ARROZ A DIFERENTES DOSIS DE INOCULANTE DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO VEGETATIVO EN CONDICIONES DE RIEGO

¹Ferreira, C.; ²Guillén, M

^{1,2}Investigadores del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Campo Experimental de Arroz. Eusebio Ayala, Paraguay, crsthian.ferreira@ipta.gov.py
Estudiantes de Posgrado Maestría en Producción Vegetal de la FCA UNA, San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN: La producción de arroz está vinculada a la seguridad alimentaria y social de muchos países, dado que es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial. Buenas prácticas agrícolas con uso de biofertilizantes e inoculantes puede ser una herramienta potencial para mejorar la eficiencia en el uso de nutrientes y promover el crecimiento de los cultivos de manera más sostenible, uno de los productos que ha generado interés en el sector agrícola es la combinación de ácidos húmicos, extracto de algas y aminoácidos, es un inoculante líquido que contiene micronutrientes esenciales para las plantas. En ese contexto el experimento tuvo como objetivo evaluar la respuesta del cultivo de arroz a diferentes dosis del inoculante durante la etapa de crecimiento vegetativo en condiciones de riego. El experimento se realizó en el Campo Experimental de Arroz de Eusebio Ayala departamento de Cordillera, se utilizó la variedad de semillas de arroz CEA 5K. El diseño utilizado fue de bloques completamente al azar con cinco tratamientos que consistieron en dosis del inoculante (Co Mo) (0; 150; 200; 250; 300 cm³/100 kg de semillas) y cuatro repeticiones, totalizando 20 Unidades Experimentales (UE). Las variables evaluadas fueron altura de la planta, longitud de hojas, diámetro del tallo, número de macollos y vigor. Se utilizó análisis de varianza (ANOVA) para determinar las medias de diferencias significativas se realizó mediante la prueba de Scott & Knott al 5% de probabilidad de error. Los resultados arrojaron que hubo diferencias significativas entre los tratamiento para las variables evaluadas. El inoculante tiene un impacto significativo en la altura de las plantas de arroz, siendo la dosis de 300 cm³/100 kg de semillas la más efectiva en términos de crecimiento vegetativo. La dosis de inoculantes a base de Co Mo influye en el crecimiento vegetativo de la planta cultivo de arroz en condiciones de riego.

Palabras clave: Bioestimulante, productividad, seguridad alimentaria, *Oriza sativa* L.

Revisores: ¹Ramírez, D.; ²Pistilli, R. (¹Prof. Investigadora de la Dirección de Posgrado FIA/UNE, Minga Guazú, Paraguay; ²Prof. Docente FCA/UNC, Campus Universitario, Concepción, Paraguay).



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE HERBICIDAS DESECANTES EN COMPONENTES AGRONÓMICOS DEL TRIGO

¹Alves, G.; ²Hannich, C.

¹Tesista de Grado de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este UNE-FIA gabrielalvesferreir@gmail.com ²Docente Investigador de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica, UNE-FIA, Paraguay cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: El trigo (*Triticum aestivum* L.) es uno de los cereales más cultivados a nivel mundial y representa actualmente el tercer rubro de exportación con mayor en Paraguay. Con el de acelerar la cosecha y adelantar la siembra de soja, los agricultores recurren al uso de herbicidas desecantes durante el ciclo final del cultivo. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de los desecantes Glufosinato de amonio y Paraquat en el rendimiento y peso hectolitro del trigo. El experimento fue realizado en San Alberto, departamento de Alto Paraná, durante la campaña agrícola 2024. Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (BCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales, cada una con una superficie de 12 m² con la variedad de TBIO Audaz. Los tratamientos consistieron en: T₁ (Testigo sin desecante), T₂ (1 Lt ha⁻¹ Glufosinato de amonio 50%), T₃ (1,2 Lt ha⁻¹ Paraquat 24%) y T₄ (1,5 Lt ha⁻¹ Glufosinato 50% + Paraquat 24%). Las variables evaluadas fueron el Rendimiento (kg ha⁻¹) y el Peso Hectolítrico (kg hL⁻¹). Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias mediante la prueba de Tukey 5% de significancia utilizando el programa *Infostat*. Los resultados evidenciaron diferencias significativas. El Rendimiento fue mayor en T₃ y T₄ (3.122kg ha⁻¹), seguidos de T₂ (3.006kg ha⁻¹) y T₁ (2.985kg ha⁻¹); en cuanto a pH, T₃ (79) y T₄ (78) superaron a T₂ (76) y T₁ (77). Se concluye que, la desecación anticipada mejora los componentes agronómicos del trigo.

Palabras clave: Glufosinato, peso hectolítrico, paraquat, rendimiento, TBIO Audaz.

Revisores: ¹Peña M., A.; ²Hannich, C. (¹Dra. Ing. Agr. Docente Investigadora de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, RNAI01-2060 del CONACYT, ²Ing. Agr. MSc. Docente Investigador de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, UNE-FIA, Minga Guazú, Paraguay cesar.hannich@gmail.com



MICRORGANISMOS BENÉFICOS COMO TRATAMIENTO DE SEMILLA DE LA SOJA *Glycine max* L.

¹Rodriguez, P., ²Amarilla, F., ²Amarilla, Y., ²Bado, D.

¹Investigadora y desarrollo de insumos biológicos, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Capitán Miranda, Departamento de Itapúa, Paraguay patricia.rodriguez@ipta.gov.py ²Investigadores del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Capitán Miranda, Departamento de Itapúa, Paraguay.

RESUMEN: El uso de microorganismos benéficos como *Trichoderma* spp. en el tratamiento de semillas representa una alternativa efectiva para estimular el crecimiento, mejorar el desarrollo radicular y aumentar el rendimiento en cultivos agrícolas como la soja. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de *Trichoderma* spp. como bioestimulante en semillas de cuatro variedades de soja (SOJAPAR R19, SOJAPAR R24, SOJAPAR R34 y SOJAPAR R49), comparado con tratamientos convencionales y combinados con inoculantes biológicos. El ensayo incluyó 12 tratamientos, distribuidos en tres condiciones por variedad, tratamiento químico convencional (TS), tratamiento biológico con *Trichoderma* spp. (TRICHO), y combinación TS + inoculante. Se aplicó un inóculo estandarizado de *Trichoderma* spp. (10^{-1} esporas/mL) a semillas previamente desinfectadas. Las variables evaluadas fueron longitud, peso fresco y seco de raíz y tallo, así como el índice de efectividad de la inoculación (IEI) en intervalos de 10, 20 y 40 días, y rendimiento al momento de la cosecha. El análisis estadístico fue realizado utilizando el software INFOSTAT. Los resultados obtenidos evidencian que el tratamiento de semillas con *Trichoderma* spp. logró rendimientos estadísticamente comparables a los tratamientos químicos convencionales en varias de las variedades evaluadas. Esta equivalencia productiva, sumada a sus beneficios como bioestimulante del crecimiento vegetal, posiciona a *Trichoderma* spp. como una alternativa agrónomicamente viable para ser integrada en programas de tratamiento de semillas de soja orientados a una producción más sostenible.

Palabras clave: Biológicos, semillas, tratamiento, *Trichoderma* spp.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dr. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS CURASEMILLAS PARA EL MANEJO PREVENTIVO DE *Pyricularia oryzae*, EN EL CULTIVO DE TRIGO

¹**Scholz R.**, ²**Chávez A.**, ¹**Reyes M.**, ¹**Arnold L.**, ²**Villalva A.**, ²**Kohli, M.**

¹Investigadores del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria IPTA, Departamento de Fitopatología del Centro de Investigación Capitán Miranda, Paraguay ruth.scholz@ipta.gov.py ²Investigador de la Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas, Asunción, Paraguay.

RESUMEN: El trigo es susceptible a varias enfermedades transmitidas por semillas entre las más importantes se encuentra la *Pyricularia oryzae*, que se transmite por semillas infectadas constituyendo una vía importante de diseminación del patógeno y que puede disminuir el stand de plantas. El tratamiento químico con fungicidas curasemillas es esencial para asegurar el éxito en la siembra, actúa como barrera química, eliminando o controlando este patógeno en etapas tempranas del desarrollo del cultivo. Este trabajo tuvo como objetivo identificar el mejor fungicida curasemilla para el control de *Pyricularia*, para esto se tomaron 12 genotipos de 2 localidades y se realizaron 4 tratamientos de fungicidas curasemillas y un testigo. T1 (testigo), T2 (Ipconazole+Metalaxil), T3 (Tebuconazole+Imidacloprid), T4 (Metalaxil+Tiabendazol+ Fludioxinil) y T5 (Pyraclostrobin+ thiofanate methyl)+Fluxapyroxad. El ensayo se realizó en el laboratorio de Fitopatología del Centro de Investigación IPTA, Capitán Miranda, las semillas fueron tratadas en las dosis recomendadas en la etiqueta del producto y sembradas en placas de Petri sobre medio de cultivo Papa, Dextrosa y Agar (PDA), 3 repeticiones y dispuestas aleatoriamente en la cámara de crecimiento con fotoperiodo 12 horas y temperatura controlada, 4 días posterior a la siembra se realizó la evaluación de semillas infectadas. Los datos obtenidos fueron sometidos al Análisis de Varianza (ANAVA), con el paquete estadístico *InfoStat*, con un error experimental del 5 % de probabilidad. El tratamiento con mejor resultado fue el T5 (Pyraclostrobin+ thiofanate methyl)+Fluxapyroxad, con 42,8% menos de infección por *Pyricularia* que el testigo sin tratar. Este resultado es una herramienta importante para los productores de semillas para prevenir el foco de inóculo primario de este patógeno y asegurar la densidad ideal de plantas.

Palabras clave: Curasemilla, *Pyricularia*, trigo.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



PATÓGENOS PRESENTES EN SEMILLAS DE TRIGO: RIESGOS INVISIBLES EN LA SIEMBRA

¹Scholz, R.; ¹Vigo, A.

¹Investigador del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria IPTA, Departamento de Fitopatología del Centro de Investigación Capitán Miranda, Paraguay ruth.scholz@ipta.gov.py

RESUMEN: Las semillas de trigo constituyen un vehículo importante para la transmisión de diversos patógenos que afectan la sanidad del cultivo desde las etapas iniciales, entre los principales organismos asociados se encuentran hongos del género *Fusarium spp.*, *Pyricularia oryzae*, *Alternaria spp* y *Bipolaris sorokiniana*, los cuales pueden reducir la germinación y afectar al desarrollo de las plántulas y comprometer el rendimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia de patógenos presentes en 10 lotes de producción de semillas de trigo mediante métodos de detección en laboratorio con riesgos potenciales para la sanidad del cultivo. Cada uno de los lotes fue sembrado en placas de Petri en medio de cultivo PDA (Papa, dextrosa, agar), con 3 repeticiones, distribuidas aleatoriamente en la cámara de crecimiento, con 12 horas luz y 12 horas oscuridad, y con temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$, tres días posterior a la siembra se realizó la identificación mediante la observación, coloración y crecimiento de las colonias, para una mejor verificación se realizaron las observaciones de las estructuras de los conidios con el auxilio de un microscopio óptico las medias fueron analizadas con el paquete estadístico *InfoStat*. Los resultados mostraron mayor predominancia de *Pyricularia oryzae*, en todos los lotes analizados seguido de *Fusarium spp* y en menor proporción *Bipolaris sorokiniana*, en el lote 4 y 6 se identificó la presencia de *Penicillium spp* y en el lote 8 *Aspergillus spp*. Estos resultados reflejan la importancia de realizar un análisis de patógenos presentes en los lotes de semillas para así tratar los mismos con un buen curasemillas de amplio espectro para asegurar la sanidad en el campo en las primeras semanas del cultivo.

Palabras clave: Hongos del suelo, *Pyricularia oryzae*, *Triticum aestivum*.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, FIA-UNE. Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



TRATAMIENTOS DE FUNGICIDAS EN LA INCIDENCIA Y DESARROLLO MICELIAR DE PATÓGENOS DE SUELO ASOCIADOS A SEMILLAS DE SOJA

¹**Scholz, R.;** ¹**Tischler, D.;** ¹**Vigo, A.**

¹Investigadores del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria IPTA, Departamento de Fitopatología del Centro de Investigación Capitán Miranda, Paraguay ruth.scholz@ipta.gov.py

RESUMEN: Existen patógenos en la superficie de semillas cuya infección primaria puede iniciarse a partir de las esporas que invernan en el suelo o de las esporas adheridas a las semillas. El objetivo de este trabajo fue evaluar tratamientos de fungicidas en la incidencia y desarrollo micelial de patógenos de suelos asociados a semillas de soja. El ensayo se realizó en el Laboratorio de Fitopatología del Centro de Investigación IPTA, Capitán Miranda. La semilla utilizada fue la variedad SOJAPAR R19. Los tratamientos consistieron en un control (T1 sin fungicida) y cuatro fungicidas: T2 (Metalaxil+ Fludioxonil), T3 (Thiran + Carbendazim), T4 (Penflufen+ Protiiconazole + Metalaxyl) y T5 (Metil Tiofanato + Piraclostrobin) en las dosis recomendadas. El utilizó el diseño completamente al azar con cuatro repeticiones, las semillas se distribuyeron en cajas Petri ($\varnothing = 90$ mm) y se colocaron disco de 1 mm de diámetro de cultivo puro las especies de *Fusarium spp.* y *Rhizoctonia solani* y *Colletotricum spp.* colocado en el centro de placas individuales que contenían las semillas tratadas y 7 días después de la incubación se evaluaron la inhibición del crecimiento micelial y la incidencia de patógenos en las semillas y se analizó en el paquete estadístico Rstudio. No se observó ningún efecto de los fungicidas sobre el crecimiento micelial de los patógenos. En cuanto a incidencia de *Colletotricum spp.* fue 86,8 % y un 73,4 % menor en las semillas tratadas con T4 y T5, respectivamente, en comparación con las semillas sin tratar, *Fusarium spp.* y *R. solani* fue un 94,1 % y un 92,4 % menor en las semillas tratadas con los mismos principios activos en comparación con el testigo. Por lo tanto, los tratamientos de semillas con T4 y T5 obtuvieron buena protección de las semillas de soja contra estos patógenos transmitidos por el suelo asociados a las semillas.

Palabras clave: *Glycine max* (L.), *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Colletotricum spp.*

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, FIA-UNE. Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



CÚRCUMA COMO BIOESTIMULANTE NATURAL: EXTRACTO ACUOSO EN LA EMERGENCIA DE PLÁNTULAS DE TRIGO

¹Bernal, E.J.; ²Rios, L.; ³Ramirez, D.L.M; ³Gimenez, P.B.

¹Universidad Privada del Este, Sede Presidente Franco, Facultad de Ciencias Agropecuarias, estudiantes de graduación; ²Profesor investigador, Universidad Privada del Este, Sede Ciudad del Este; ³Profesores investigadores, Universidad Privada del Este, Sede Presidente Franco, Facultad de Ciencias Agropecuarias erne.981@gmail.com

RESUMEN: La cúrcuma (*Curcuma longa*), por su propiedad de bioestimulante ha cobrado interés como alternativa sostenible para mejorar el rendimiento, debido a su contenido de compuestos bioactivos, las cuales podrían influir positivamente en procesos fisiológicos de las plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del extracto acuoso de cúrcuma en la emergencia de plántulas de trigo como potencial bioestimulante natural en etapas tempranas del desarrollo vegetal. El experimento se realizó en el laboratorio de semillas con un diseño completamente al azar, donde los tratamientos que consistieron en 5 concentraciones: 0, 50, 100, 200 y 400 mg L⁻¹ de concentración acuosa de cúrcuma. Las semillas de trigo fueron sembradas sobre papel de germinación humedecido (2.5 veces el peso del papel seco), fueron colocadas en una cámara germinadora a 20-25 °C, la evaluación se realizó al 5 día después de la siembra, siendo las variables evaluadas: germinación (G), plántula anormal (PA) y semilla muerta (SM), los resultados se sometieron al análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey al 5% de error. Los resultados obtenidos demostraron que hubo diferencia significativa para la G y PA donde las concentraciones de 0 y 50 mg L⁻¹ fueron estadísticamente diferente con las concentraciones 100, 200 y 400 mg L⁻¹, se pudo observar una disminución en el número de plántulas anormales siendo estadísticamente diferente entre los tratamientos 0 y 50 mg L⁻¹ (13 y 15), siendo el tratamiento de 400 mg L⁻¹ con un total de seis plantas anormales (6). Para la variable de semillas muertas no hubo diferencia significativa entre los tratamientos analizados. El extracto acuoso de cúrcuma tiene un efecto diferencial sobre la germinación en función de la concentración aplicada, evidenciado el potencial del extracto como bioestimulante natural en la germinación de trigo, se requiere más estudios sobre las concentraciones para maximizar los beneficios fisiológicos sin comprometer la calidad morfológica de las plántulas.

Palabras clave: *Curcuma longa*, compuestos bioactivos, rendimiento, sostenible.

Revisores: ¹Torales, J.C.; ²Gonzalez, J. (¹Dra. Directora de la Dirección de Laboratorios del SENAVE - San Lorenzo, Paraguay; ²Docente de la FCA-UNA, San Lorenzo, Paraguay).



UTILIZACIÓN DE BIOESTIMULANTE SOBRE LA GERMINACIÓN Y EL CRECIMIENTO INICIAL DE PLÁNTULAS DE MAÍZ

¹Pistilli, R. E.; ²Benitez, B.; ³Ibarra V., B.; ³Huerta M., A.M.

¹Docente Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción FCA-UNC ruthpistilliagro@gmail.com ²Profesor investigador, Facultad de Ciencias Agrarias - UNC; ³Profesores investigadores, Universidad Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Asunción, Concepción, Paraguay

RESUMEN: La presente investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de la utilización de bioestimulantes sobre la germinación y el crecimiento inicial de plántulas de maíz (*Zea mays*). Se ejecutó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción (FCA-UNC), entre los meses de mayo a junio del 2024. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar (DCA), con esquema factorial (2x4), donde el factor A correspondió al cultivares de semillas de maíz: MAZPAR 960 RG y Maíz Variedad Chipá; el factor B dosis de bioestimulantes (0; 0,5; 1; 1,5 ml) con cuatro repeticiones. Las determinaciones evaluadas fueron porcentaje de emergencia, índice de velocidad de emergencia, longitud de plántulas, parte aérea, longitud de raíz, masa fresca y masa seca de las plántulas. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza mediante el Test F, y donde se observó diferencia significativa para las variables, fueron comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5%. Así también, se realizó el análisis de regresión. Los resultados obtenidos indican que la utilización de los cultivares de semillas de maíz mostró un aumento significativo en el porcentaje de germinación, así como en la masa fresca y seca de la parte aérea, destacándose el cultivar MAZPAR 960 RG. Sin embargo, para la longitud de la plántula en la parte aérea, el cultivar que sobresalió fue el Maíz Variedad Chipa. La aplicación de diferentes dosis de bioestimulante influyó positivamente en el porcentaje de germinación y en el diámetro del tallo. En cuanto a la interacción entre los factores, se observó un efecto significativo en la masa fresca y seca de las raíces.

Palabras clave: Bioestimulante, cultivares, laboratorio, *Zea mays* L.

Revisores: ¹Morel, E.; ¹Sánchez, R. (¹Prof. Ing. Agr. Docentes Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción) Paraguay.

**VI CONGRESO
PARAGUAYO
DE SEMILLAS**

Ñañemity, topu'ã Paraguay
"Sembremos, que se levante el Paraguay"

SESIÓN No

4

**Semillas de especies Forrajeras, Forestales,
Ornamentales, Aromáticas, Frutícolas,
Hortícolas, Medicinales y otras**





CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SEMILLAS DE CUATRO VARIEDADES DE FLOR DE JAMAICA

^{1,2,3}**Caballero Romero, P.;** ^{2,3}**Samudio Oggero, A.;** ²**Nakayama Nakashima, H.;**
³**Enciso – Garay, C.;** ³**Macchi Leite, G.;** ^{3,4}**Rios Valiente, L.**

¹Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Censo y Estadísticas Agropecuarias – MAG-DCEA, pablo.caballero@mag.gov.py; ²Universidad Nacional de Asunción, Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas – UNA-CEMIT; ³Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias – UNA-FCA, ⁴Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica – UNE-FIA, asamudio@rec.una.py

RESUMEN: La flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) es un cultivo alternativo con potencial para la agricultura familiar en Paraguay. Sin embargo, existe escasa información sobre su caracterización morfológica y agronómica a nivel nacional, lo cual es esencial para su registro varietal y futuros programas de mejoramiento genético. El objetivo del estudio fue caracterizar morfológicamente semillas de cuatro variedades: Benito, Dogo, Ana Delia y Criolla. El experimento se llevó a cabo en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA), San Lorenzo - Paraguay, durante los meses de octubre de 2022 y abril de 2023. Se empleó el diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron: longitud, diámetro, coloración y cantidad de semillas por cápsula. Se aplicó ANAVA y test de Tukey al 5% de error. Benito presentó resultados similares a Ana Delia y Dogo en longitud de semillas con: 7,05 mm, 7 mm y 6,75 mm, mientras que Criolla presentó 5,29 mm. No se presentaron diferencias significativas en el diámetro de semillas entre variedades. Criolla mostró la mayor cantidad de semillas por cápsula (49), siendo estadísticamente diferente a Ana Delia (35), Benito (35) y Dogo (33). Ana Delia, Benito y Dogo presentaron coloración café oscuro, mientras que Criolla presentó coloración café claro. Estos resultados evidencian variabilidad genética entre las variedades estudiadas, información clave para su manejo agronómico y mejoramiento.

Palabras clave: Cultivo alternativo, rosella, variabilidad genética.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Paraguay).



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) EN EL DISTRITO DE SANTA ROSA, MISIONES, PARAGUAY

¹Ramírez, E.; ^{1,4}Vega, O.; ¹Peralta, D.; ^{1,4}Romero W.; ^{1,2,4}Samudio, A.; ^{2,4}Nakayama, H.; ^{3,4}Caballero, P.

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Filial Santa Rosa FCA/UNA, ²Universidad Nacional de Asunción, Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológica CEMIT/UNA, ³Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, ⁴Grupo de Investigación Bioproductos Agroalimentarios, Veterinarios y Ambientales BioProAVA/CEMIT; oscar.vega@agr.una.py

RESUMEN: La flor de Jamaica, conocida científicamente como *Hibiscus sabdariffa* L., es una planta originaria de Asia, específicamente en una región que abarca India y Malasia actualmente, este cultivo adquirió importancia en la agricultura por sus propiedades medicinales y alimenticias. Sin embargo, su cultivo no ha sido suficientemente explorado en Paraguay. Este estudio aporta datos actuales para aumentar el conocimiento sobre las técnicas de cultivo de la flor de Jamaica y su relevancia en la agricultura local, ofreciendo nuevas oportunidades económicas para la comunidad. La investigación se centró en evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades: Benito, Ana Delia y Dogo. El estudio se llevó a cabo en el Distrito de Santa Rosa de Lima, Misiones, Paraguay, en un clima subtropical con suelos de tipo inceptisol. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres tratamientos y cinco repeticiones, totalizando 15 unidades experimentales, los tratamientos fueron T₁: variedad Benito; T₂: variedad Ana Delia y T₃: variedad Dogo. Las variables agronómicas evaluadas fueron: rendimiento de frutos, masa fresca y seca; los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA). La investigación buscó no solo identificar la variedad con mayor potencial productivo, sino también, contribuir a la literatura existente sobre la especie *Hibiscus sabdariffa*, promoviendo su cultivo entre pequeños y medianos productores. Los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento por hectárea demuestran diferencias significativas, siendo el de mejor comportamiento el T₁: variedad Benito 22.831 kg ha⁻¹; T₂: variedad Ana Delia 20.056 kg ha⁻¹ y T₃: variedad Dogo 20.609 kg ha⁻¹. Se espera que los hallazgos proporcionen una base para futuras investigaciones y un mayor interés en el aprovechamiento de plantas medicinales, mejorando así la rentabilidad agrícola en la región.

Palabras clave: Flor de Jamaica, variedad, propiedades medicinales.

Revisores: ¹Peña, A.; ²Garcete, D., (¹Docente Investigadora de la Dirección de Investigación Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE) Minga Guazú, Paraguay; ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprovechamiento, Capiatá, Paraguay).



EFFECTO DE DENSIDADES DE *BRACHIARIA RUZIZIENSIS* EN EL RENDIMIENTO DE CULTIVO DEL MAÍZ EN EL DISTRITO DE MBARACAYÚ

¹Scherer, P.; ²Hannich, C.

¹Tesista de Grado de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica UNE-FIA, Minga Guazú, Alto Paraná poli_scherer@hotmail.com ²Docente Investigador de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica UNE-FIA, Minga Guazú, Alto Paraná cesar.hannich@gmail.com

RESUMEN: Se evaluó el impacto de diferentes densidades de *Brachiaria ruziziensis* en consorcio con el maíz con el objetivo general de analizar el efecto de densidad sobre el rendimiento del maíz. El experimento se realizó en la Colonia Fortuna, distrito de Mbaracayú, departamento de Alto Paraná, utilizando el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. La siembra del maíz realizó de forma mecanizada, utilizando una caja acoplada a la sembradora para la distribución simultánea de las semillas de la forrajera. Los tratamientos fueron las densidades de *B. ruziziensis* T₁ (0 kg ha⁻¹), T₂ (4 kg ha⁻¹), T₃ (8 kg ha⁻¹), T₄ (12 kg ha⁻¹) y T₅ (16 kg ha⁻¹). Las variables analizadas fueron, el peso de 1000 granos y el rendimiento en kg ha⁻¹. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) y a la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, complementados con análisis de regresión lineal. El tratamiento que presentó mejor resultado en consorcio con la forrajera fue el T₂ (4 kg ha⁻¹) con un rendimiento de 8243,00 kg ha⁻¹. Los resultados de regresión lineal indicaron que el aumento de la densidad de *Brachiaria* reducen significativamente tanto el peso del grano como el rendimiento del maíz conforme a la ecuación $y = -2.32x + 381.27$ para el peso del grano e $y = -105.43x + 8469.1$ para rendimiento. Esta disminución se atribuye a la competencia por recursos como agua, luz y nutrientes. Se concluye que, el estudio demuestra al consorcio entre el maíz y la *Brachiaria ruziziensis* con un gran potencial para integrar prácticas de manejo sustentable.

Palabras clave: Competencia, consorcio, forrajera, semillas, sustentable.

Revisores: ¹Peña Medina, A.; ²Merlos, M. (¹Prof. Dra. Ing. Agr. Docente Investigadora de la Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica y RNAI01-2060 (CONACYT). ²Docente Encargado de Cátedra UNE-FIA, Minga Guazú, Paraguay).



PORCENTAJE DE GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE REPOLLO (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) Y DESARROLLO REDICULAR UTILIZANDO DIFERENTES SUSTRATOS

¹Cabrera, E.; ¹Cabrera F.; ¹Karajallo, J.; ¹Andino, S.; ¹Sánchez, H.; ¹Villalba, J.

¹Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Privada del Este, Sede Ciudad del Este; krajallojc@hotmail.com

RESUMEN: El cultivo de repollo es de importancia económica y social para los productores de hortalizas del Paraguay debido a su rentabilidad y por ocupar mano de obra familiar. El objetivo del presente estudio es analizar los diferentes tipos de sustratos comerciales disponibles y su relación con el porcentaje de germinación y desarrollo radicular del repollo. El experimento se llevó a cabo en el Km 14 lado Monday en Minga Guazú, departamento del Alto Paraná, Paraguay, fueron cinco tratamientos, T1 (sustrato comercial A), T2 (sustrato comercial B), T3 (sustrato comercial C), T4 (sustrato comercial D) y el T5 (sustrato comercial E), el tipo de investigación fue experimental, con enfoque cuantitativo, el diseño utilizado fue el de Diseño Completos al Azar (DCA), se consideraron 5 repeticiones dando así un total de 25 unidades experimentales. Los resultados fueron sometidos al ANOVA y comparados por la prueba de Tukey con una probabilidad de error del 5%, según los resultados analizados, la variable de longitud de la raíz, presentaron diferencias estadísticas, donde T1 (sustrato comercial A) con 12,76 cm presenta diferencia estadística con los demás tratamientos, siendo este el mejor desarrollo radicular del experimento, el porcentaje de germinación el T4 (sustrato comercial D) resultó ser estadísticamente diferente a todos los tratamientos presentando un 100% de emergencia de plántulas. Los resultados obtenidos evidencian que los sustratos comerciales influyen en la variable evaluada (porcentaje de germinación) de la semilla de repollo.

Palabras clave: Hortaliza, mudas, plántulas, siembra.

Revisores: ¹Ramirez, D.; ²Ramirez A. (¹Docente Investigadora de la Dirección de Posgrado FIA/UNE; ²Docente FIA/UNE Facultad de Ingeniería Agronomica/Universidad Nacional del Este, Minga Guazú, Paraguay).

**VI CONGRESO
PARAGUAYO
DE SEMILLAS**

Ñañemity, topu'ã Paraguay
"Sembremos, que se levante el Paraguay"

SESIÓN No

5

**Políticas, Programas y Proyectos
relacionados al sector semillero**





EXPANSIÓN Y DESEMPEÑO DE LA SOJA EN EL DEPARTAMENTO DE BOQUERÓN, PARAGUAY EN EL PERIODO DEL 2010 AL 2024

¹Von Schoenberg, E.; ¹Díaz, G.; ²Servín, E.; ²Torres, Z.; ²Escobar, N.; ³Sanabria, N.

¹Estudiante de grado, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Boquerón, Paraguay, ²Docente investigador, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Boquerón, Paraguay, ³Docente investigador, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay. nsanabria@agr.una.py

RESUMEN: En este estudio se evaluó la dinámica de la expansión del cultivo de soja *Glycine max* (L.) Merr., en la Región Occidental, específicamente en el Departamento de Boquerón, Paraguay, durante el periodo 2010-2024. Los datos fueron colectados de fuentes oficiales y procesados en programa de Excel para su posterior análisis e interpretación. Se analizaron la evolución de la superficie sembrada, el rendimiento promedio por hectárea, la adopción de las variedades genéticas de semillas con tecnología RR1 e Intacta RR2 PRO y la relación entre precipitación anual y productividad. A su vez, se proyectaron indicadores clave de superficie y rendimiento al año 2030 mediante un modelo ARIMA. Para ello, se utilizaron datos oficiales del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG/DCEA), el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), publicaciones especializadas y registros meteorológicos locales. Los resultados mostraron una expansión de la superficie de cultivo de aproximadamente 3 500 hectáreas en 2010 a alrededor de 109.775 ha en 2024, con rendimientos que oscilaron entre 1500 y 2800 kg ha⁻¹ según la disponibilidad hídrica y la variedad sembrada. La variedad de semilla conteniendo la tecnología Intacta RR2 PRO presentó un rendimiento medio significativamente superior al de RR1 ($p < 0,05$). La correlación de Pearson entre precipitación y rendimiento fue moderada ($r = 0,57$; $p < 0,01$), confirmando la influencia climática. Estos hallazgos aportan insumos para la toma de decisiones técnicas y políticas orientadas a mejorar la sostenibilidad productiva y económica del cultivo en condiciones de alta variabilidad climática como lo es la Región Occidental.

Palabras clave: ARIMA, expansión agrícola, *Glycine max* (L.) Merr, Occidental, rendimiento, variedades transgénicas.

Revisores: ¹Ramírez, D; ²Pistilli, R (¹Prof. Investigadora de la Dirección de Posgrado FIA/UNE, Minga Guazú, Paraguay; ²Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).



EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SÉSAMO EN EL CHACO CENTRAL, PARAGUAY

¹Díaz, G.; ¹Von Schoenberg, E.; ²Servín, E.; ²Torres, Z.; ²Escobar, N.; ³Sanabria, N.

¹Estudiante de grado, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Boquerón, Paraguay, ²Docente investigador, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Boquerón, Paraguay, ³Docente investigador, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay. nsanabria@agr.una.py

RESUMEN: La producción de sésamo *Sesamum indicum* L., en Paraguay ha evolucionado significativamente, iniciando con cultivos a pequeña escala realizados por pequeños productores en la región oriental, donde se sembraba principalmente la variedad escoba blanca. Posteriormente, para aumentar la producción, se introdujo la variedad enana mecanizada, que permitía la cosecha con maquinaria. En la Región Occidental o Chaco, la producción de sésamo es relativamente reciente, intensificándose a partir de la zafra 2021/2022. Esto se debe a la notable resistencia del cultivo a las condiciones edafoclimáticas de la región occidental, además de la introducción de variedades mecanizadas adaptadas al Chaco Central. En este contexto el objetivo de este estudio fue analizar la evolución de la producción de sésamo en el Chaco Central mediante la recopilación de datos sobre variables como superficie sembrada, rendimientos promedios, variedades, temperaturas y precipitaciones. Las cooperativas han sido fuente principal de datos sobre rendimiento y precios; mientras que la superficie cultivada fue proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y las variedades predominantes se identificaron a través de consultas con investigadores locales. Los resultados arrojaron que el sésamo se ha posicionado entre los cultivos más sembrados de la región, desde 2012 hasta 2024, hoy es una opción rentable y con adaptación favorable a las condiciones de temperatura del Chaco, consolidándose como un cultivo clave para la región. En los último 5 años tuvo un crecimiento exponencial en la superficie sembrada, principalmente al hecho de que se utilizaron variedades mecanizadas y con mayor resistencia al clima de la zona, mayor inversión en maquinarias para facilitar labores como la siembra y cuidados culturales. En relación de la precipitación se puede observar mejores rendimientos en años más estables, y que el exceso de lluvia es perjudicial para el cultivo, así como las escasas precipitaciones, siendo óptimo 600 a 800 mm de lluvia anuales.

Palabras clave: Precipitaciones, rendimiento, *Sesamum indicum* L., semiárido.

Revisores: ¹Ramírez, D; ²Pistilli, R (¹Prof. Investigadora de la Dirección de Posgrado FIA/UNE, Minga Guazú, Paraguay; ²Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).



EFFECTO DE LA IRRADIACIÓN CON RAYOS GAMMA COMO FUENTE DE VARIABILIDAD GENÉTICA EN SEMILLAS DE POROTO (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

¹Peralta, D.; ^{1,5}Samudio, A.; ^{1,5}Nakayama, H.; ^{2,5}Resquín, G.; ^{2,5}Vega, O.; ³Caballero, P.; ⁴Ramírez, D.; ⁴Ríos L.; Romero W.

¹Universidad Nacional de Asunción, Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas CEMIT/UNA - ²Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias FCA/UNA - ³Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG - ⁴Universidad Nacional del Este, Facultad de Ingeniería Agronómica FIA/UNA – Grupo de Investigación Bioproductos Agroalimentarios, Veterinarios y Ambientales BioProAVA/CEMIT; asamudio@rec.una.py

RESUMEN: El poroto (*Vigna unguiculata* L. Walp.) constituye un alimento fundamental en la dieta de las familias paraguayas, destacándose por su alto contenido proteico. Su inclusión en sistemas de rotación de cultivos es clave, ya que sus raíces contribuyen a la fijación del nitrógeno atmosférico, enriqueciendo el suelo. En Paraguay, el mejoramiento genético de poroto es esencial para aumentar la productividad, adaptabilidad y calidad. La obtención de nuevas variedades resistentes permitirá diversificar los productos derivados y potenciar el desarrollo del país. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de diferentes dosis de radiación gamma en semillas de poroto de la variedad pyta'i, proporcionando información clave para el mejoramiento genético por inducción a mutación del poroto y futuras aplicaciones en la agricultura. Para ello, se utilizó un diseño completamente al azar con ocho tratamientos (T1: 0 Gy, T2: 100 Gy, T3: 200 Gy, T4: 300 Gy, T5: 400 Gy, T6: 500 Gy, T7: 600 Gy, T8: 700 Gy) y cuatro repeticiones. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) con el software estadístico InfoStat. Se evaluó la germinación, sobrevivencia, número de hojas y alturas de planta. Se logró el 100% de germinación de las semillas con las dosis de radiaciones estudiadas. Sin embargo, hubo diferencia significativa en la velocidad de germinación. Con 0, 100, 200 y 300 Gy se alcanzaron valores superiores de sobrevivencia y altura. El crecimiento se vio afectada con las dosis de 400, 500, 600 y 700 Gy. Los resultados mostraron que para la variedad pyta'i las diferentes dosis de rayos gamma tienen efectos sobre las características de germinación, sobrevivencia, número de hojas y alturas de planta y superiores de 300 Gy, comprometen el crecimiento y vigor de las plantas.

Palabras clave: Mejoramiento genético, inducción a mutación, variedad.

Revisora: ¹Da Silva A., A.; ²Garcete, D. (¹Prof. Dra. Universidad Federal de Pelotas, Brasil ²Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá, Paraguay).



EVALUACIÓN DE ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE BALANCE DE CARBONO EN EMPRESAS SEMILLERAS DE SOJA, MAÍZ Y TRIGO EN LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

¹León, D.

¹Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO, Asunción, Paraguay;
semillas@inbio.org.py

RESUMEN: La agricultura una de las principales actividades económicas de Paraguay representa una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO₂. No obstante, mediante la adopción de prácticas sostenibles como siembra directa, se ha logrado una reducción significativa de emisiones, alcanzando una captura de -4.389.320 toneladas de CO₂ equivalente. En este contexto, es importante el rol de las empresas semilleras para el balance de emisiones del sector agrícola. Por ello, se realizó un análisis a través de encuestas virtuales a 15 empresas productoras de semillas de soja, maíz y trigo de la región Oriental, con 14 preguntas relacionadas a: sistemas de labranza, prácticas de conservación, tecnologías utilizadas, certificaciones ambientales y políticas de sostenibilidad. Las respuestas se puntuaron y promediaron a modo de clasificar las empresas según el grado de implementación de prácticas sostenibles, con valor de 1 si adoptaban medidas, 0 si no lo hacían y 0.5 si lo hacían de manera parcial; conforme al puntajes serían de tipo: A (80 -100 %), B (50-79 %) y C (menos del 50 %). Para los datos se calculó frecuencias absolutas porcentuales de los rangos de clasificación (A, B, C). Los resultados indicaron que 60 % de las empresas son tipo B. En cuanto a las prácticas más utilizadas, destacan siembra directa: 100%, rotación de cultivos 87 %, uso de biofertilizantes 67%, cultivos de cobertura 67%, reforestación 73%, conservación de bosques 80%, uso de maquinaria de bajas emisiones 80% y uso de agricultura de precisión 53%. En relación a las prácticas menos utilizadas resaltaron medición de gases de efecto invernadero 93%, medición de contenido de carbono en sus suelos 67%, certificaciones ambientales 73% y políticas de sostenibilidad 53%. Las principales barreras para avanzar en estas prácticas son la falta de información técnica, escasos incentivos y altos costos de implementación.

Palabras clave: Carbono, emisiones, semillas, sostenible.

Revisores: ¹Ojeda, E., ²Paredes, O.; (¹Ing. Agr. MSc. Gerente, Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO; Magister en Fitosanidad Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO, Asunción Paraguay).



EL CAMINO HACIA NUEVAS VARIEDADES E HÍBRIDOS DE AVATÍ MOROTÍ Y TUPÍ PYTÁ: PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ DEL INBIO

¹Cuba, L.

¹M.Sc en Producción Vegetal y Bioprocesos Asociados, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Encarnación, Paraguay; investigacionmaiz@inbio.org.py

RESUMEN: El programa de mejoramiento de maíz del Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) comenzó en el año 2024 con la recolección de accesiones nativas con el propósito de iniciar la incorporación de materiales en el banco de germoplasma para usarlos como fuente de variabilidad en futuros cruzamientos. El objetivo principal es el desarrollo de nuevas variedades e híbridos de maíz a partir de las poblaciones nativas de *avatí morotí* (AM) y *tupí pytá* (TP) en el Parque Tecnológico del INBIO, localizado en el distrito de Encarnación, concentrándose los trabajos en mejorar características como estabilidad, rendimiento, resistencia a herbicidas, plagas y enfermedades. El proceso inició con la recolección de 31 accesiones de AM y 16 de TP de diferentes localidades del Paraguay. Las accesiones recolectadas se caracterizaron agrónomicamente en tres ambientes iniciales, evaluándose el ciclo y desarrollo de la planta, características de mazorca y grano, rendimiento y caracteres asociados. Simultáneamente, se inició la obtención de líneas puras para futuros híbridos. Además, se realizó la introgresión de genes RR y Bt en AM para incorporar resistencia específica a Glifosato y *Spodoptera frugiperda*, esto resultó en la obtención de generaciones F₁ que avanzarán hasta recuperar el 98,4% del germoplasma del padre recurrente. Hasta junio 2025, se obtuvieron 316 líneas S₁ de TP, 345 líneas S₁ y 137 líneas S₂ de AM. Las evaluaciones de los dos tipos de maíz mostraron alta variabilidad en rendimiento (2.500 kg/ha a 5249 kg ha⁻¹ para AM y 2.273 a 7.832 kg/ha para TP) y en días a flor masculina (69 a 54 en AM y 54 a 71 en TP); buena estabilidad en producción y buen comportamiento frente al estrés hídrico, indicando la posibilidad de seleccionar materiales genéticos superiores.

Palabras clave: Accesiones, avatí chipá, *Zea mays* var. *amylacea*, *Zea mays* var. *indurata*.

Revisores: ¹Miranda, D.; ²León, D.; (¹Prof. Docente Investigadora Ing. Agrop. Universidad Nacional de Itapúa UNI, Encarnación, Paraguay; ²Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay).



UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA GEOESPACIAL Y DATOS SATELITALES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA INSPECCIÓN DE PARCELAS SEMILLERAS Y ENSAYOS DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y DE CALIDAD

²Báez, R., ²Idoyaga, T.

¹Ingeniero Agrónomo, Especialista en Ciencia y Tecnología de Semillas del PPGCTS - FAEM/UFPeL, Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas - SENAVE,

Asunción, Paraguay; ruben.baez@sena.gov.py; ²Ingeniera Ambiental, Agencia Espacial del Paraguay - AEP, Asunción, Paraguay; tidoyaga@aep.gov.py

RESUMEN: Este estudio presenta una metodología para la optimización de la inspección de parcelas semilleras y ensayos de evaluación agronómica y de calidad en Paraguay, desarrollada en el marco de un proyecto conjunto entre el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) y la Agencia Espacial del Paraguay (AEP). La propuesta integra técnicas de teledetección satelital, análisis geoespacial y monitoreo satelital, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y fortalecer la trazabilidad del proceso de certificación de semillas. Se establece la georreferenciación de parcelas mediante archivos *Shapefile* con atributos estandarizados, los cuales son validados en gabinete mediante comparación geométrica con tolerancia $\leq 2,5\%$. El monitoreo multitemporal se basa en imágenes Sentinel-2, corregidas geométrica y atmosféricamente, y analizadas mediante el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), con resolución espacial de 10 metros y frecuencia de revisita de cinco días. Este enfoque permite el monitoreo de la fenología de los cultivos, así como la detección temprana de anomalías que podrían estar vinculadas a estrés hídrico, sanitario o estructural, generando alertas que priorizan inspecciones puntuales en campo. Como resultado, se consolida una base de datos nacional georreferenciada, robusta y trazable.

Con una duración estimada de tres años, el proyecto se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2 y 15, proponiendo un modelo científico-tecnológico replicable que moderniza la fiscalización agrícola, impulsa la sostenibilidad productiva y fortalece las capacidades institucionales del país.

Palabras clave: Georreferenciación, NDVI, ODS, parcelas semilleras, teledetección.

Revisores: ¹Roman, A.; ²Centurión, A.; (¹Lic. Análisis de Sistemas, Director General de Ejecución y Desarrollo Aeroespacial, Agencia Espacial del Paraguay - AEP, Asunción, Paraguay; ²Jefa del Departamento de Certificación de Semillas - SENAVE).



SITUACIÓN SEMILLERA DE KUMANDA YVYRA'I EN FINCAS DE PRODUCTORES DE AGRICULTURA FAMILIAR DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PASB-INBIO

¹Britos, H.

¹Ingeniero Agrónomo, Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Asunción, Paraguay; capacitacion@inbio.org.py

Resumen: El Programa de Agricultura Sostenible (PASB) del INBIO se enfoca en fortalecer a los pequeños productores y sus fincas familiares. Para ello, promueve prácticas agrícolas sostenibles e integra de manera ordenada la biotecnología en sus sistemas productivos, utilizando las mismas fincas como parcelas demostrativas. Una práctica clave es la siembra de abonos verdes, siendo el acceso a sus semillas el punto de partida esencial para planificar la producción. El *kumanda yvyra'i* (*Cajanus cajan*) es una de las especies que mejor se encaja al sistema, debido a su adaptabilidad a diversas condiciones edafoclimáticas y los beneficios que aporta. El objetivo del estudio fue conocer la situación de producción de semillas realizada por los productores del área de influencia del PASB con la finalidad de asegurar su disponibilidad. Para ello, se aplicó una encuesta a 40 productores cercanos a las parcelas demostrativas en 8 distritos de 4 departamentos (Itapúa, Caazapá, Caaguazú y San Pedro). La encuesta consistió en: la siembra de *kumanda yvyra'i*, la procedencia de las semillas, si es un cultivo permanente, la superficie utilizada y su destino final (forraje, grano, abono verde o semilla, incluyendo su comercialización o reserva). Los resultados indicaron que el 20% de los productores siembran *kumanda yvyra'i*, donde el 60% produce su propia semilla, el 30% intercambian semillas con otros productores y el 10% adquieren de alguna empresa. La mayoría lo considera un cultivo permanente (85%) en superficies menores a una hectárea (100%). Respecto al destino del cultivo, el 5 % lo utiliza como forraje, el 10 % como grano, el 25 % como abono verde, y el 60% lo destina a semillas (90% para uso propio/reserva, 10% para comercialización). Este análisis enfatiza el rol fundamental de los pequeños productores para abastecer de semillas a la agricultura familiar y mantener esta especie en el ciclo productivo.

Palabras clave: *Cajanus cajan*, feijão-guandu, pequeños productores, abonos verdes.

Revisores: ¹León, D.; ²Cuba, L.; (¹Mg. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay; ²M.Sc. Ing. Agr. Instituto de Biotecnología Agrícola, Paraguay).



INDICE POR PALABRAS CLAVE



Arroz de tierras altas	105, 131, 132
Abono verde	167
Aceite	119
Accesiones	165
Adaptabilidad	140
Adaptación	123
Agricultura familiar	126
Agricultura en Paraguay	135
Ambiente	119, 123
Antera	114
<i>Arachis hypogaea</i>	138, 139, 140
ARIMA	161
Altura de plántula	115
Alternativa sostenible	117
Avatí chipá	165
<i>Azospirillum</i>	110, 111



B

Bacteria fijadora de nitrógeno:	105
Bioestimulante:	120, 144, 151
Biofertilización:	118
Biológicos:	146
Biotecnología:	134
<i>Bradyrhizobium</i> :	118

C

Caupí.....	126
<i>Cajanus cajan</i>	167
<i>Curcuma longa</i>	93, 97, 150
<i>Curcuma longa</i> L.....	95
Colonias	93, 95, 116
Control	95
Calidad	124
Calidad fisiológica	98
Calidad sanitaria	116
Calidad de semillas	140
Crecimiento	106
Colores.....	107
Caracteres cuantitativos	122



Carbono	164
Competencia:	157
Compuestos bioactivos:	150
Consortio:	157
Cruzamientos:	122
<i>Cucumis melo</i> L.:	114
Curasemilla:	147
Cultivo extensivo:	135
Cultivo alternativo:	155
Cultivares:	151
Cultivares mejorados:	140
<i>Colletotricum spp.</i> :	149



Densidad:	136
Desarrollo del polen:	114
Distanciamiento:	137
Distancia genética:	125
Diversificación:	94
DNVI:	142



E

Electroforesis:	112
Emisiones:.....	164
Encuesta:	135
Estabilidad:	119
Estaca:	133
Estrés hídrico:	134
Evaluación:	111
Expansión agrícola:	161

F

Fertilización foliar:	142
Fertilización nitrogenada:	132
Feijão-guandu	167
Fenología:	109
Fisiología:	106, 121
Fitoiluminación:	121
Fitomejoramiento:	124
Forrajera:.....	157
Fotomorfogénesis:	107
Flor de Jamaica:	135
Fungicida:	99, 108
<i>Fusarium spp.</i> :	149



G

Gen:	113
Genotipo:	113, 119
Genotipos:	109
Genes de resistencia:	108
Georreferenciación:	166
<i>Glycine max</i> L.:	134, 135, 137, 149
Germinación:	96, 100, 138, 139
Glufosinato:	145
Glufosinato de amonio:	134
<i>Glycine max</i> (L.) Merrill:	109, 111
<i>Glycine max</i> (L.) Merr:	161
Granos:	141

H

Hipoclorito de sodio:	98
Hongos:	93
Hongos del suelo:	148
Hortalizas:	158



Identidad alimentaria:	94
Imbibición:	127
Insecticida:	99
Inducción a mutación:	163
Incidencia:	143
Iluminación:	121
Introgresión:	112



Kumanda	117
---------------	-----



Laboratorio:	127
Latencia:	151



M

<i>Manihot esculenta</i> :	133
Malezas:	143
Materia seca:	137
Marcadores moleculares:	108
Material genético:	138, 139
Mejora genética:	125
Mejoramiento genético:	163
Morfología:	109
Molécula:	120
Mudas:	158
Mutación:	109

N

Natural:	97
NDVI:	166

O

<i>Oryza sativa</i> L.:	123, 124, 144
ODS:	166
Optimización:	107
Occidental:	161
Óvulo:	114



Paraquat:	145
Parcelas semilleras:	166
Productividad:	132
Patógenos:	93, 95, 117
Pequeños productores	167
Preservación:	94
Producción agrícola sustentable:	96
Pre-cosecha:	98
Porcentaje de germinación	99
Paraguay:	97
<i>Phakopsora pachyrhizi</i> :	108
PCR:	112
Permeabilidad:	127
Peso hectolítrico:	145
Peso de 100 granos:	142
Pistilo:	114
Planta dañina:	143
Plántulas:	158
Población:	113
Pre emergente:	143
Precipitaciones:	162
Producción:	110
Productividad:	136, 144
Propiedades medicinales:	156
Proteína:	119
<i>Pyricularia</i> :	147
<i>Pyricularia orizae</i> :	148



Rama semilla:	133
Resiliencia:	94
Recursos genéticos:	125, 126
Rendimiento:	124, 131, 137, 141, 142, 145, 150, 161, 162
<i>Rhizophagus irregularis</i> :	136
<i>Rhizoctonia solani</i> :	149
Rosella:	155



Sostenible:	106, 150, 164
Sostenibilidad:	131
Sanidad:	117
Seguridad alimentaria:	144
Semillas:	141, 146, 157, 164
Segregación:	112, 113
Semiárido:	162
<i>Sesamun indicum</i> L.:	162
Siembra:	158
Soja:	119
<i>Sorghum bicolor</i> :	121
Sustentable:	157



TBIO Audaz:	145
Tecnología HB4:	134
Teledetección:	166
Tiempo de imbibición:	100
Tratamiento:	146
Trigo:	147
<i>Triticum aestivum</i> :	148
<i>Triticum aestivum</i> L. wheat:	122
<i>Triticum aestivum</i> L. subsp. <i>aestivum</i> :	97
<i>Trichoderma</i> spp.	146



Vainas:	141, 142
Variedad:	105, 131, 132, 139, 156, 163
Variaciones fenotípicas:	127
Variedades transgénicas:	161
Variabilidad:	126
Variabilidad genética:	155
Viabilidad de semillas:	138
Vigor:	139
Viabilidad:	139, 140
Volumen radicular:	115



<i>Zea mays</i> L.	136, 151
<i>Zea mays</i> var. <i>Amylacea</i>	165
<i>Zea mays</i> var. <i>indurata</i>	165
<i>Zingiber officinale</i>	106



Yuca:	133
-------------	-----

ORGANIZA:



APROSEMP
Asociación de Productores
de Semillas del Paraguay

CO ORGANIZAN:



SERVICIO NACIONAL DE
**CALIDAD Y SANIDAD
VEGETAL Y DE SEMILLAS**
PARAGUAY



Asociación Paraguaya de
Obtendores Vegetales

APOYAN:



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias



Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria

AUSPICIAN:

CATEGORÍA ORO



Agrofértil

CATEGORÍA PLATA



Rafitec
Representa y distribuye:



CATEGORÍA BRONCE



Esencial para su semilla



Presencia fuerte en el campo



CATEGORÍA SEMILLAS



ISBN: 978-99989-1-438-4



CATEGORÍA MENCIÓN DE MARCA

