

2 y 3 de  
agosto de  
2023

RESUMEN DE CONFERENCIAS

Y TRABAJOS PRESENTADOS

V EXPO SEMILLAS • V EXPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE SEMILLAS

# V CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS

*Ñañemity, topuã Paraguay*

"Sembremos, que se levante el Paraguay"





**V CONGRESO  
PARAGUAYO  
DE SEMILLAS**

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

# RESUMEN

---

## DE CONFERENCIAS

---

### Y TRABAJOS PRESENTADOS

## **Congreso Paraguayo de Semillas (V ; 2023).**

V Congreso Paraguayo de Semillas: ñañemity, topu'ã Paraguay" = "Sembremos, que se levante el Paraguay", V Expo Semillas, V Expo Ciencia y Tecnología de Semillas : Resumen de conferencias y trabajos presentados / Dólia Melania Garcete González, dir. – Capiatá : APROSEMP, Kathy Benitez Producciones S.A., AGR S.A., 2023.

180 p. ; 25 cm.

1. Semillas – Políticas Públicas – Paraguay. 2. Biotecnología. 3. Mejoramiento genético. 4. Producción de semillas. 5. Semillas – Propiedad Intelectual. 6. Semillas – Producción, manejo y control de plagas. 7. Semillas – Enfermedades. 8. Semillas – Rol de la mujer. 9. Asociación de Productores de Semillas del Paraguay – APROSEMP. 10. Congresos, Conferencias, etc. I. Título.

ISBN: 978-99925-3-913-2

CDD 631.521

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



## COMITÉ ORGANIZADOR

### Presidente:

- Sr. Roberto Lang, Presidente de APROSEMP

### Miembros:

- Ing. Agr. Fernando Rios, Director de la Dirección de Semillas-SENAVE
- Ing. Agr. Dahiana Ovejero, Representante DISE/SENAVE
- Ing. Agr. Pascual González, Presidente PARPOV
- Ing. Agr. Olinda Ocampos, Directora Ejecutiva PARPOV
- Ing. Agr. Antonio Ramirez, Representante de PARPOV
- Lic. Federico Sanchez, APROSEMP

## COMITÉ CIENTÍFICO

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

## COMITÉ EVALUADOR

- Prof. Dr. Silmar Peske, Asesor Internacional, Director Revista Seed News - Brasil
- Ing. Agr. Diego Riso, Seed Association of the Americas (SAA) & URUPOV - Uruguay
- MSc. Ing. Agr. Olinda Ocampos, Directora Ejecutiva PARPOV
- Dr. Ricardo Bagateli, Docente de Posgrado en Ciencia y Tecnología de Semillas, Paraguay
- Prof. Dr. Miguel A. Rapela Director Académico. Maestría en Propiedad Intelectual y Nuevas Tecnologías. Facultad de Derecho, Universidad Austral - Argentina
- Dra. Ing. Agr. Dólia Garcete, Gerente de Aprosemp

## COORDINACIÓN GENERAL

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

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



# PRESENTACION

---

La Asociación de Productores de Semillas del Paraguay (APROSEMP) organiza este evento desde el año 2015 y en el presente año presenta en la modalidad presencial, con la co organización del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) y la Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales (PARPOV); el apoyo del sector académico: 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), la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE).

El sector semillero del Paraguay en su amplio contexto cuenta con varios temas que requieren actualización y dialogo entre las partes interesadas, siendo la presencialidad una gran oportunidad para interactuar entre todos: los desafíos, las potencialidades, las dificultades y las necesidades actuales.

La producción agrícola del Paraguay: soja con una superficie superior a 3.000.000 hectáreas, trigo 400.000h., maíz 1.000.000h.; canola y girasol con 35.000 hectáreas, son indicadores de una importante cantidad de semillas requeridas para cubrir la superficie, existiendo otros rubros destacados en la industria actualmente como ser el arroz, las semillas de especies forrajeras y las semillas de hortalizas que provienen en su totalidad de importación.

Este material contiene las informaciones sobre el V Congreso Paraguayo de Semillas, los co organizadores, las instituciones académicas que promueven las actividades de investigación científica, las empresas auspiciante y todas las organizaciones que apoyan la realización de este gran evento, los contenidos desarrollados por los disertantes de las áreas temáticas, de los talleres uno y dos, los resúmenes de los trabajos científicos presentados en la V 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 sus trabajos de investigación.
- Promover el dialogo entre todos los actores de la cadena productiva, sobre las potencialidades del sector semillero.
- Difundir las nuevas tecnologías e innovaciones en el ambiente semillero.
- Propiciar el encuentro de los actores de la cadena de la industria semillera.
- 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 V 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
- Miembros del Comité Científico
- Miembros del Comité Organizador
- Disertantes nacionales e internacionales.
- Empresa Agrotec S.A.
- Empresa Agrofértil S.A.
- Empresa Bayer S.A.
- Cooperativa Colonias Unidas Agropecuaria e Industrial Ltda.
- Empresa GPSAE
- Instituto de Biotecnología Agrícola INBIO
- Empresa SEM-AGRO S.A.
- Empresa Agropecuaría Busanello S.A.
- Cia. Dekalpar S.A.
- Empresa Laborsan Agro
- Empresa Agro Panambi S.A.
- Paraguay Agricultural Corporation S.A. PAYCO
- Empresa Ocean Quality S.R.L.
- Empresa URGOS S.A.
- Laboratorio BIOSOLLO S.A.
- Empresa LS Electromecánica S.A.
- H2O INNOVATION S.A.





- Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Granos de Oleaginosas y Cereales CAPECO.
- Empresa Granar SAECA
- Empresa SeedTec S.A.
- Empresa Grintec Soluciones Industriales
- Revista Campo Agropecuario Multimedia
- Revista Productiva
- Revista Agrotecnología
- Revista Poder Agropecuario
- Revista digital Observador Rural
- Programa de Televisión "Nación Productiva"
- Diario ABC color-Suplemento Rural
- Diario Última hora
- Radio Pykasu FM
- Radio La Unión "Programa amanecer agropecuario".
- Boletín digital de diferentes gremios.







# CONTENIDOS

## ÁREAS TEMÁTICAS DE LAS CONFERENCIAS

<b>1. Políticas públicas en materia de semillas.....</b>	<b>21</b>
Evolución y desafíos de la industria semillera en Paraguay dentro del marco regulatorio .....	21
Acciones del sector semillero para promover las prácticas legales en semillas - Una visión global, regional & nacional .....	28
Proyecciones de Chile en el desarrollo y crecimiento de la industria de las semillas, desde la perspectiva del SAG .....	28
La agricultura como el motor de desarrollo sustentable en Paraguay .....	30
<b>2. Biotecnología y nuevas técnicas de mejoramiento genético .....</b>	<b>31</b>
Agrobiotecnología, avances y regulaciones .....	31
La biotecnología y el mejoramiento genético .....	31
Manejo de estrés biótico y abiótico a través de la biotecnología.....	32
Técnicas de mejoramiento genético convencional y molecular en Soja en Paraguay.....	35
<b>3. El negocio de la producción de Semillas .....</b>	<b>36</b>
El Patrimonio llamado "SEMILLAS": Tecnología de productor para productor .....	36
Superando paradigmas en la producción de semillas .....	38
Cosecharás lo que siembras: certezas y garantías de la semilla de calidad en Uruguay.....	40
Los desafíos de la producción de semillas de Arroz en Paraguay .....	42
<b>Taller 1: Mejoramiento Genético Vegetal .....</b>	<b>42</b>
Contribuciones de la Agrobiotecnología: Desde el estudio del Microbioma de Suelos e Insumos Biológicos, Mejoramiento y Protección de Cultivos, hasta las Ciencias Regulatorias y Bioseguridad .....	42
Uso de Marcadores Moleculares en la determinación de la Resistencia .....	42
Nuevas técnicas y avances en la mejora vegetal .....	45
<b>4. Propiedad intelectual y Semillas .....</b>	<b>46</b>
Sistemas Regionales de Protecciones Vegetales-POV, problemáticas, desafíos.....	46
Protección de las innovaciones biotecnológicas y su relación con las obtenciones vegetales .....	49
Observancias de los Derechos de Propiedad Intelectual en Plantas-Mesa redonda .....	51





<b>5. Innovación y tecnología para la producción; Manejo y control de plagas/ enfermedades y Calidad de la Semilla .....</b>	<b>53</b>
Tecnología para el tratamiento de Semillas de Soja de alta productividad .....	53
La situación actual de la calidad de Semillas Certificadas .....	55
Nueva Era de la Industria de Procesamiento de Semillas .....	57
Productos biológicos y fosfitos para la sanidad de semillas .....	61
<b>6. Conociendo las contribuciones y el rol de la mujer en el sector de las semillas .....</b>	<b>63</b>
Las Mujeres del Agro en Paraguay .....	63
Invitadas especiales mujeres que se destacan en investigación, gestión de calidad, extensión, académicos y otros ámbitos de actuación .....	63
<b>Taller 2: Marco regulatorio, manejo y producción de Semillas de <i>Cannabis sativa</i> L. (Cáñamo Industrial) .....</b>	<b>64</b>
Regulación del cultivo de <i>Cannabis sativa</i> L. y derivados en Uruguay .....	65
Marco regulatorio del Cáñamo para uso industrial en Paraguay .....	67
Técnicas de manejo para la producción en Paraguay del <i>Cannabis sativa</i> L. (Cáñamo industrial) .....	69
Desarrollo de mercado, oportunidades comerciales en Paraguay y región de LATAM .....	70





## TRABAJOS CIENTIFICOS PUBLICADOS

**SESION N° 1 ..... 71**

Palabras clave: Efecto, correlación, *Glycine max*, vigor

Palabras clave: Calidad fisiológica, respuesta germinativa, temperatura, *Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*.

Palabras clave: Germinación, certificación, incidencia, sésamo.

Palabras clave: Germinación, microorganismos, *Pisum sativum*, viabilidad

Palabras clave: Agroecosistema, estabilidad genética, protección vegetal, viabilidad.

Palabras clave: Género, hongo, incidencia, variedades, *Vigna unguiculata* L. Walp.

Palabras clave: Certificación, genética, marcadores moleculares, pureza varietal.

Palabras clave: Agua absorbida, cloruro de sodio, *Phaseolus vulgaris*, salinidad

Palabras clave: Semillas, viabilidad, test de tetrazolio, sésamo, tiempo.

**SESION N° 2 ..... 83**

Palavras chave: Bioherbicida, *Glycine max* (L.) Merrill, *Zea mays* L., vigor.

Palavras chave: *Glycine max*, UPGMA, variáveis canônicas, vigor de sementes.

Palavras chave: *Glycine max*, potencial fisiológico, integridade do DNA.

Palavras chave: Nitrogênio, *Glycine max* (L.) Merrill, germinação, área fotossintética

Palavras chave: Bioherbicida, *Glycine max* (L.) Merrill, *Myrciaria cauliflora* L.

Palavras chave: Controle de qualidade, *Oryza sativa* L., raiz primária, vigor.

Palavras chave: Controle de qualidade, *Salvia hispanica* L., teste de vigor.

Palabras clave: Inoculación, hongo fitopatógeno, selección, severidad, variabilidad.

Palavras chave: *Salvia hispanica* L., controle de qualidade, vigor.

Palavras chave: *Oryza sativa* L., qualidade fisiológica, vigor, controle de qualidade.

Palabras claves: Deoxynivalenol, *Fusarium sp.*, micotoxinas, manejo integrado de FHB.

Palabras clave: Germoplasma, Sésamo, selección, variabilidad.

Palavras chave: Germinação *Phaseolus vulgaris*, vigor.

Palavras chave: Aminoácidos, Agressiva dispersa, *Glycine max*, micronutrientes, vigor.

Palavras chave: Germinação *Glycine max*, patense, vigor.

Palabras clave: Aceite de Neem, ceniza de cascarilla de arroz, tierra de diatomea, microorganismos.

Palabras clave: Ciclo, fecha de siembra, fotoperiodo, línea experimental

Palabras clave: Buva, fitotoxicidad, germinación, *Glycine max* L. Merrill.

Palavras chave: Desenvolvimento de sementes, *Cucumis melo*, *Lactuca sativa*.





Key words: Ovule fertilization, pollen, seed development, time pollination

Palabras clave: Alargamiento celular, elongación del tallo, germinación, vigor.

Palavras chave: Controle de qualidade, *Salvia hispanica* L., vigor.

Palavras chave: Germinação, micronutriente, *Oriza sativa* L., vigor.

Palavras chave: Controle de qualidade, germinação, *Glycine max* (L.) Merrill, qualidade fisiológica.

Palavras chave: Alelopatia, *Glycine max* (L.) Merrill, *Passiflora giberti* L., *Zea mays* L.

Palavras chave: Análise de imagens, *Carica papaya* L., Mamão formosa, preenchimento interno.

Palavras chave: *Glycine max* (L.) Merrill, machine learning, prediction, *Zea mays* L., vigor.

Palavras chave: *Sorghum bicolor* L., *Sorghum sudanense* L., viabilidade, vigor.

Palabras clave: Almacenamiento de semillas, biotecnología, cultivo *in vitro*.

Palabras clave: Expresión génica, proteínas de almacenamiento, proteínas alergénicas, semilla, *Sesamum indicum* L.

Palabras clave: Perfil proteico, proteínas alergénicas, sésamo.

Palabras clave: Calor, *Glycine max* L., patógenos, temperatura, tiempos.

Palabras clave: Descriptores agronómicos, diversidad, genotipo.

Palabras clave: Ciclo corto, mejora acelerada, *Sesamum indicum*.

Palabras clave: Peso de 1000 semillas, rendimiento por planta, *Sesamum indicum*, variabilidad.

Palabras clave: Nueva escoba blanca, genotipo, siembra tardía, *Sesamum indicum*.

Palabras clave: Factores bióticos, fotoasimilados, rendimiento, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*.

Palabras clave: Germoplasma, selección, *Sesamum indicum*, variabilidad.

Palabras clave: Mejoramiento, SDS-PAGE, *Sesamum indicum*, variabilidad.

Palabras clave: Mutación, polimorfismo, sésamo confitero, variabilidad.

Palabras clave: Morfológica, selección, *Sesamum indicum*, variabilidad.

Palabras clave: Componentes de rendimiento, hongo fitopatógeno, selección, variabilidad.

Palabras clave: Diversidad, componentes del rendimiento, mutación, rayos gamma.

### SESION N° 3 ..... 129

Palabras clave: Germinación, interacción, *Triticum aestivum*, vigor.

Palabras clave: Atributos fisiológicos, dosis, respuesta, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*.

Palabras clave: Glifosato, paraquat, rendimiento, *Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*

Palabras clave: Carbendazim, *Glycine max* (L.) Merr, tratamiento de semillas.





Palavras chave: Agressiva dispersa, aminoácidos, micronutrientes, *Glycine max*, productividad.

Palabras clave: Fecha de siembra, números de grano, rendimiento, variedades de trigo.

Palabras clave: Características agronómicas, época de siembra, rendimiento, trigo.

Palabras clave: Aceite de Neem, *Brassica napus*, tierra de diatomea, silicio.

Palabras clave: Calidad fisiológica, desarrollo radicular, germinación, salinidad.

Palabras-clave: Humedad, microondas, *Salvia hispánica* L., tiempo.

Palabras clave: Calidad, gluten, harina, panificación, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*.

Palabras clave: Arroz inundado, fisiología de cultivo, *Oriza sativum* L., rendimiento.

Palabras clave: Bioestimulante, germinación, *Ecklonia maxima*, *Vigna unguiculata*.

Palabras clave: Crecimiento, desarrollo inicial, *Ecklonia maxima*, *Vigna unguiculata*.

Palabras clave: Comercialización, evolución histórica, evaluación comercial, *Glycine max* (L.) Merr., soja, planificación.

Palabras clave: Desecación, germinación, rendimiento, soja.

#### SESION N° 4 ..... 147

Palabras clave: Plántulas, mudas, siembra, germinación.

Palabras clave: Arista, arvenses, conglomerados, clúster, semilla.

Palabras clave: Arvenses, FTIR, grupo funcionales, semillas

Palabras clave: Clearfield, componentes, lema, glumas, descriptores, variables

Palabras clave: Plántulas, porcentaje de germinación, sistema radicular, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*.

Palabras clave: Alelopatía, *Arachis hypogaea*, *Cyperus rotundus* L.

Palavras chave: Conservação, germinação, *Hylocereus megalanthus* L, vigor.

Palavras chave: *Hylocereus megalanthus* L., qualidade fisiológica, vigor.

Palabras clave: *Citrus volkameriana* Ten & Pasq., tetrazolio, viabilidad.

Palabras clave: Conductividad eléctrica, forrajeras, viabilidad.

#### SESION N° 5 ..... 159

Palabras clave: Agricultura familiar, criollas, color de tegumento, producción.

Palabras clave: Cambios de vida, normatividad, territorio, semilla, vocación forestal.

Palabras clave: AMBA, Aprozemp, capacitación, evolución





# PROGRAMA V CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS

**Día 1: Miércoles 2 de agosto 2023**

**Políticas públicas en materia de semillas** – Moderadora: **Ing. Agr. Dahiana Ovejero**, Jefa del Departamento de Protección y Uso de Variedades de la Dirección de Semillas - SENAVE

Horario	Tema	Disertante
08:00 - 08:20	Evolución y desafíos de la industria semillera en Paraguay dentro del marco regulatorio	Fernando Rios, Director de la Dirección de Semillas, SENAVE - Paraguay
08:20 - 08:40	Acciones del sector semillero para promover las prácticas legales en semillas - Una visión global, regional & nacional	Diego Riso, Director Ejecutivo – Sociedad Americana de Semillas (SAA) & URUPOV - Uruguay
08:40 - 09:00	Proyecciones de Chile en el desarrollo y crecimiento de la industria de las semillas, desde la perspectiva del SAG	Ximena del Carmen Soto Riveros, Encargada de Sección Certificación Varietal de Semillas y Plantas Dpto. Semillas y Plantas - Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) - Chile
09:00 - 09:20	La agricultura como el motor de desarrollo sustentable en Paraguay	Hector Cristaldo, Presidente Unión de Gremios de la Producción (UGP) - Paraguay
09:20 - 09:30	Debate y cierre	
09:30- 09:45	<b>Servicio de Café</b>	
09:45-10:00	<b>Expo Semillas</b>	

**Biotecnología y nuevas técnicas de mejoramiento genético** - Moderador: **Prof. Tomás López Arias**, Director Dpto. Biotecnología Facultad de Ciencias Exactas y Naturales FACEN-UNA

Horario	Tema	Disertante
10:00 - 10:20	Agrobiotecnología, avances y regulaciones	Cristina Soerensen, Coordinadora Consejo Nacional de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal (CONBIO-MAG), Paraguay
10:20 - 10:40	La biotecnología y el mejoramiento genético	Gabrielle Lombardi, PhD en Genética y Mejoramiento de Plantas, Brasil





Horario	Tema	Disertante
10:40 - 11:00	Manejo de estrés biótico y abiótico a través de la biotecnología	Mario Cubas, Investigador del Programa de Mejoramiento, Genético de Soja del Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Paraguay
11:00 - 11:20	Técnicas de mejoramiento genético convencional y molecular en Soja en Paraguay	Francisco Dillon, Responsable del Mejoramiento Genético de Soja Great Seeds - Argentina
11:30-12:30	<b>Expo Semillas • Expo Ciencia y Tecnología de Semillas</b>	
12:30-13:30	<b>Servicio de Almuerzo</b>	

### El negocio de la producción de Semillas – Moderadora: **Dra. Ing. Agr. Dólia Garcete, Gerente Aprozemp**

Horario	Tema	Disertante
13:30 - 13:50	El Patrimonio llamado "SEMILLAS": Tecnología de productor para productor	Rogério Coímbra, Profesor de Ciencia y Tecnología de Semillas de la Universidad Federal de Mato Grosso – Brasil
13:50 -14:10	Superando paradigmas en la producción de semillas	Silmar Peske, Asesor Internacional del Congreso, Master en Ciencia y Tecnología de Semillas, Brasil
14:10 - 14:30	Cosecharás lo que siembras: certezas y garantías de la semilla de calidad en Uruguay	Daniel Bayce, Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Semillas (INASE), Uruguay
14:30 - 14:50	Los desafíos de la producción de semillas de Arroz en Paraguay	Oscar Ramírez, Presidente de la empresa ARROSUR - Paraguay
14:50 - 15:10	Debate y cierre	
15:00-16:15	<b>Expo Semillas • Expo Ciencia y Tecnología de Semillas</b>	



**Taller 1- Horario: 15:00 a 16:00****Auditorio 2****Taller 1: Mejoramiento Genético Vegetal****Moderador: MSc. Ing. Agr. Olinda Ocampos - Directora Ejecutiva PARPOV**

Horario	Desarrollo
15:00 - 16:00	<p>Contribuciones de la Agrobiotecnología: Desde el estudio del Microbioma de Suelos e Insumos Biológicos, Mejoramiento y Protección de Cultivos, hasta las Ciencias Regulatorias y Bioseguridad- <b>Prof. Lic. Biol. Tomás Rodrigo López Arias</b>, MSc. Director Departamento de Biotecnología, FACEN/UNA- Paraguay</p> <p>Uso de Marcadores Moleculares en la determinación de la Resistencia - <b>Prof. Ing. Agr. Nadia Sanabria</b>, Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias FCA/UNA - Paraguay</p> <p>Nuevas técnicas y avances en la mejora vegetal - <b>Panelista invitada: Gabrielle Lombardi</b> - Ingeniera Agrónoma, Doctora en Genética y Mejoramiento de Plantas. Directora en AIPIM Consultoría e Treinamento. Profesora Orientadora en Data Science. Pecege - ESALQ/USP - Brasil</p>

**Auditorio Principal****Recepción de autoridades, representantes de gremios, invitados especiales y participantes**

Horario	Tema
16:15 - 18:00	Acto Inaugural
18:00 - 20:00	Coctel de bienvenida

**Día 2: jueves 3 de agosto 2023****Propiedad Intelectual y Semillas** - Moderadora: **MSc. Ing. Agr. Olinda Ocampos**, Directora Ejecutiva -PARPOV

Horario	Tema	Disertante
08:00 - 08:20	Sistemas regionales de Protección Vegetal - POV, problemáticas, desafíos.	Maria Laura Villamayor, Coordinadora de Propiedad Intelectual y Recursos Fitogenéticos INASE - Argentina
08:20 - 08:45	Protección de las innovaciones biotecnológicas y su relación con las obtenciones vegetales	Miguel Rapela, Director Académico Maestría en Propiedad Intelectual, Universidad Austral - Argentina
08:45 - 08:55	Ronda de preguntas	







Horario	Tema	Disertante
08:55 - 09:30	Observancias de los Derechos de Propiedad Intelectual en Plantas - Mesa redonda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cristóbal Gonzalez, Especialista en PI aplicada a Plantas - Paraguay</li> <li>• Hugo Mersan, Catedrático Derechos Intelectuales - UNA, Agente de la PI- Paraguay</li> <li>• Jorge Kronawetter, Estudio KBH - Paraguay</li> </ul>
09:30-09:45	<b>Servicio de Café</b>	
<b>Innovación y tecnología para la producción; Manejo y control de plagas/ enfermedades y Calidad de la Semilla</b> – Moderador: <b>Ing. Agr. Carlos Benkenstein</b> , Responsable Técnico de la Unidad de Semillas Cooperativa Colonias Unidas Ltda.		
Horario	Tema	Disertante
09:45 - 10:05	Tecnología para el tratamiento de Semillas de Soja de alta productividad	Ricardo Trautmann, Especialista en Nutrición de Plantas – Empresa Agrofertíl - Paraguay
10:05 - 10:25	La situación actual de la calidad de Semillas Certificadas	Jadiyi Torales, Directora Dirección de Laboratorios (SENAVE) - Paraguay
10:25 - 10:45	Nueva Era de la Industria de Procesamiento de Semillas	Ricardo Bagateli, Consultor y Docente - Paraguay
10:45 - 11:05	Productos biológicos y fosfitos para la sanidad de semillas	Cristhian Javier Grabowski Ocampos, Docente de la cátedra de Fitopatología y Microbiología del Área de Protección Vegetal en la FCA - UNA - Paraguay
11:05 - 11:20	Debate y cierre	
11:25- 12:30	<b>Expo Semillas • Expo Ciencia y Tecnología de Semillas</b>	
12:30-13:30	<b>Servicio de Almuerzo</b>	





**Conociendo las contribuciones y el rol de la mujer en el sector de las semillas – Moderadora: Magali Mazo - Paraguay**

Horario	Tema	Disertante
13:30 - 13:50	Las Mujeres del Agro en Paraguay	Ing. Shirlei de Souza - Paraguay Ing. Agr. Estela Ojeda, Gerente General de INBIO
13:50 -14:50	Mujeres que se destacan en investigación, gestión de calidad, extensión, académicos y otros ámbitos de actuación	Invitadas especiales
14:50 - 15:00	Conclusión y cierre	
<b>15:00- 15:15</b>	<b>Servicio de Café</b>	

**Taller 2 - Horario: 15:15 a 16:30**

**Taller 2: Marco regulatorio, manejo y producción de Semillas de *Cannabis sativa* L.** (Cáñamo Industrial) - Moderadora: **Dra. Ing. Agr. Jadiyi Torales**, Directora Dirección de Laboratorios - SENAVE

Horario	Desarrollo
15:30 - 16:15	Regulación del cultivo de <i>Cannabis sativa</i> L. y derivados en Uruguay- <b>Panelista invitado: Ing. Agr. Sergio Vazquez</b> – Dirección General de Servicios Agrícolas del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) - Uruguay Marco regulatorio del Cáñamo para uso industrial, <b>Abg. Tania Villagra</b> , Jefa de Gabinete - SENAVE - Paraguay Técnicas de manejo para la producción en Paraguay del <i>Cannabis sativa</i> L. (Cáñamo industrial), <b>Ing. Agr. Lourdes Romero</b> , Directora de la Dirección de Agronegocios - IPTA - Paraguay Desarrollo de mercado, oportunidades comerciales en Paraguay y región de LATAM, <b>Dr. Marcelo Demp</b> , CEO Healthy Grains S.A. - Paraguay
<b>16:30- 17:00</b>	<b>Expo Semillas: entrega de placas a los expositores</b>
<b>17:00- 17:30</b>	<b>Acto de Premiación Expo Ciencia y Tecnología de Semillas</b>

**Cierre del V Congreso Paraguayo de Semillas**





## RESUMEN DE CONFERENCIAS

# 1

### Políticas Públicas en materia de Semillas

Moderadora: **Ing. Agr. Dahiana Ovejero**, Jefa del Departamento de Protección y Uso de Variedades de la Dirección de Semillas - SENAVE

**Objetivo:** Cada país cuenta con una política que desarrollar y atender en materia de Semillas, conocerlo, permite el desarrollo justo con intervención de las partes públicas y privadas para generar actividad en un ámbito armónico.

**Tema: Evolución y desafíos de la industria semillera en Paraguay dentro del marco regulatorio**

**Disertante:** Ing. Agr. Fernando Rios, Director de la Dirección de Semillas, SENAVE – Paraguay

## MARCO INSTITUCIONAL DEL SENAVE

### Organismo autárquico creado por la Ley N° 2459/2004

El SENAVE es la autoridad nacional y punto focal internacional competente en materia fitosanitaria, agroquímicos, calidad e inocuidad de vegetales, agricultura orgánica y todo lo referente a la producción y comercio de semillas

### MISIÓN

Apoyar la política agroproductiva del Estado, contribuyendo al incremento de los niveles de competitividad, sostenibilidad y equidad del sector agropecuario, mediante el mejoramiento de la situación de los recursos productivos respecto de sus condiciones de calidad fitosanitaria, pureza genética y la prevención de los daños al hombre, los animales, las plantas y el medio ambiente, garantizando su seguridad.

### OBJETIVOS MISIONALES

- Contribuir al desarrollo agrícola del país protegiendo, manteniendo e incrementando el estatus.
- Controlar los insumos de uso agrícola sujetos a regulación de acuerdo con las normas legales y reglamentarias.





## OBJETIVOS

- 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.

## MARCO REGULATORIO EN MATERIA DE SEMILLAS

- Ley N° 2459/04 que crea el SENAVE.
- Ley N° 385/94 De Semillas y Protección de Cultivares.
- Decreto N° 7797/00 Reglamenta la Ley N° 385/94.
- Resolución SENAVE N° 447/20 Normas Generales para la Producción y Comercialización de Semillas Certificadas y Fiscalizadas.
- Resolución SENAVE N° 056/22 Normas Específicas para la Producción y Comercialización de Semillas Certificadas y Fiscalizadas.
- Resolución SENAVE N° 414/20 Normas Mínimas para Ensayos de Evaluación Agronómica y de Calidad de Variedades y/o Híbridos con fines de inscripción en el RNCC.

## NUEVAS NORMATIVAS EN SEMILLAS

- Resolución SENAVE N° 365/22 "Por la cual se crea el Registro de Plantas Procesadoras de Semillas (RPPS) en el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), y se aprueba su respectivo procedimiento".

### Objetivos:

- Lograr mayor transparencia en el comercio de semillas.
- Control del origen de las semillas en general (con fines de certificación uso propio).
- **Resolución SENAVE N° 695/22** "Por la cual se amplía la Resolución SENAVE N° 414/20 "Normas Mínimas para Ensayos de Evaluación Agronómica y de Calidad de Variedades y/o Híbridos con fines de inscripción en el RNCC y se abroga la Resolución SENAVE N° 30 de fecha 28 de enero del 2010", de fecha 13 de agosto de 2020".





**Objetivos:**

- Facilitar el acceso a nuevas tecnologías en menor tiempo sin descuidar el proceso exigido en las reglamentaciones.
- Ordenar a través del registro la importación de variedades/híbridos que actualmente están por el régimen pre comercial.
- Atender un segmento de reclamo constante de la agricultura familiar campesina dedicada a la producción de cebolla (sensibilidad climática), cada vez más creciente, con una superficie actual de 1.100 hectáreas que involucra a unas 1.500 familias aproximadamente.
- Resolución SENAVE N° 282/23 "Por la cual se establecen los lineamientos para el registro, importación y comercialización de variedades híbridos de cebolla (*Allium cepa* L.)".

**Objetivos:**

- Inscribir de oficio variedades que se encuentran en el mercado.
- Inscribir en el RNCC nuevas variedades/híbridos con los resultados de evaluación agronómica y de calidad.

**EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA SEMILLERA**



Fuente: SISEM/SENAVE (2023)



Fuente: SISEM/SENAVE (2023)





Fuente: SISEM/SENAVE (2023)



Fuente: SISEM/SENAVE (2023)



Fuente: SISEM/SENAVE (2023)



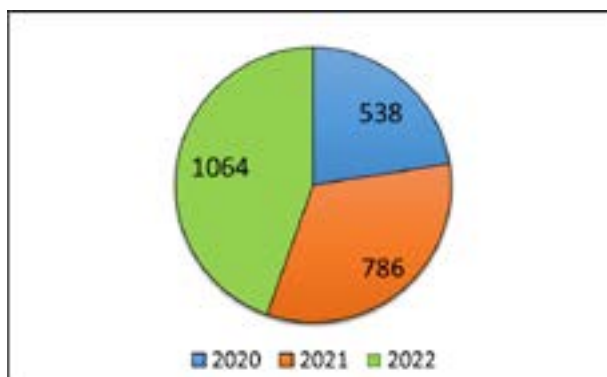


Fuente: SISEM/SENAVE (2023)

## ENSAYOS DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y DE CALIDAD

AÑO 2020			AÑO 2021			AÑO 2022		
ESPECIE	SOLICITUDES	CANTIDAD DE VARIETADES	ESPECIE	SOLICITUDES	CANTIDAD DE VARIETADES	ESPECIE	SOLICITUDES	CANTIDAD DE VARIETADES
SOJA	16	359	SOJA	16	413	SOJA	13	577
MAIZ	7	114	MAIZ	17	227	MAIZ	20	269
TRIGO	2	26	SORGO	4	48	TRIGO	6	76
SORGO	2	13	TRIGO	4	30	SORGO	4	30
CAÑAMO	1	12	MANI	3	22	CANOLA	4	28
CANOLA	1	5	ARROZ	3	10	ARROZ	2	16
SESAMO	2	4	SESAMO	4	10	CAÑAMO	3	16
PASTURAS	1	3	BRASSICA	1	7	MANI	2	16
STEVIA	1	2	CANOLA	1	5	SESAMO	3	15
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>538</b>	PASTURAS	3	5	BRASSICA	1	7
			TABACO	2	4	TABACO	2	5
			ALGODÓN	2	3	MIIJO	1	4
			STEVIA	1	2	GIRASOL	1	2
			<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	<b>786</b>	STEVIA	1	2
						PASTURAS	1	1
						<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>1064</b>

Fuente: SISEM/SENAVE (2023)



Fuente: SISEM/SENAVE (2023)





## TASA DE UTILIZACIÓN DE SEMILLAS CERTIFICADAS (TUS)

Tasa de Utilización de Semillas Certificadas (TUS)									
Especies	TUS	Producción Nacional (Kg)	Importada (Kg)	Superficie sembrada (has)	TUS	Producción Nacional (Kg)	Importada (Kg)	Superficie sembrada (has)	TUS
	(2019/2020) (%)	2019/2020	2020	2020/2021 (Granos)	(2020/2021) (%)	2020/2021	2021	2021/2022 (Granos)	(2021/2022) (%)
Soja	24	52.871.711	10.103.710	3.600.000	29,8	53.161.936	19.306.591	3.300.000	37
Trigo	43	27.956.940	32.000	400.000	54,24	24.381.680	66.000	370.000	55
Algodón	20,6	122.822	0	9.027	100	229.028	7.200	10.000	100
Arroz	14	912.000	0	180.000	4,69	2.052.750	0	158.000	11
Sésamo	100	167.136	100	45.000	100	143.528	0	70.000	68
Maíz (híbrido)	61,5	601.498	13.508.022	850.000	85	852.064	16.196.606	850.000	100
Maíz (variedad)		390.855	146.000			85.340	208.000		

Fuente: SISEM/SENAVE (2023)

23

## ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO

### PROCESO DE ADHESIÓN DE PARAGUAY - SEMILLAS

- Los Esquemas de Semillas de la OCDE proporcionan un marco internacional para la certificación de semillas. Su objetivo es facilitar el comercio de semillas mediante la reducción de las barreras técnicas, mejorar la transparencia y disminuir los costos de las transacciones.
- Lograr la adhesión de Paraguay al Esquema de Semillas de la OCDE, permitirá que la producción paraguaya de semillas de soja y trigo tengan un mercado ampliado en países exigentes con la certificación internacional.

### CRONOGRAMA DEL PROCESO DE ADHESIÓN

N°	ITEM	AÑO 2022		AÑO 2023								AÑO 2024											
		Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
1	Presentación de la solicitud de adhesión al esquema de semillas de la OCDE	█																					
2	Reunión de trabajo en la sede de la OCDE						█																
3	Participación en la reunión anual como país observador																						
4	Primera evaluación de la misión de la OCDE																						
5	Segunda evaluación de la misión de la OCDE																						
6	Reunión anual para la aceptación de adhesión de Paraguay																						

Fuente: SISEM/SENAVE (2023)







## DESAFÍOS

- Fortalecimiento de la capacidad técnica en semillas (23 profesionales técnicos en la DISE) y expandir en las Oficinas Regionales.
- Avanzar en la digitalización de otros registros.
- Actualización de la Ley de Semillas.
- Cumplir satisfactoriamente con la misión de evaluación de la OCDE, dentro del proceso de adhesión de Paraguay al esquema de semillas de soja y trigo en la primera etapa.
- Incrementar el número de especies a ser evaluadas en las pruebas de pre y pos control (p. ej., maíz y sésamo), iniciadas en el 2014 con soja y trigo.
- Implementar el uso de marcadores moleculares para la identificación de variedades en el control de comercio.
- Explorar mercados para la exportación de semillas en la región y extra región.
- Instalación de los ensayos de DHE y pruebas de pre y pos control en parcelas propias (en la OR Paraguari). Incrementar el número de especies a ser evaluadas en las pruebas de pre y pos control y examen DHE (p. ej., maíz, sésamo y algodón), para la campaña agrícola 2023/2024.

<b>CRONOLOGÍA DE LOS ENSAYOS DE PRE Y POS CONTROL Y EXAMEN DHE IMPLEMENTADOS EN LA DIRECCIÓN DE SEMILLAS (DISE)</b>					
<b>Campañas agrícolas</b>	<b>SOJA</b>	<b>TRIGO</b>	<b>MAÍZ</b>	<b>SÉSAMO</b>	<b>ALGODÓN</b>
2014/2015	✓	✓	-	-	-
2015/2016	✓	✓	-	-	-
2016/2017	✓	✓	-	-	-
2017/2018	✓	✓	-	-	-
2018/2019	✓	✓	-	-	-
2019/2020	✓	✓	-	-	-
2021/2022	✓	✓	-	-	-
2022/2023	✓	✓	-	-	-
2023/2024	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: SISEM/SENAVE (2023).





**Tema: Acciones del sector semillero para promover las prácticas legales en semillas - Una visión global, regional & nacional**

**Disertante:** Ing. Agr. Diego Risso, Director Ejecutivo – Sociedad Americana de Semillas (SAA) & URUPOV - Uruguay

**Tema: Proyecciones de Chile en el desarrollo y crecimiento de la industria de las semillas, desde la perspectiva del SAG**

**Disertante:** Ing. Agr. Ximena del Carmen Soto Riveros, Encargada de Sección Certificación Varietal de Semillas y Plantas Dpto. Semillas y Plantas - Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) - Chile

## Resumen

Chile ocupa la posición número catorce dentro de las producciones mundiales de semillas, ubicándolo como uno de los importantes productores del hemisferio sur, principalmente con respecto al valor de las exportaciones (ISF, 2022).

Esto no ha sido casual, ya que las políticas de semillas se remontan a las décadas de 1958, donde Chile crea un programa para la producción de semillas que ha permitido que la industria se desarrolle, principalmente para mercados de exportación. La Ley de Semillas 1764 de 1977 permite sentar las bases para la producción, investigación y comercialización de semillas. Actualmente, uno de los grandes desafíos en políticas de semillas, y en lo que concierne a las actividades del Servicio Agrícola y Ganadero, es sustentar y apoyar el abastecimiento de semillas para la agricultura nacional, respaldando a la agricultura familiar campesina a través de normativas que: impulsen la producción de semillas de calidad fitosanitaria y varietal, reconozcan la contribución de las semillas de variedades tradicionales, se establezca un marco regulatorio para semillas forestales que de garantía a los adquirientes de semillas que dichas producciones tendrán un comportamiento adecuado a sus requerimientos. Así también, el crecimiento del comercio internacional ha significado emprender nuevos desafíos en materias de certificación fitosanitaria para implementar enfoques de sistemas en la producción de semillas y, por otro lado, adoptar nuevos mecanismos de control para frenar el comercio ilegal de semillas a través de plataformas electrónicas.

## Antecedentes específicos:

- 1.- Sustentar y apoyar el abastecimiento de semillas a la agricultura nacional y el abastecimiento del mercado local.

En el ámbito de la industria nacional se están implementando políticas que permitirán apoyar e impulsar el crecimiento de la industria semillera, entre ellas:





- 1.1 Elaboración y actualizaciones de normativas en el ámbito de la Certificación Varietal de Semillas.
  - A través de regulaciones normativas se están realizando estudios para analizar la factibilidad de incorporación de nuevos cultivos a procesos de producción de semillas, entre ellos cáñamo y ajo.
  - Las ampliaciones de secuencias generacionales en semilla de papa han permitido incrementar oferta de semillas de esta especie.
  - Autorización y delegación en terceros de la inspección de campo y muestreo en algunas especies, lo cual permite gestionar mejor las necesidades de personal para atender estas actividades, considerando la variación de superficie año a año.
- 1.2 **Programa de semillas tradicionales:** El Ministerio de Agricultura contempla medidas para el fortalecimiento del sistema alimentario, de manera que se contribuya a la construcción de soberanía para la seguridad alimentaria. En esa línea, se creó el programa Siembra Chile, en cuyo eje temáticos para fomentar la productividad se ha previsto disponer de recursos para “rescatar, proteger y valorizar las semillas tradicionales que forman parte de los medios de vida de las y los agricultores, elaborar un Reglamento que reconozca a las semillas tradicionales, la práctica ancestral de intercambio de semillas y saberes e impulse su comercialización, así como también aumentar la superficie cultivada de los cereales, leguminosas y papas.
- 1.3 **Marco regulatorio para semillas forestales:** El Servicio Agrícola y Ganadero está elaborando un proyecto de Reglamento de la Ley 1764 de 1977 que busca establecer requisitos para la producción y comercialización de semillas y plantas de especies forestales, lo cual está en sintonía con las acciones que ha impulsado el Ministerio de Agricultura, en la línea de la restauración de bosque nativo a gran escala.
- 1.4 **Control del comercio electrónico nacional:** El Servicio consideró relevante para las acciones de control de comercio, en materia de semillas y plantas, ampliar las acciones de fiscalización a los productos que se comercializan a través de plataformas de comercio electrónico, para lo cual firmó un convenio con Mercado Libre el año 2022, el que permitirá contar con diversos canales y soluciones para realizar denuncias y lograr la remoción de publicaciones en esta materia, cuando no cumplan con la normativa vigente.

Nuestra Institución espera implementar una estrategia comunicacional que incluya componentes de capacitación a los posibles vendedores y adquirientes a través de mensajerías y alertas sobre las consideraciones normativas y cómo publicar la venta de un producto.

- 1.5 **Registros:** En este ámbito el Servicio ha impulsado la elaboración de herramientas informáticas que permitan dar mayor facilidad para la inscripción en los diferentes registros y listas que son requeridos en ámbitos de la producción de semillas, entre ellos se destacan los sistemas para la facilitación de los trámites de inscripción denominados “Registro de Variedades” y la plataforma “Cero filas”, que permiten presentar, en formato digital y en forma remota, los documentos requeridos para obtener la inscripción.

Así mismo, el SAG, como oficina de variedades de Chile, adhirió al sistema PRISMA de la UPOV, el cual permite solicitar protección de variedades en diferentes países, haciendo la gestión de la información en forma ágil, segura y expedita.





2. En el ámbito del comercio internacional.

2.1 **Certificación varietal de semillas:** Chile es uno de los principales abastecedores de semilla de alta calidad al mercado mundial. En el año 2020 Chile se ubicó como el primer país de Latinoamérica y el primero del hemisferio sur en producción de semillas en contra estación. La industria pretende incrementar la competitividad de las exportaciones, para lo cual los actores centrales del sector semillero -representados en la Asociación Nacional de Productores de Semillas, conocida por la sigla ANPROS- han desplegado una intensa labor de promoción de exportaciones, con vistas a posicionar la producción en mercados externos y en el país.

Así mismo el fortalecimiento y participación de Chile en diversas organizaciones como la OCDE, AOS-CA, ISTA y en convenios bilaterales entre diferentes países y agencias certificadoras han permitido agilizar los procesos de certificación varietal para alcanzar los mercados de destino.

2.2 **Certificación fitosanitaria:** en consideración al movimiento internacional de las semillas, Chile está participando de pilotos para evaluar la inclusión de enfoques de sistemas o sistem approach, como medida de mitigación de riesgos para el manejo de plagas asociadas a las semillas, en el marco de la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias N° 38. Lo anterior se está desarrollando con diferentes países, en modelos bilaterales y multilaterales, para semillas de maíz experimental (*Zea maíz*) y en semillas comerciales de pepino (*Cucumis sativus*).

**Tema: La agricultura como el motor de desarrollo sustentable en Paraguay**

**Disertante:** Hector Cristaldo, Presidente Unión de Gremios de la Producción (UGP) - Paraguay





# 2

## Biotecnología y nuevas técnicas de mejoramiento genético

Moderador: **Prof. Tomás López Arias**, Director Dpto. Biotecnología Facultad de Ciencias Exactas y Naturales FACEN-UNA - Paraguay

**Objetivo:** La nueva herramienta aplicada para el mejoramiento genético de las plantas, permite varias ventajas, entre ellas, la de ganar tiempo para obtener mayor cantidad de variedad para la selección, asegura la variabilidad con precisión. El uso de estas técnicas promueve el desarrollo de productos con mayor rendimiento y sustentable, características hoy muy apreciadas.

### Tema: Agrobiotecnología avances y regulaciones

**Disertante:** Cristina Soerensen, Coordinadora Consejo Nacional de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal (CONBIO-MAG), Paraguay

### Tema: Biotecnología y el mejoramiento genético

**Disertante:** Gabrielle Lombardi, PhD Genética y mejoramiento de plantas. Profesora Data Sciences ESALQ/USP-Brasil

La biotecnología se define como la aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos, así como sus derivados, para crear o modificar productos y procesos con fines específicos. Esta amplia definición abarca aplicaciones médicas, industriales y también las técnicas y herramientas comunes en la agricultura y la producción de alimentos.

En el ámbito agrícola y de la producción de alimentos, la biotecnología desempeña un papel fundamental, impulsando avances significativos como la mejora de la calidad de las plantas, la reducción del impacto ambiental, el desarrollo de plantas resistentes a estrés y enfermedades, y el aumento del rendimiento y la homogeneidad de las cosechas. Estos avances permiten obtener plantas más nutritivas, con mayor durabilidad, menos alérgicas y menos tóxicas. Además, se logra la resistencia a insectos y enfermedades, así como la tolerancia a herbicidas, al tiempo que se reducen los efectos negativos en el medio ambiente, como la disminución del indicador de impacto ambiental (IEA) y las emisiones de dióxido de carbono.

Estos logros son posibles gracias a diversas tecnologías, entre las que destacan la ingeniería genética y la edición genética. La ingeniería genética implica la transferencia de genes de una especie a otra para lograr la expresión de características deseadas en las plantas receptoras. Por otro lado, la edición genética permite





mejorar las plantas sin la necesidad de incorporar ADN de especies distintas. Mediante el uso de enzimas, como la tecnología CRISPR, se logran realizar modificaciones precisas en el genoma de las plantas.

En la actualidad, 41 países están adoptando el uso de plantas genéticamente modificadas, y en este contexto, Paraguay destaca como el sexto país en adopción y cultivo de estas variedades. La región tiene un gran potencial para el crecimiento de la producción de alimentos de manera sostenible, lo que le otorga un papel estratégico en la seguridad alimentaria global en las décadas venideras.

En resumen, la biotecnología y el mejoramiento genético de plantas son herramientas poderosas que nos permiten enfrentar los desafíos actuales y futuros en la agricultura. Paraguay tiene la oportunidad de liderar el camino hacia la seguridad alimentaria y la sostenibilidad en la región, proporcionando alimentos seguros, nutritivos y sostenibles para las generaciones futuras.

**Tema: Manejo de estrés biótico y abiótico a través de la biotecnología**

**Disertante:** Ing. Agrop. Mario Cubas, Investigador del Programa de Mejoramiento, Genético de Soja del Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Paraguay.

**Tema: Manejo de estrés biótico y abiótico a través de la biotecnología**

**Disertante:** Ing. Agrop. Mario Cubas, Investigador del Programa de Mejoramiento, Genético de Soja del Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), Paraguay.

## Quienes Somos

El Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) es una asociación civil sin fines de lucro, que tiene el objetivo de impulsar el desarrollo de la investigación de biotecnología nacional, promover un adecuado acceso al país de los productos derivados de la biotecnología agropecuaria y la incorporación ordenada de los mismos a la producción nacional.

## Ejes de Acción.

### 1. Capacitación

#### Programa de Agricultura sustentable con Biotecnología

Trabajo enfocado para pequeños productores a través de parcelas demostrativas. Con el lema "aprender haciendo" desarrollamos una agricultura sustentable con biotecnología conforme a la realidad de cada cooperador. Con el mismo objetivo se trabaja con las escuelas agrícolas, lo que se busca es evitar el desarraigo de los jóvenes del campo, demostrando que con la incorporación de tecnología y sobre todo conocimiento, la agricultura es eficiente.





## Becas

Ofrece oportunidades de becas de postgrados a nivel nacional e internacional a profesionales del área Agrícola relacionadas a la Biotecnología. Igualmente apoya a diversos tipos de capacitaciones o eventos de interés.

## 2. Investigación Agrícola

El INBIO a la fecha se encuentra desarrollando mejoramiento de soja, trigo, e iniciando maíz, estos programas lo lleva a delante por sí mismo o en alianzas pública – privada, nacional e internacional. Por otra parte caso hubieran proyectos de interés del INBIO presentados por terceros también financia los mismos.

## 3. Comunicación

Se realizan acciones para posicionar al sector agrícola en general, a la biotecnología en particular como herramienta de producción, y a INBIO como referente en biotecnología, a través de nuestro sitio web, redes sociales y medios de comunicación.

## Investigación Agrícola

### Programa de Mejoramiento Genético de Soja - INBIO

El INBIO trabaja en la búsqueda constante de dar soluciones a los problemas con los cuales el productor debe estar lidiando día a día. El objetivo siempre es dar al productor materiales rústicos, que le puedan garantizar obtener productividad aun en condiciones adversas, ya sea climáticas como de suelo, además de sanidad.

Producir alimento para más de 9 mil millones de personas, cuando las tierras cultivables ya han llegado prácticamente a su límite, y el cambio climático afectando directamente a la agricultura no será sencillo. Se requiere producir más con menos recursos disponibles, y no solo eso, sino que además se debe producir alimentos con alto calidad nutricional. Aquí entra a jugar un papel fundamental la Biotecnología en agricultura. En ese aspecto el INBIO viene llevando adelante diferentes proyectos.

### Líneas de trabajo dentro del programa de mejoramiento.

#### Proyecto de mejoramiento genético de soja con genes apilados para roya.

Lo que se busca con esto es brindar al productor variedades de soja con un alto potencial de rendimiento y que sean resistentes a unos de los principales limitantes de la producción de soja en el país, la roya de la soja, reduciendo el costo de producción y por ende generar más rentabilidad al productor, con beneficios para el ambiente al disminuir la cantidad de aplicación de fitosanitarios, en este caso fungicida.

Dicho esto, se viene trabajando en el apilonamiento de genes de resistencia a la roya, esto hemos logrado gracias a la selección asistida por marcadores moleculares, lo cual permite hacer una selección temprana y segura de las plantas que cuentan con los genes de interés.

#### Proyecto de mejoramiento genético de soja para introgresión de tecnología HB4.

La disponibilidad de agua marca la diferencia entre el éxito y el fracaso en un cultivo, con los materiales HB4 lo que se busca es tener un piso productivo, dicho de otra manera, que en caso de que se tenga un evento de





estrés hídrico el productor pueda obtener un rendimiento que le permita cubrir cuando menos los costos de producción. A parte de eso, el glufosinato de amonio es una muy buena alternativa para combatir las malezas de difícil control con el glifosato.

### **Proyecto de mejoramiento genético de soja con tecnología RR1.**

Las variedades con tecnología RR1 fueron las principales responsables en nuestro país del salto de producción tanto en superficie como en rendimiento de soja, si bien posteriormente han aparecido numerosas nuevas tecnologías, la variedades RR1 siguen siendo una alternativa muy válida para los productores.

### **Proyecto de mejoramiento genético de soja Convencional.**

Si bien en el país la mayor parte de la producción sojera ha optado por las variedades transgénicas, con el advenimiento de la producción orgánica, las variedades convencionales no dejan de ser una alternativa, sobre todo para mercados como Unión Europea o países de oriente medio.

### **Inclusión de la biotecnología en los programas de mejoramiento**

A través de los tiempos se ha experimentado eventos que hicieron que se llegue a pérdidas de la producción en casi su totalidad, como por ejemplo, la epidemia del cancro del tallo de la soja en las décadas de los 90, que se pudo erradicar gracias a resistencia genética, ya entrando en los 2000 tuvimos condiciones similares con la aparición de la roya de la soja, que posteriormente pudo ser manejado con productos químicos, y hoy por hoy se tienen variedades resistentes, que han hecho que se pueda lidiar con estos problemas.

Así también, a medida que pasan los tiempos la producción agrícola se vuelva cada vez más incierta y riesgosa, ya sea muchas veces, por exceso de lluvia, o en el peor de los casos por la falta de esta última, ejemplo claro de ello es el golpe de sequía que se tuvo en la zafra 2021/22, que devastó la producción de soja en el país, lográndose apenas el 30% de la producción que se había estimado al principio de zafra. No obstante la ciencia, a través de la biotecnología va encontrando salidas a estas cuestiones, tal es el caso de los materiales que cuentan con la tecnología HB4, lo que se busca con esto es, dar al productor una garantía de que cuando se presente condiciones de estrés hídrico, pueda obtener un piso de rendimiento superior comparado con un material que con no cuente con esta tecnología.

Gracias a la biotecnología hoy por hoy se cuentan con especies que son capaces de producir en suelos salinos, que hasta hace poco hacían de esos suelos no aptas para la agricultura. Algo similar se observan con los campos bajos, anegadizos o inundables, que hasta hace poco eran destinados neta y exclusivamente para el cultivo de arroz irrigado o, ganadería, hoy por hoy se observan una sinergia perfecta entre arroz y soja, o cualquier otro cultivo de secano en rotación o sucesión con el arroz.

### **Conclusión**

La biotecnología ha hecho que se pueda hacer frente a limitantes bióticos de la producción agrícola ya sea obteniendo cultivos resistentes a enfermedades que pueden ser de origen fúngico, bacteriana o virosica, así también cultivos resistente a plagas (lepidópteros, coleópteros chinche, etc.), y no menos importante, cultivos resistentes a herbicidas que han facilitado el manejo de malezas.







**Tema: Técnicas de mejoramiento genético convencional y molecular en Soja en Paraguay**

**Disertante:** Ing. Agr. Francisco Dillon, Responsable del Mejoramiento Genético de Soja Great Seeds, Argentina

**Introducción:** La agricultura es uno de los rubros que siguen evolucionando con la creación de nuevas tecnologías, la aplicación de marcadores moleculares para la creación de nuevas variedades de soja en el menor tiempo.

**Objetivos:**

- Lograr una metodología aplicable al mejoramiento de plantas
- Desarrollar y lanzar al mercado variedades de soja de alto rendimiento con genes apilados de resistencia a las enfermedades fúngicas más importantes de Paraguay.

**Desarrollo y metodología:** La *Macrophomina* (*Macrophomina phaseolina*) es un hongo de suelo que provoca la podredumbre carbonosa y la resistencia a esta enfermedad es tipo poligénica, mientras que la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*) es producida por un hongo que ataca las hojas y su resistencia es monogénica (Rpp1 a Rpp7). Para determinar en qué lugares del genoma se encuentra la resistencia o tolerancia se extrajo ADN (Ácido desoxirribonucleico) de las diferentes líneas que posee Great Seeds junto con ADN de genotipos de EEUU (plant introductions, PIs) cuyo gen/locus de resistencia es conocido por literatura científica. Por comparación de SNPs Polimorfismo de nucleótidos (variaciones de secuencia de una base) y SSRs (microsatélites) presentes en el genoma de los distintos genotipos se estableció qué regiones del genoma codifican resistencia o tolerancia a roya asiática (Rpps) o a *Macrophomina* (QTL mayoritarios). El fenotipado de tolerancia a *Macrophomina* y a Roya se realizó en condiciones controladas en Erlenmeyer y macetas. La información del fenotipado en condiciones controladas tuvo en general concordancia con lo observado a campo. La ventaja del fenotipado en laboratorio es que asegura la infección con el hongo y en el caso de *Macrophomina* permite además obtener información de tipo cuantitativo o de nivel de tolerancia de grado 1 a grado 5. Se seleccionaron SNPs para diseñar sondas KASPs las cuales se están usando para genotipar progenies para resistencia/tolerancia a Roya y *Macrophomina* y para apilar dichos atributos.

**Revisores:** Eduardo Pagano (epagano@agro.uba.ar) y Andrés Zambelli (andres.zambelli@ubatec.uba.ar)





# 3

## El negocio de la producción de semilla

Moderadora: **Dra. Ing. Agr. Dólia Garcete**, Gerente Aprosem

### Objetivo:

- La producción de semillas es una actividad lucrativa que genera desarrollo, inversiones, promueve la identificación de estrategias para lograr posicionar el producto o el servicio para obtener mercado.
- Identificar los sistemas de producción de la industria semillera nacional y transnacional.
- Caracterizar el contexto y la importancia que engloba el concepto de semilla, nomás como un insumo, sino como un elemento estratégico con el cual se inicia la producción.

**Tema: El Patrimonio llamado "SEMILLAS": Tecnología de productor para productor**

**O PATRIMÔNIO CHAMADO SEMENTE: Tecnologia de Produtor para Produtor.**

**Disertante:** Dr. Rogerio Coímbra, Profesor de Ciencia y Tecnología de Semillas de la Universidad Federal de Mato Grosso – Brasil

Produzida para fins de sementeira, a semente não deve ser considerada um insumo, mas sim um patrimônio. É o recurso mais valioso para uma agricultura moderna e sustentável, pois engloba tecnologias desenvolvidas ao longo de décadas através do melhoramento genético de plantas, produzindo materiais mais adaptados para as condições de cultivo, aliados à engenharia genética e biotecnologia, proporcionando plantas mais produtivas, protegidas e prolíficas.

Toda essa tecnologia é voltada a produção de uma estrutura destinada, especificamente, à sementeira, em um trabalho realizado de produtor para produtor. O produtor de sementes certificadas é um produtor rural especializado para este fim, podendo ou não atender a todos os processos que envolvem a cadeia de produção de sementes, como a produção a campo, colheita, secagem, beneficiamento, armazenamento, tratamento e distribuição das sementes.

A qualidade da semente é o alicerce da produção, pois ela é quem dá início ao processo produtivo através da formação de uma lavoura com população de plantas adequada, sendo esta considerada a precursora de uma boa produtividade.

### CONTEÚDO:

A produção de sementes deve ser considerada uma tecnologia de produtor para produtor, pois todo produtor de sementes é primeiramente um agricultor, que registra e promove em suas áreas a multiplicação de se-





mentes atendendo as legislações locais e principalmente os padrões de controle de qualidade.

A qualidade da semente é a junção de fatores como: qualidade física, fisiológica, genética, sanitária e legal. Portanto são as qualidadeS, que tornam essa estrutura reprodutiva ímpar, capaz de superar condições adversas e ainda assim formar uma planta produtiva a campo.

A qualidade física das sementes está ligada às características físicas e morfológicas das sementes que podem influenciar no desempenho, no sucesso da semeadura e estabelecimento das plantas a campo. Essas características são avaliadas por meio de testes físicos realizados em laboratório, os quais permitem determinar a pureza, o tamanho, o peso e a integridade das sementes. A avaliação da integridade das sementes permite identificar e descartar aquelas que estão danificadas, contribuindo para uma semeadura eficiente e um estande adequado de plantas.

A qualidade fisiológica refere-se à capacidade das sementes de germinar e produzir plântulas vigorosas, em um curto intervalo de tempo, mesmo sob condições não favoráveis. A qualidade fisiológica das sementes é avaliada por meio de testes específicos que determinam o potencial de germinação, o vigor e a sanidade das sementes. A qualidade fisiológica das sementes é um fator primordial para os produtores, pois sementes de boa qualidade têm maior potencial de estabelecimento de plantas vigorosas, germinação uniforme e alta produtividade.

A qualidade genética, por sua vez, refere-se às características genéticas presentes nas sementes que influenciam diretamente o desempenho das plantas e sua capacidade de produzir uma lavoura alta qualidade. No processo de produção de sementes, é importante garantir a pureza genética das sementes para evitar a contaminação com outras variedades ou espécies indesejáveis. Para isso, são adotadas práticas de isolamento espacial e temporal, controle de polinização cruzada e outras ações para manter a qualidade genética das sementes.

A qualidade sanitária das sementes refere-se à presença ou ausência de patógenos, como fungos, bactérias, vírus e nematoides. É uma característica que pode afetar diretamente a capacidade de germinação, o vigor das plântulas e a produtividade das culturas. A presença de patógenos nas sementes pode resultar em perdas significativas em termos de qualidade e produtividade. Atualmente, se discute no Brasil a chamada "anomalia da soja", um problema gravíssimo que, nos últimos três anos, tem preocupado os produtores. Embora ainda sem causa determinada, pode estar diretamente relacionada a fungos que afetam as plantas na fase inicial de desenvolvimento, desencadeando problemas no final de ciclo, como o apodrecimento dos grãos, a abertura das vagens e quebra da haste das plantas.

Por fim, a qualidade legal é aquela que se refere ao uso de sementes certificadas para fins de semeadura, considerando todos os fatores citados anteriormente. O uso de grãos para fins de semeadura é um grande problema pois compromete a segurança alimentar de uma região ou país.

Deve-se lembrar que a qualidade das sementes é adquirida durante a fase de campo, ou seja, a translocação de fotoassimilados para os drenos fortes chamados de sementes é a etapa onde a qualidade é implemen-





tada. Após essa fase, a semente se desliga da planta mãe e passa a ser armazenada a campo até a colheita. Deste ponto em diante, entram em ação os processos que visam manter a qualidade das sementes até a semeadura. Esses processos envolvem uma colheita adequada, sem causar danos mecânicos às sementes, que pode ser seguido da secagem e posteriormente pelo beneficiamento, armazenamento, tratamento e transporte das sementes.

Cabe ressaltar aqui a importância do tratamento das sementes antes da semeadura, considerando a gama de microrganismos patogênicos que podem ser transportados aderidos às sementes, além daqueles que já se encontram no solo no momento da semeadura. No momento da retomada do crescimento do eixo embrionário no processo de germinação, as sementes ficam altamente suscetíveis ao ataque desses microrganismos. Portanto, é nesse momento que os defensivos protetivos entram em ação inibindo a ação dos patógenos e permitindo que as sementes desempenhem o seu máximo potencial de formação de plântulas saudáveis. Devemos lembrar que, um bom tratamento de sementes, é realizado em duas etapas sequenciais: a aplicação primária, na qual ocorre o primeiro contato dos defensivos com as sementes; e a aplicação secundária, onde ocorre a distribuição homogênea e secagem dos produtos nas sementes. Para que essas etapas sejam feitas de forma precisa e exata há a necessidade de equipamentos destinados ao tratamento de sementes industrial, proporcionando assim uma alta eficiência de aplicação, sem afetar a qualidade das sementes.

Hoje o tratamento de sementes industrial conta com tecnologias agregadoras de qualidade, tais como o uso de polímeros, pós secantes, inoculantes e lubrificantes, que permitem ao produtor receber em sua propriedade a semente pronta para a semeadura. O chamado abra e plante.

## CONCLUSÃO:

A semente é a Tecnologia embarcada à propriedade rural, representando um pacote tecnológico de produtor para produtor.

### **Tema: Superando paradigmas en la producción de semillas**

**Disertante:** Prof. Dr. Silmar Peske, Asesor Internacional del Congreso, Master en Ciencia y Tecnología de Semillas, Brasil

La superación de paradigmas pasa principalmente por el emprendimiento y la generación de ciencia y tecnología, con su respectiva adopción. En este contexto, presentaremos algunos casos con semillas de soja en Brasil.

Brasil es un país mayoritariamente tropical en el que se tuvo que desarrollar el cultivo de soja, ya que viene de una región templada. Actualmente, en el país se cultivan 42 millones de hectáreas, de las cuales más del 60% se encuentra en la región tropical.





El éxito del cultivo fue tal que el país es líder mundial en productividad con 3,6t/ha, utilizando predominantemente cultivares tempranos y medianos, que normalmente tienen menor productividad que los cultivares de soja de ciclo tardío, utilizados en países templados. Esta superación de paradigmas se debe a varios factores, entre ellos, principalmente la creación y desarrollo de cultivares superiores con el uso de semillas de alta calidad.

Otro paradigma superado es la producción de semillas de soja en una región tropical donde llueve a cada 2-3 días. Esto fue posible con la cosecha de semillas con humedad superior al 20% y secado artificial de toda la producción. La adopción de alta tecnología fue fundamental.

Existen varios paradigmas de superación, sin embargo, por mencionar algunos más, está la venta de semillas con garantía del 90% de germinación y vigor evaluado. En este sentido, las semillas son evaluadas varias veces durante su proceso de producción, beneficio y almacenamiento a través de diversas pruebas. Es normal que muchas semillas tengan más de 40 datos sobre su historia y calidad fisiológica.

La venta de semillas por número, en lugar de por peso, mejoró el cálculo de la necesidad de semillas por parte del agricultor, ya que la siembra se posiciona en semillas por metro lineal. Esto requirió ajustes especiales en la industria de procesamiento de semillas (IBS), ya sea en el diseño de la planta o de la máquina.


La cosecha de semilla de soja se realiza en un período de 45 días, en los que se recibe en la IBS toda la semilla, en gran parte seca y 100% limpia y clasificada. Esto requiere la adaptación de equipos y personal altamente calificado.

En el proceso de limpieza de semillas, hasta hace poco tiempo, se consideraba normal perder hasta un 30% de la producción, la cual se reduce a un 5-10% con el uso de equipos de última generación, como la espiral rotativa y la mesa de gravedad con "cubierta" especial

El uso del frío para mantener la calidad fisiológica de las semillas es una práctica que el productor de semillas asume como fundamental, incluyendo el uso de almacenes climatizados cercanos a los agricultores, como ayuda en la logística de distribución.

En resumen, se puede considerar como superación de paradigmas, la producción de semillas de soja en la región tropical en cantidad y calidad, adopción del 90% de germinación y evaluación de vigor para la comercialización, venta por número de semillas, reducción drástica de pérdidas en el beneficio, fin del beneficio coincidiendo con el final de la cosecha y el enfriamiento artificial de las semillas como imprescindible.





**Tema: Cosecharás lo que siembras: certezas y garantías de la semilla de calidad en Uruguay**

**Disertante:** Ing. Agr. Daniel Bayce, Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Semillas (INASE), Uruguay

La semilla no es un insumo más, en INASE, trabajamos para garantizar su calidad e identidad varietal, porque sabemos el impacto que tiene en los resultados finales y en todos los procesos asociados.

Para todo cultivo es imprescindible tener en cuenta la calidad de la semilla a sembrar para procurar el éxito. La semilla es el material de partida para la producción. Es condición indispensable que tenga una buena respuesta bajo las condiciones de siembra y que produzca una plántula vigorosa para alcanzar el máximo rendimiento.

La semilla mejorada es tecnología con un valor estratégico ya que permite obtener mayor eficiencia productiva de los recursos: tierra, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, agua, mano de obra, etc.

Es imposible obtener una buena cosecha si no se parte de una semilla de calidad, dado que un cultivo puede resultar de una calidad inferior a la semilla sembrada, pero nunca superior a ella. Si bien a través de prácticas postcosecha, como el secado, acondicionamiento y limpieza de las semillas, es posible mejorar la calidad física de la semilla cosechada, siempre es necesario evaluar la relación costo beneficio.

Por lo tanto, podemos afirmar que, suelo más fértil, agua abundante, mejores productos fitosanitarios, pierden su valor en ausencia de una buena semilla, que tiene una posición clave para incidir en la producción. Las evidencias empíricas han demostrado que las semillas de buena calidad permiten obtener buenos resultados, mientras que lo contrario conduce a resultados insatisfactorios o fracasos.

### **Calidad de semilla que implica como determinarla**

Los componentes de la calidad de la semilla:

- Genética
- Sanitaria
- Fisiológica
- Física

Para conocer estos componentes es necesario someter a determinaciones, que son: Pureza genética, Pureza física, Presencia de otras semillas en número, Peso de mil semillas, Contenido de humedad, Germinación, Viabilidad, Vigor y Sanidad.





## La certificación de semillas es el eje estratégico

En INASE, es responsables de la fiscalización del mercado de semillas (certificada y comercial), del control de calidad a comerciantes y productores, y del registro y monitoreo satelital de las plantas de procesamiento de semillas. Promovemos los criterios a tener en cuenta en el momento de la compra de semillas:

- Verificar que los envases estén etiquetados (rotulados). La etiqueta es el documento que proporciona datos importantes del lote y marca su trazabilidad.
- Comprobar que las etiquetas detallen: empresa productora, especie, variedad, número de lote, fecha de análisis, germinación y pureza mínima, zafra de producción y kilogramos por envase o número de semillas.
- Conservar siempre las facturas de compra de semilla (datos para rastrear los lotes).

## Calidad de Semillas Adaptadas a la Realidad Productiva

Los productores necesitan semillas de calidad de cultivares que se ajusten a su realidad y a su sistema productivo. Esta necesidad es dinámica, factores como enfermedades, insectos, malezas, cuidados del medio ambiente, entre otros, generan de forma constante una demanda de variedades mejoradas y adaptadas a ello. En los últimos años hemos visto varios ejemplos de la necesidad de disponer cultivares mejor adaptados a los sistemas de producción.

En INASE es responsables de garantizar a los creadores de cultivares la propiedad intelectual de sus materiales para que puedan recuperar su inversión y continuar los procesos de mejoramiento. La obtención de una nueva variedad requiere altos niveles de inversión y en promedio, unos diez años de trabajo. El sistema de protección intelectual en nuestro país y en el mundo, promueve la innovación para desarrollar nuevos materiales y de esta forma, responde a las demandas de los productores agropecuarios, consumidores finales y de la industria.

## La Evaluación Nacional de Cultivares: es una aliada en las buenas decisiones

La evaluación genera datos sobre rendimiento, calidad y comportamiento sanitario de los cultivares sembrados en las mismas condiciones de producción. Estos ensayos incluyen variedades ampliamente difundidas a nivel comercial (testigos) contra los que se comparan los nuevos materiales.

El INASE es responsable desde 1997 de conducir los ensayos de evaluación, junto al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Facultad de Agronomía (FAGRO), Maltería Uruguay y Maltería Oriental.

## Para resultados satisfactorios en campo, semilla de calidad en la siembra

La utilización de semillas de buena calidad es uno de los factores que contribuye al éxito posterior de la siembra en el campo. La semilla es el recurso fundamental, y en este sentido, los laboratorios de análisis de semillas trabajamos para evaluar estandarizadamente su calidad. Esta evaluación se traduce en la emisión de un certificado de análisis que es exigido para la comercialización de semillas.





**Tema: Los desafíos de la producción de semillas de Arroz en Paraguay**

**Disertante:** Ing. Agr. Oscar Ramírez, Presidente de la empresa ARROSUR - Paraguay

### Taller 1: Mejoramiento genético vegetal

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

#### Objetivo:

- Evaluar las estrategias actuales en la obtención de genotipos adaptados a nuevos requerimientos ambientales y nuevas demandas del mercado de consumo.
- Identificar los criterios de selección para el desarrollo de variedades con características de resistencia a enfermedades conferidas por grupos de genes menores.
- Considerar las técnicas y los avances de selección en la búsqueda de la variabilidad genética y teniendo en cuenta la sensibilidad a condiciones ambientales desfavorables.

**Tema: Contribuciones de la Agrobiotecnología: Desde el estudio del Microbioma de Suelos e Insumos Biológicos, Mejoramiento y Protección de Cultivos, hasta las Ciencias Regulatorias y Bioseguridad- Prof. Lic. Biol. Tomás Rodrigo López Arias, MSc. Director Departamento de Biotecnología, FACEN/UNA- Paraguay**

**Tema: Uso de Marcadores Moleculares en la determinación de la Resistencia - Prof. Ing. Agr. Nadia Sanabria, Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias FCA/UNA - Paraguay**

El mejoramiento genético está sujeta a la intensa interdisciplinariedad de varias áreas de las ciencias biológicas en especial de la ecología, la evolución y la biología molecular. Cuando se habla de resistencia se puede referir a factores bióticos, así como abióticos, cabe mencionar que la nueva evidencia indica que la resistencia horizontal y vertical no son más que un continuo de diferentes mecanismos desarrollados por la planta para interactuar con el ambiente externo, incluyendo los patógenos, siendo denominada resistencia cuantitativa y cualitativas de acuerdo con el número de genes asociados a una característica fenotípica en particular.

La identificación de genes de interés agronómico ha sido posible gracias al uso de marcadores moleculares lo que ha permitido seleccionar genotipos que expresen rasgos de interés. El uso de marcadores moleculares en los programas de mejoramiento se conoce como Selección Asistida por Marcadores, MAS, (Marker Assisted Selection). Esta metodología consiste en el uso de la presencia y/o ausencia de marcadores para asistir la selección fenotípica, haciéndola más eficiente comparada con la mayoría de las metodologías de mejoramiento convencional.







Los marcadores del ADN se basan fundamentalmente en el análisis de las diferencias en pequeñas secuencias del ADN entre individuos. Las técnicas empleadas para ello son muy diversas y dan el nombre a los distintos tipos de marcadores como RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphisms) o la técnica basada en PCR (Polymerase Chain Reaction), y pueden ser de carácter dominante o codominante. En la figura 1 se puede observar la dinámica y los momentos que permiten seleccionar a partir de una población, materiales vegetales más específicos que están asociados a genes de interés lo que posibilita acortar tiempo y recursos económicos para su aprobación.

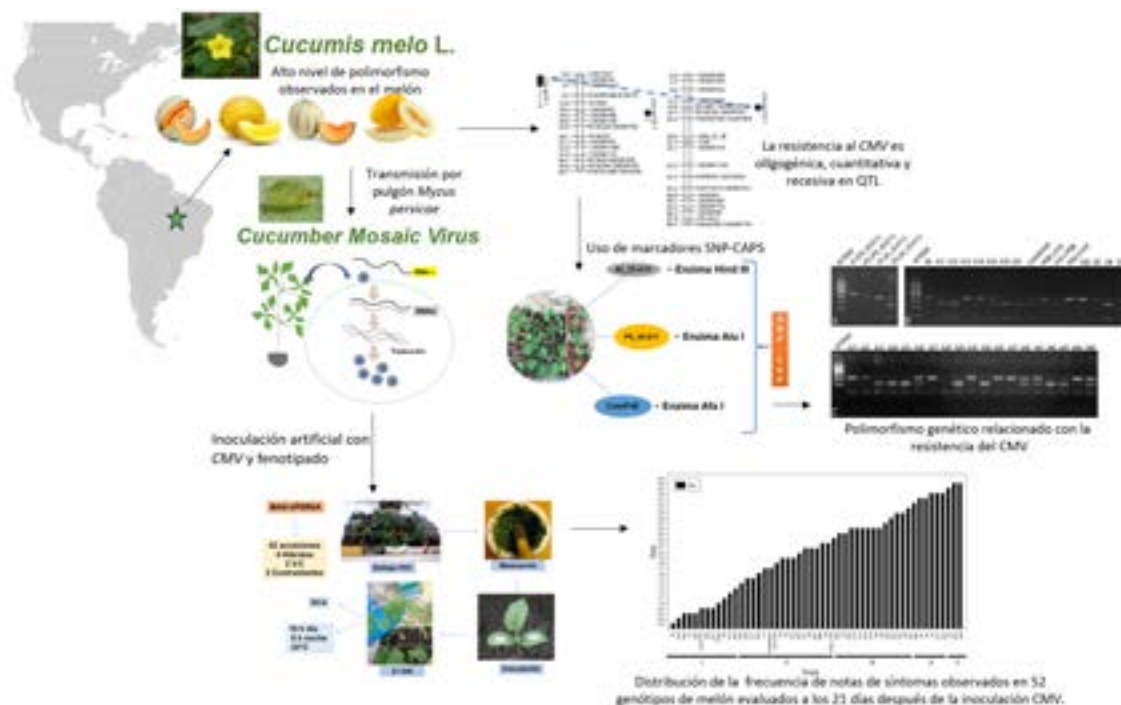


**Figura 1.** Metodología de obtención de materiales vegetales con característica de resistencia utilizando marcadores moleculares. Fuente propia.

Un ejemplo en resistencia puede estar relacionado con la incapacidad de un virus de utilizar el mecanismo de traducción para multiplicarse o acumularse en la célula resistente como el virus del mosaico del pepino (Cucumber Mosaic Virus), que la mayoría de las veces es de naturaleza cuantitativa, involucrando normalmente una serie de genes, con efectos diferenciados, asociados a un marcado efecto del ambiente, lo que conduce a una continua variación fenotípica en la reacción del huésped.

Una metodología con marcadores fue realizada con 52 accesiones de melón (*Cucumis melo* L.) del Banco Activo de Germoplasma de Cucurbitáceas (Brasil) para determinar la resistencia al CMV (Fig. 2), en que el acceso PI161375 ("Sonwang Charmi" – SC) representó al patrón resistente y la variedad piel de sapo (PS) al susceptible. Muchos de los cultivos como el melón tienen un alto nivel de polimorfismo (color de la cáscara, pulpa, forma de las hojas, tallos, flores entre otros), según lo informado por una simple exploración repetitiva de marcadores de secuencia. Debido a su alta frecuencia de aparición en los genomas, los ensayos de polimorfismo de un solo nucleótido SNP son una fuente esencialmente inagotable de marcadores polimórficos para su uso en el mapeo genético de rasgos de alta resolución y para estudios de asociación que se basan en genes candidatos. Cabe destacar que además del estudio molecular se debe realizar la inoculación de las accesiones con las partículas virales del CMV para la observación de sintomatología (Fig. 2).





**Figura 2.** Estudio de accesiones del melón del Banco de germoplasma de UFERSA-Brasil utilizando marcadores moleculares SNP-CAPS en la detección de polimorfismo genético relacionado a la resistencia al virus del mosaico del pepino (CMV).

Los marcadores moleculares de ADN son una herramienta muy útil en el proceso de monitoreo de diferentes tipos de genes, también se justifica en situaciones donde el fenotipo es difícil de medir. Los marcadores moleculares son segmentos de ADN que están físicamente vinculados a loci que determinan las características de interés. La decisión de utilizar marcadores SNP-CAPS fue más sencilla cuando el SNP se produce en un sitio de enzima de restricción.





**Tema: Nuevas técnicas y avances en la mejora vegetal - Panelista invitada: Gabrielle Lombardi** - Ingeniera Agrónoma, Doctora en Genética y Mejoramiento de Plantas. Directora en AIPIM Consultoría e Treinamento. Profesora Orientadora en Data Science. Pecege - ESALQ/USP - Brasil

Las nuevas técnicas de biotecnología han desempeñado un papel fundamental en el avance del mejoramiento de plantas. Estas técnicas, que involucran herramientas como la edición genética y la biología sintética, ofrecen la capacidad de manipular de manera precisa y controlada el genoma de las plantas para mejorar sus características.

La edición genética, por ejemplo, utiliza tecnologías avanzadas como el sistema CRISPR-Cas9 para realizar modificaciones específicas en el ADN de las plantas, permitiendo la inserción, eliminación o modificación de genes de interés. Esto posibilita el desarrollo de plantas con características deseables, como resistencia a enfermedades, tolerancia a condiciones ambientales adversas y mayor productividad.

Además, la biología sintética ha surgido como un enfoque innovador para el mejoramiento de plantas. Esta técnica implica la construcción de nuevos sistemas biológicos mediante la combinación de partes funcionales de diferentes organismos. Con la aplicación de la biología sintética, es posible crear plantas con características únicas y personalizadas, abriendo camino al desarrollo de cultivos más eficientes, resistentes y adaptados a las necesidades específicas de los agricultores y consumidores.

Estas nuevas técnicas de biotecnología ofrecen una serie de beneficios para la agricultura y la producción de alimentos. Tienen el potencial de acelerar el proceso de mejoramiento de plantas, reduciendo el tiempo necesario para obtener variedades mejoradas. Además, permiten la producción de cultivos más sostenibles, con menor dependencia de pesticidas y fertilizantes químicos, lo que contribuye a la preservación del medio ambiente y a la promoción de la agricultura sostenible.





## 4

## Propiedad Intelectual y Semillas

Moderadora: **MSc. Ing. Agr. Olinda Ocampos**, Directora Ejecutiva -PARPOV

**Objetivo:** Propiedad intelectual en plantas, la protección de las innovaciones biotecnológicas, conocer los sistemas regionales para la protección de las obtenciones vegetales y los desafíos que se enfrentan.

**Tema: Sistemas Regionales de Protección Vegetal-POV, problemáticas, desafíos.**

**Disertante:** Abg. Maria Laura Villamayor, Coordinadora de Relaciones Institucionales; Secretaria Técnica de la Comisión de Semillas del INASE (Instituto Nacional de Semillas); Presidenta del Comité Administrativo y Jurídico de la UPOV (Unión para la Protección de las Obtenciones Vegetales), Argentina

La Ley Argentina N° 20.247 de Semillas y Creaciones Fitogenéticas tiene como objetivos *“Promover una eficiente actividad de producción y comercialización de semillas, asegurar a los productores la identidad y calidad de la simiente que adquieren y proteger la propiedad de las creaciones fitogenéticas”*.

Esta ley, a diferencia de la mayoría de las legislaciones extranjeras, incorporó en un solo cuerpo legal el tema de la propiedad intelectual y el comercio de semillas, distintos no sólo en cuanto a su naturaleza sino también en cuanto a sus efectos, pero complementarios, ya que hacen a dos facetas de la existencia de la semilla, una a su creación y la otra a su producción y comercio.

A través de este enfoque de Propiedad Intelectual PI y Comercio el Instituto Nacional de semillas INASE, como Organismo de aplicación de la ley, conoce en el mercado las variedades que se comercializan, controla su producción y la identidad del material, pudiendo sancionar cuando el material que se declara no es el mismo existente en el mercado.

El INASE puede proveer a los obtentores de la información recaudada en cuanto a las variedades vegetales y la identificación genética.

Registro Nacional de Comercio y Fiscalización de Semillas  
El que importa, exporta, produce semilla fiscalizada, procesa, analiza, identifica o vende semillas.

Registro Nacional de Cultivares  
Todo cultivar que se identifique por primera vez.  
Catálogo de las variedades que se difunden.

Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares  
Protege el derecho de propiedad de los creadores de nuevos cultivares.

Fuente: INASE, 2023





El objetivo final es que este proceso de creación, producción y comercio de semillas de alta calidad y avanzada tecnología otorgue el país un mayor desarrollo de nuestra agricultura, que dispondrá de mejores semillas como insumo básico de la producción agropecuaria.

**Protección del Derecho de Obtentor en Argentina UPOV y Legislación Nacional, Un sistema UPOV 78 Plus.**

Upov 1978/ Upov 1991/ decreto 2183/91			
Géneros y especies protegidos:	5 min	/ todos	/ todos
Producto de la cosecha:	opcional	sí	excluye(excepción)
VED:	NO	SI	NO
Duración de la protección	15/18	20/25	20

Fuente: INASE, 2023

**El uso propio y la situación en argentina, el uso de semilla fiscalizada**

**TRIGO**

**Cuadro 5: Evolución porcentual de la semilla fiscalizada.**

Campaña agrícola	Bolsas 40 kgs (1)	Ton de Semillas	Sup. Sembrada teórica en Has*	Superficie Declarada (2)	% Sup. Sembrada con semilla Fiscalizada	Superficie Sembrada (3)	% Sup. Sembrada con semilla Fiscalizada	% Sup. Sembrada Meta con semilla Fiscalizada
2020/21	5.434.989	217.400	2.050.939	6.086.123	33,81%	6.500.000	31,55%	28,40%
2021/22	5.370.766	214.831	2.026.704	5.854.086	34,62%	6.750.000	30,03%	27,02%
2022/23	5.452.506	218.100	2.057.549	4.779.609	43,69%	5.900.000	34,87%	31,39%

Fuente: INASE, 2023

**SOJA**

**Cuadro 6: Evolución porcentual de la semilla fiscalizada.**

Campaña agrícola	Bolsas 40 kgs (1)	Ton de Semillas (1)	Sup. Sembrada teórica en Has*	Superficie Declarada (2)	% Sup. Sembrada con semilla Fiscalizada	Sup. Estimada (3)	% Sup. Estimada con semilla Fiscalizada
2019/20	8.158.887	326.355	4.501.455	14.920.053	25,64%	16.900.000	22,64%
2020/21	7.515.069	300.603	4.146.245	13.809.328	25,52%	16.650.000	21,17%
2021/22	7.812.504	312.500	4.310.347	12.930.240	28,34%	16.100.000	22,76%

Fuente: INASE, 2023





Régimen de información y de obligaciones formales de parte del productor agropecuario, el INASE reemplazó el Registro de Usuarios de Semillas (RUS) por el Sistema de Información Simplificado Agrícola (SISA).

- Marcadores ópticos y su uso para identificación varietal y control de comercio de muestras de las especies "Trigo" *Triticum aestivum* y *Triticum durum* y "Cebada Cervecera" *Hordeum vulgare*.
- Marcadores moleculares en soja para identificación varietal y control de comercio.

Resolución INASE N°37/22 Que establece un protocolo de fiscalización para proteger la propiedad de las creaciones fitogenéticas.

### **Cooperación para la inscripción de variedades Res. Mercosur N° 1/99.**

Existe a nivel Mercosur la Resolución GMC N°1/99 que promueve la armonización de los procedimientos para inscripción de variedades vegetales, en los exámenes técnicos, denominación de variedades, fechas de caducidad entre otros.

## **ACUERDO DE COOPERACIÓN Y FACILITACION SOBRE LA PROTECCION DE LAS OBTENCIONES VEGETALES EN LOS ESTADOS PARTES DEL MERCOSUR**

- Trato igualitario
- Denominación de variedades: misma denominación en todos los estados parte.
- Armonización de examen técnico: mismo criterio para cumplimiento de la Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE)

### **AMBITO DE LA UPOV**

La UPOV cuenta con una herramienta en línea mediante la cual se pueden realizar solicitudes para derechos de obtentor, esta herramienta se llama "Prisma", el objetivo es promover el servicio en línea para presentar las solicitudes de derechos de obtentor.

INASE coopera, participa de debate y coordina en éste ámbito, emite posturas regionales sobre los temas a tratarse en los comités de la UPOV.





**Tema: Protección de las innovaciones biotecnológicas y su relación con las obtenciones vegetales.**

**Disertante:** Miguel A. Rapela, Director Académico y Profesor de la Maestría en Propiedad Intelectual y Nuevas Tecnologías, Facultad de Derecho, Universidad Austral. Asesor en Vinculación, Laboratorio de Genómica y Marcadores Moleculares, Facultad de Agronomía, UBA, Argentina.

La irrupción de la biotecnología transgénica en la década del 90 generó complicaciones al régimen de protección intelectual de variedades vegetales debido, fundamentalmente, a que las invenciones derivadas de la biotecnología transgénica pueden ser protegidas en casi todos los países mediante el régimen de patentes. Cuando estas invenciones en la forma de construcciones genéticas de laboratorio son insertadas en el genoma de variedades protegidas, se produce una situación denominada coexistencia de derechos. En esta coexistencia, la expresión de los caracteres resultantes de un genotipo o combinación de genotipos de la variedad es protegible mediante el derecho del obtentor (DOV) y las construcciones genéticas insertadas son protegibles mediante patentes.

Los alcances del derecho y las excepciones de ambos regímenes de protección difieren, lo cual implica que, de no existir claridad legislativa, en la práctica es dificultoso esclarecer los conflictos que genera tal coexistencia. Dos de los más importantes conflictos están relacionados con la excepción del fitomejorador y la excepción del agricultor para los casos de variedades protegidas conteniendo invenciones biotecnológicas patentadas.

La industria semillera mundial estuvo desde el inicio muy preocupada por este hecho y la Federación Internacional de Semillas (ISF) se constituyó en el foro de discusión natural. Tras cinco años de duros debates, en 2012, se arribó a una posición consensuada.<sup>1</sup> En lo referente a la excepción del fitomejorador, el documento de la ISF propuso que debía ser integrada a las leyes de patentes de forma tal que el mejoramiento a partir de una variedad comercial protegida conteniendo un gen o rasgo patentado y un fondo genético no patentado no debería considerarse una infracción de la patente respectiva sobre el gen o rasgo. Así, si una nueva variedad resultante de ese mejoramiento está fuera del alcance de las reivindicaciones de la patente, debería ser libremente explotable por su desarrollador, siempre que no sea una variedad esencialmente derivada de una variedad protegida por DOV. En cuanto a la excepción del agricultor, la posición fue que, si la legislación nacional decide incorporar esta excepción, su implementación debía incluir una obligación de pagar una razonable regalía al obtentor.

1. ISF view on IP. Documento aprobado por la Asamblea General el 28/06/12 y enmendado por la Asamblea General el 08/07/21. <https://world-seed.org/wp-content/uploads/2021/08/ISF-View-on-Intellectual-Property-2012-amended-2021-1.pdf>





El impacto de esta doctrina consensuada de la ISF fue escaso, aunque no menor; por ejemplo, Francia, Alemania, Países Bajos y Suiza, enmendaron sus leyes de patentes introduciendo la excepción del fitomejorador. Sin embargo, la situación ha cambiado recientemente con la entrada en vigor a partir del 1º de junio de 2023 del sistema de Patente Unitaria (PU) en la Unión Europea. El PU es una plataforma unificada para el registro y la implementación de patentes en 17 países.<sup>2</sup>

La novedad que introdujo la PU para el caso que estamos analizando, es que tomó parte de la doctrina existente, incorporando las dos excepciones mencionadas del DOV de la siguiente manera: "Artículo 27. Limitaciones de los efectos de una patente. Los derechos conferidos por una patente no se extenderán a ninguno de los siguientes casos: (a) actos realizados de forma privada y para fines no comerciales; (b) actos realizados con fines experimentales relacionados con el objeto de la invención patentada; (c) el uso de material biológico con el fin de criar, o descubrir y desarrollar otras variedades de plantas; ... (i) el uso por parte de un agricultor del producto de su cosecha para su propagación o multiplicación en su propia explotación, siempre que el material de propagación de plantas haya sido vendido o comercializado al agricultor por el propietario de la patente o con su consentimiento para uso agrícola. El alcance y las condiciones de este uso corresponden a los establecidos en el Artículo 14 del Reglamento (EC) No. 2100/9411."

De tal forma, la PU ha marcado un hito histórico por dos razones principales: 1) se ha constituido en el primer tratado regional que ha propuesto una solución concreta al tema de coexistencia de derechos en variedades vegetales, y; 2) ha introducido y mantenido intacto el criterio de "open source" del DOV a la experimentación con material patentado. Por lo expuesto, es probable que la PU tendrá impacto en otras regiones.

A pesar de esto, debe quedar claro que, aún sin este avance legislativo, existen ejemplos de coexistencia que ya estaban suficientemente resueltos en algunos aspectos. Este es el caso particular de los híbridos transgénicos. Analicemos esto mediante tres preguntas:

- 1) ¿Es legal hacer uso propio de semilla en híbridos transgénicos con construcciones patentadas? En principio la respuesta es positiva por dos razones: a) si el híbrido no está bajo propiedad la cuestión es abstracta ya que, al no haber derecho concedido, no tiene sentido hablar de su limitación, y; b) dada la segregación de la progenie, el producto de cosecha no mantiene identidad genética con la semilla. Pero, en segundo lugar, la respuesta es negativa, ya que en Paraguay y muchos otros países de la región, solamente se pueden comercializar o difundir variedades que se encuentren inscritas en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales. Un agricultor que esté sembrando semilla hija de híbrido estará sembrando combinaciones genéticas que no pasaron por el sistema de fiscalización. Además, puede existir una violación a los derechos de patente dado que no hay agotamiento del derecho ante la reproducción de material protegido.

2. Al 1º de junio de 2023: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Dinamarca, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Francia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Portugal, Suecia. Se espera que los restantes países de la Unión se vayan incorporando en el futuro próximo, al igual que los países europeos extracomunitarios.







- 2) ¿Es legal cruzar híbridos que tengan propiedad? La respuesta es negativa bajo cualquier legislación. El Acta de UPOV 1978 que es la ley 988/1983 de Paraguay en su artículo 5,3, establece que es necesaria la autorización del obtentor “cuando se haga necesario el empleo repetido de la variedad para la producción comercial de otra variedad”. A nivel nacional, la ley 385/1994, artículo 34 establece que: “La protección sobre un cultivar no impide que otras personas lo utilicen con fines de la creación de un nuevo cultivar, siempre que el cultivar original no se utilice en forma permanente para producir al nuevo”.
- 3) ¿Existen limitaciones regulatorias adicionales? La respuesta es positiva, tanto si se trata de un híbrido protegido como no protegido o, si las construcciones genéticas están o no patentadas. Si de la cruce de dos híbridos transgénicos surgiera una combinación de eventos no autorizada, quien siembre esa semilla puede ser sancionado penalmente de 1 a 5 años más multa de 500 a 1500 jornales mínimos por lo que dicta la ley 716 sobre Delitos al Medio Ambiente de Paraguay.

**Conclusiones:** con la entrada en vigor de la PU en la Unión Europea, la protección de invenciones biotecnológicas y su relación con las obtenciones vegetales dispone por primera vez de una legislación sólida para interpretar la coexistencia de derechos. No obstante, para ciertos usos de semillas de híbridos transgénicos, la legislación actual es suficientemente explícita para discernir acciones legales y presuntamente ilegales tanto en lo relativo a propiedad intelectual como a los aspectos regulatorios.

### Tema: Observancias de los Derechos de Propiedad Intelectual en Plantas - Mesa redonda

#### Disertantes:

Abg. Cristóbal Gonzalez, Estudio jurídico BKM

Abg. Jorge Kronawetter, Estudio jurídico KBH

Abg. Hugo Mersan Galli, Estudio jurídico Mersan Abogados

Las discusiones se centran en la importancia de establecer y hacer cumplir las normativas referentes a la Propiedad Intelectual, como elementos claves de acceso a la innovación. Los objetivos de una correcta observancia en plantas se centran en mejorar la viabilidad y factibilidad de las actividades de investigación y desarrollo; e incentivar la generación, acceso, introducción y desarrollo constante de materiales genéticos adecuados a la dinámica del mercado y acorde a nuestros sistemas productivos. En este sentido, el cumplimiento y la observancia de las normativas referentes a tales derechos recaen en las acciones que puedan ser llevadas adelante por los titulares de los mismos, a saber, obtentores sobre sus obtenciones vegetales, los titulares de tecnologías, en forma conjunta con los organismos oficiales de regulación, donde la cooperación es la clave para brindar seguridad y estabilidad en el desarrollo del sector.

En las plantas convergen varias formas de Propiedad Intelectual, que tienen como principal vehículo de incorporación a las semillas. Si bien, los Derechos del Obtentor se entienden como una forma de PI que otorgan





a los mejoradores derechos exclusivos en relación a su germoplasma, también se encuentra estrechamente relacionados a las tecnologías contenidas en ella y sus protecciones por patentes, además de lo que deriva de su relación al mercado como las marcas y los respectivos acuerdos o licencias establecidos en la cadena. Las licencias constituyen una perfecta herramienta para asegurar el proceso desde la obtención hasta su comercialización en el mercado y una correcta observancia de los derechos de propiedad establecidos en tales licencias asegura de igual forma la generación y adopción ordenada de las innovaciones.

Se hace imperioso otorgar las debidas salvaguardas a los titulares de derechos, como medios de defensa a través de un conjunto de acciones que permitan combatir las actividades que impliquen un aprovechamiento económico indebido de su esfuerzo, trabajo, dedicación e inversión económica, que les permita hacer frente a cualquier explotación ilícita de su variedad o tecnología. Las acciones articuladas entre organismos públicos y privados, podrían asegurar que se establezcan los procedimientos y la adopción de las medidas eficaces contra cualquier acción infractora de los derechos de propiedad, permitiendo así un sistema efectivo de incentivo a la creación de nuevos y mejores materiales vegetales.





# 5

## Innovación y tecnología para la producción; Manejo y control de plagas/enfermedades y Calidad de la Semilla

Moderador: **Ing. Agr. Carlos Benkenstein**, Responsable Técnico de la Unidad de Semillas Cooperativa Colonias Unidas Ltda.

### Objetivo:

- Conocer las novedades en las innovaciones de las tecnologías para tratamiento industrial de semillas, productos que aseguran la protección de los cultivos.
- Para obtener altos rendimientos es necesario invertir en tecnologías aprobadas y recomendadas por los desarrolladores, conocer un poco más sobre lo nuevo en este ámbito es una oportunidad para ampliar las alternativas ofrecidas.
- La calidad de la semilla a ser sembrada en el campo deben cumplir ciertos parámetros legales, el cumplimiento, los requisitos normativos y conocer la situación de la calidad de la semilla producida en el Paraguay.

**Tema: Tecnología para el tratamiento de Semillas de Soja de alta productividad**

**Disertante:** Ricardo Trautmann, Especialista en Nutrición de Plantas – Empresa Agrofertil - Paraguay

El tratamiento adecuado de las semillas de soja es fundamental para garantizar una alta productividad. En este documento discutiremos los diferentes métodos de tratamiento de semillas de soja, sus ventajas y desventajas, y las tecnologías adicionales que se pueden utilizar.

### Importancia de la calidad de la semilla:

La calidad de sus semillas es clave para el éxito de sus cultivos de soja. Con semillas de alta calidad, puede obtener una germinación más uniforme y una saludable establecimiento de la planta, lo que se traduce en una mayor productividad. Además, las semillas de alta calidad pueden contribuir a la resistencia de la planta a enfermedades y plagas, lo que puede reducir la necesidad de tratamientos químicos costosos y potencialmente dañinos.

Es importante tener en cuenta que la calidad de las semillas puede variar según una serie de factores, como el clima, el suelo y las prácticas de producción. Por lo tanto, es fundamental elegir semillas de alta calidad de un proveedor confiable y asegurarse de que se hayan almacenado adecuadamente antes de su uso.

Además, es importante tener en cuenta que la calidad de las semillas no solo afecta el rendimiento del cultivo actual, sino que también puede tener un impacto duradero en la productividad. Las semillas de baja





calidad pueden producir plantas más débiles y menos resistentes, lo que puede reducir la productividad en la cosechas.

En resumen, invertir en semillas de alta calidad puede tener un impacto significativo en la productividad y la rentabilidad de sus cultivos de soja. Si desea obtener más información sobre cómo elegir las mejores semillas para su operación, no dude en contactarnos.

## Métodos de tratamiento de semillas

### 1- Tratamiento de semillas de soja on farm:

Proceso: El tratamiento de semillas on farm implica la aplicación de productos químicos en el lugar donde se sembrarán las semillas. Este proceso generalmente se lleva a cabo en una máquina sembradora equipada con una unidad de tratamiento de semillas. Ventajas: costo reducido. Desventaja: baja eficiencia, desuniformidad de aplicación sobre la semilla, riesgo de fitotoxicidad.

### 2- Tratamiento industrial/profesional de semillas de soja

El tratamiento industrial de semillas es un proceso que se lleva a cabo en una instalación especializada utilizando equipos y productos químicos específicos. A diferencia del tratamiento de semillas en la granja, el tratamiento industrial de semillas es más eficiente ya que permite el uso de tecnologías avanzadas para aplicar los productos químicos de manera uniforme y precisa. Esto se traduce en una protección más efectiva contra enfermedades y plagas que pueden dañar las semillas y reducir la producción de los cultivos.

Si bien el tratamiento on farm puede parecer más atractivo debido a sus costos más bajos y mayor flexibilidad, el tratamiento industrial de semillas tiene muchas ventajas adicionales. Por ejemplo, el tratamiento industrial de semillas permite un mayor control de calidad, ya que los equipos y productos químicos utilizados son cuidadosamente seleccionados y controlados para garantizar la máxima efectividad. Además, el tratamiento industrial de semillas puede ser más rentable a largo plazo, ya que el mayor costo inicial se compensa con una mayor productividad y una mejor protección de las semillas.

Por supuesto, cada agricultor debe tomar su propia decisión sobre qué tipo de tratamiento de semillas es mejor para su operación, pero es importante tener en cuenta todas las opciones disponibles y considerar los beneficios a largo plazo de cada método. Si está interesado en aprender más sobre el tratamiento industrial de semillas, no dude en contactar a Agrofertil para obtener más información.

## Tecnologías adicionales al fungicida y insecticida en el tratamiento de semillas:

**Micronutrientes:** Los micronutrientes son nutrientes esenciales que las plantas necesitan en cantidades muy pequeñas. La aplicación de micronutrientes en el tratamiento de semillas puede mejorar la salud y la productividad de las plantas de soja.

**Inoculantes:** Los inoculantes son microorganismos beneficiosos que se aplican a las semillas de soja para mejorar la fijación de nitrógeno y promover un mayor crecimiento de las raíces.





**Bioestimulantes:** Los enraizadores son productos químicos que se aplican a las semillas de soja para promover un mayor desarrollo de las raíces y una mejor absorción de los nutrientes.

El tratamiento adecuado de las semillas de soja es fundamental para garantizar una alta productividad y reducir los riesgos de plagas y enfermedades. Tanto el tratamiento on farm como el tratamiento industrial tienen ventajas y desventajas, y es importante elegir el método adecuado. La aplicación de tecnologías adicionales en el tratamiento de semillas, como micronutrientes, inoculantes y enraizadores, puede mejorar aún más la productividad.

### **Tema: La situación actual de la calidad de Semillas Certificadas**

**Disertante:** Jadiyi Torales, Directora Dirección de Laboratorios (SENAVE) - Paraguay

La semilla certificada tiene una procedencia verificable, origen conocido, es producida y multiplicada de acuerdo con las Normas Específicas para la Producción y Comercialización de Semillas Certificadas y Fiscalizadas" (Resolución SENAVE N°056/2022) de la Dirección de Semillas (DISE) del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal, y de Semillas (SENAVE).

La calidad de semillas se podría definir como un conjunto de atributos, genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios, que se refiere a la capacidad de un lote de semillas para sembrarse. Un lote de semillas puede definirse como una cantidad determinada de semillas física y únicamente identificable, de una variedad y origen conocidos, que este inscrita en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales (RNCC) y/o Registro Nacional de Cultivares Protegidos (RNCP) y forme parte del sistema de producción de semillas certificadas.

Las semillas derivadas de un proceso de certificación presentan una elevada pureza genética, un alto porcentaje de germinación, presencia mínima de materia inerte, malezas y semillas de otros cultivos, y ausencia de enfermedades. Se prevé que las semillas de alta calidad produzcan plántulas normales que crezcan bien en el campo, ofrezcan al agricultor un cultivo uniforme y produzcan un alto rendimiento

La evaluación de la calidad de las semillas tiene como objetivo permitir una predicción razonable del rendimiento en el campo de las semillas a fin de determinar su valor para la siembra. Esta evaluación se realiza midiendo los atributos de la calidad de semillas.

En Paraguay para medir los atributos de calidad de las semillas certificadas se utiliza los métodos estandarizados de análisis de semillas de la INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION - ISTA (Asociación Internacional de Análisis de Semillas).

El análisis de semillas informa sobre los parámetros físicos y las cualidades fisiológicas de un lote de semillas, con base en una pequeña muestra representativa.





El laboratorio de análisis de semillas cumple una función fundamental para el proceso de control de calidad de las semillas. El SENAVE a través del Departamento de Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal (DLSyCV) de la Dirección de Laboratorios (DL) es el organismo oficial responsable por la aplicación de las normativas vigentes referentes a los Laboratorios de Análisis de Semillas, que deberá registrar, habilitar, cancelar, supervisar y reglamentar su funcionamiento.

El SENAVE es miembro de la Asociación Internacional de Analistas de Semillas, y cuenta desde el 2016 con la Acreditación como Laboratorio de Ensayo conforme a la Norma NP-ISO/IEC 17025:18 Equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2021 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayos y Calibración". Así también se tiene internalizada la normativa MERCOSUR sobre muestreo, análisis y registro de laboratorios por Resolución SENAVE N° 321/2018 "POR LA CUAL SE DISPONE LA VIGENCIA EN LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY DE LA RESOLUCIÓN MERCOSUR/GMC/Res. N° 24/17 "ESTÁNDAR MERCOSUR PARA ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE SEMILLAS Y HABILITACIÓN DE MUESTRADORES (DEROGACIÓN DE LAS RES. GMC N° 60/97 Y 72/99)", APROBADA POR EL GRUPO MERCADO COMÚN DEL MERCOSUR".

La Ley N°385 de Semillas y Protección de Cultivares, en el Capítulo VII Análisis de Semillas, en el Artículo 74 hace mención a la habilitación del Registro Nacional de Laboratorios de Semillas (RNLS) y a la obligatoriedad de inscripción de todos los laboratorios que se dediquen a la realización de análisis de semillas con fines comerciales. Una vez inscriptos pasan a ser Laboratorios Oficializados los cuales son supervisados por el laboratorio DLSyCV del SENAVE y autorizados para emitir Certificados de Análisis de Semillas, los que tendrán validez en todo el territorio.

Actualmente se encuentran 26 laboratorios de análisis de semillas inscriptos y habilitados en el RNLS, de los cuales 2 pertenecen a la academia, 1 al sector público relacionado directamente al ámbito de semillas forestales y 23 laboratorios ligados a empresas semilleras. Dichos laboratorios son los encargados de realizar el control y avalar la calidad de las semillas producidas en las empresas semilleras que se encuentran dentro del sistema de Certificación de Semillas. De los 26 laboratorios: 21 se dedican al análisis de abonos verdes, cereales y oleaginosas siendo los más demandados el trigo y la soja, 9 se dedican al análisis de especies forrajeras y 1 exclusivamente se dedica al análisis de especies forestales.

Estos laboratorios, cuentan con Manual de Funciones y Procedimientos Operativos Estandarizados basados en la Norma ISO/IEC 17025:2021 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayos y Calibración"; inclusive dentro de la búsqueda de la mejora continua dentro de los Laboratorios de semillas hoy en día 1 (uno) de los laboratorios oficializados cuenta con la Acreditación como Laboratorio de Ensayo conforme a la Norma NP-ISO/IEC 17025:18 Equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2021 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayos y Calibración". Todos los laboratorios oficializados se encuentran dotados de los equipos básicos necesarios debidamente calibrados y con personal altamente calificado, que todos los años realizan capacitaciones de actualización en técnicas de análisis de semillas basado en la Metodología de Análisis de Semillas establecidas en las Reglas de Análisis de Semillas del ISTA vigente. Son habilitados por especie y para los cuatro parámetros de los padrones de calidad de laboratorio mencionados en la Resolución SENAVE N°056/2022 "Normas Específicas para la Producción y Comerciali-





zación de Semillas Certificadas y Fiscalizadas”, que son Pureza, Determinación de Otras Semillas en Número, Humedad y Germinación para la mayoría de las especies de uso agrícola, forrajeras y forestales. Además de estas determinaciones mencionadas más arriba, dentro del marco del control de calidad en los últimos años se ha implementado la utilización de los test de vigor, los más difundidos entre los usuarios de los laboratorios de semillas están la Determinación del Vigor por Tetrazolio y Envejecimiento acelerado en soja. Entre ellas la determinación del vigor por Tetrazolio es una de las metodologías preferidas como parámetro de calidad, siendo exigidas a la par que los análisis de germinación, como control interno de calidad de las empresas, para la toma de decisiones sobre los lotes producidos y a ser comercializados.

Normalmente las empresas tienen establecido un parámetro de calidad superior al mínimo establecido en la Resolución SENAVE N°056/2022 “Normas Específicas para la Producción y Comercialización de Semillas Certificadas y Fiscalizadas”, asegurando de esta manera ofrecer semillas de alta calidad al agricultor.

El análisis de semillas, por lo tanto, es un importante instrumento para asegurar y garantizar que los agricultores obtengan semillas de buena calidad.

### **Tema: Nueva Era de la Industria de Procesamiento de Semillas**

**Disertante:** Ricardo Bagateli, Consultor y Docente - Paraguay

La producción y el comercio de semillas son actividades estratégicas para el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria. La calidad de las semillas determina, en gran medida, el rendimiento y la adaptación de los cultivos a las diversas condiciones ambientales y a las demandas del mercado. La industria de semillas ha experimentado importantes cambios en las últimas décadas, tanto en el ámbito tecnológico como en el institucional y cuenta con un alto nivel de madurez, compuesta por actores que están muy bien alineados con las demandas de la moderna agricultura.

El procesamiento para consumo implica la separación de la semilla del resto de la planta cosechada. En el caso de la soja, grano es enviado a procesamiento industrial para obtener aceites, que se utilizan habitualmente para el consumo humano, y harinas, que constituyen un ingrediente básico en la formulación de los compuestos con los que se alimenta a la ganadería industrializada del mundo desarrollado. Por otro lado, el acondicionamiento de semillas es el conjunto de operaciones posteriores a la cosecha al que se somete un lote de semillas con el fin de maximizar la cantidad de semilla pura con el más alto grado de uniformidad, germinación y vigor. Luego, el procesamiento de las semillas tiene como objetivo garantizar su calidad física, fisiológica, sanitaria y genética, así como su adecuación a las normas técnicas y legales vigentes.

Para ello, se requiere contar con maquinarias y equipamientos adecuados para cada etapa del proceso, que incluye las siguientes operaciones:





- **Recepción:** consiste en verificar la identidad, procedencia y calidad inicial de las semillas que ingresan a la planta procesadora; - **Pre-limpieza:** consiste en eliminar los materiales extraños más gruesos que acompañan a las semillas, como tierra, piedras, tallos, hojas, etc.; - **Secado:** consiste en reducir el contenido de humedad de las semillas hasta un nivel óptimo para su conservación a mediano y largo plazo (10 y el 12%);
- **Limpieza:** consiste en eliminar los materiales extraños más finos que quedan después del secado, como polvo, arena, semillas dañadas o rotas, etc.;
- **Clasificación o Tamizado:** consiste en separar las semillas según su tamaño, forma o peso específico, utilizando máquinas como zarandas, espirales o mesas de gravedad;
- **Tratamiento:** consiste en aplicar productos químicos o biológicos a las semillas para protegerlas contra plagas o enfermedades, mejorando su emergencia y establecimiento de campo;
- **Envasado:** consiste en colocar las semillas tratadas o no en envases apropiados para su almacenamiento o comercialización. Los envases pueden ser bolsas de diferentes tamaños o tipo big bag;
- **Almacenamiento:** es una operación que tiene como objetivo conservar la calidad física, fisiológica, sanitaria y genética de las semillas hasta el momento de su uso o comercialización. El almacenamiento de semillas requiere de ciertas condiciones y cuidados para evitar su deterioro o pérdida de viabilidad. Algunas de las condiciones y cuidados para el almacenamiento de semillas de soja e almacenar las semillas en lugares frescos, secos, limpios y ventilados, que mantengan una temperatura constante entre 15 y 20°C y una humedad relativa entre 40 y 60%.

Una industria se debe modernizar para aprovechar los avances tecnológicos que pueden mejorar su productividad, calidad, competitividad y rentabilidad. Algunos de los beneficios de la modernización industrial son:

- Mantener el equipo a la vanguardia, lo que implica estar al día con las innovaciones y las demandas del mercado.
- Garantizar que la producción no salga con defectos o en un tiempo mayor al estipulado por fallas técnicas, lo que implica reducir el desperdicio y el re trabajo.
- Mejorar la calidad del producto, lo que implica satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes y cumplir con las normas y estándares vigentes.
- Obtener procesos innovadores y eficientes, lo que implica optimizar el uso de los recursos, el tiempo y la energía, así como incorporar nuevas soluciones o modelos de negocio.
- Aumentar el margen de utilidades, lo que implica generar más ingresos y reducir los costos operativos y de mantenimiento.
- Aumentar la capacidad de la empresa y reducir costos, lo que implica ampliar el mercado potencial y aprovechar las economías de escala.
- Crear nuevos modelos de negocio, lo que implica explorar nuevas oportunidades y nichos de mercado, así como diversificar los productos o servicios ofrecidos.
- Controlar y supervisar los procesos de forma automática, lo que implica mejorar la precisión, la seguridad







y la trazabilidad de los procesos, así como facilitar la toma de decisiones basada en datos.

La modernización industrial implica una serie de desafíos que las empresas deben enfrentar para lograr una adaptación exitosa a las nuevas condiciones del mercado y la tecnología.

### **Algunos de los principales desafíos son:**

- Invertir en la actualización o renovación de la maquinaria y el equipamiento, lo que implica un costo financiero y un tiempo de implementación que puede afectar la producción.
- Capacitar al personal en el uso de las nuevas tecnologías y herramientas, lo que implica un costo de formación y un cambio de cultura organizacional que puede generar resistencias o dificultades.
- Integrar los procesos y sistemas de las diferentes áreas y niveles de la organización, lo que implica un costo de comunicación y coordinación que puede generar conflictos o ineficiencias.
- Cumplir con las normas y estándares de calidad, seguridad y medio ambiente, lo que implica un costo de certificación y adaptación que puede generar exigencias o sanciones.
- Competir con otras empresas que también se modernizan o innovan, lo que implica un costo de diferenciación y posicionamiento que puede generar presiones o amenazas.

El retorno de inversión (ROI) es una métrica que permite evaluar el beneficio económico que se obtiene al realizar una inversión, comparando el ingreso generado con el costo incurrido. El ROI se puede aplicar a cualquier tipo de inversión, incluyendo la modernización industrial, que implica invertir en nuevas tecnologías, maquinarias, procesos o sistemas para mejorar la productividad, calidad y competitividad de la empresa. Para medir el ROI de la modernización industrial, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{ROI (\%)} = (\text{Ingreso} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}$$

Dónde: Ingreso: es el valor monetario que se obtiene como resultado de la modernización industrial, ya sea por aumento de ventas, reducción de costos, mejora de calidad, etc; Inversión: es el valor monetario que se gasta para realizar la modernización industrial, ya sea por compra de equipos, capacitación de personal, contratación de servicios, etc. El resultado del ROI se expresa en porcentaje y muestra el rendimiento de la inversión realizada. Un ROI + indica que la inversión ha sido rentable y ha generado más ingresos que costos. Un ROI - indica que la inversión ha sido deficitaria y ha generado más costos que ingresos.

Para mejorar el ROI de la modernización industrial, se pueden seguir algunas recomendaciones, como:

- Construir el modelo de ROI con anticipación, estimando los ingresos y costos esperados de la inversión y evaluando su viabilidad y rentabilidad.
- Hacer correr la voz, comunicando los beneficios y resultados de la modernización industrial a los clientes, proveedores, empleados y accionistas para generar confianza y valor agregado.
- Planificar con tiempo, anticipando los posibles riesgos o imprevistos que puedan afectar la ejecución o el retorno de la inversión y estableciendo planes de contingencia o mitigación.





- Evaluar cuidadosamente las tecnologías, eligiendo las más adecuadas para las necesidades y objetivos de la empresa y asegurando su calidad, funcionalidad y compatibilidad.

Si una industria no se moderniza, puede enfrentar una serie de consecuencias negativas que afecten su competitividad, rentabilidad y sostenibilidad. Algunas de estas consecuencias son:

- Perder cuota de mercado frente a otras empresas que sí se modernizan e innovan, ofreciendo productos o servicios de mayor calidad, menor costo o mayor valor agregado.
- Quedarse obsoleta frente a los cambios tecnológicos, sociales y ambientales que demandan los clientes, los proveedores, los reguladores y la sociedad en general.
- Reducir su productividad y eficiencia al utilizar maquinarias, procesos o sistemas anticuados, que generen más desperdicio, re trabajo, fallas o accidentes.
- Aumentar sus costos operativos y de mantenimiento al tener que reparar o reemplazar equipos viejos o averiados, o al tener que pagar multas o indemnizaciones por incumplir normas o estándares.
- Disminuir su capacidad de adaptación y aprendizaje al no contar con personal capacitado o motivado para utilizar las nuevas tecnologías o herramientas disponibles.
- Perder oportunidades de crecimiento y desarrollo al no explorar nuevos mercados, nichos, productos o servicios que puedan generar más ingresos o beneficios.

La automatización es el uso de sistemas o dispositivos que permiten controlar y supervisar los procesos de secado, tamizado y tratamiento de semillas de soja de forma automática, sin intervención humana. La automatización tiene como objetivo mejorar la eficiencia, la calidad y la seguridad de los procesos, así como reducir los costos, el tiempo y los errores. Los principales equipos utilizados para la automatización de los procesos de secado, tamizado y tratamiento de semillas de soja son los siguientes:

- **Sensores:** son dispositivos que miden y transmiten las variables físicas o químicas de los procesos, como la temperatura, la humedad, el peso, el tamaño, el color o la presencia de plagas o enfermedades. Los sensores permiten conocer el estado y el comportamiento de los procesos en tiempo real y ajustar los parámetros de control según las necesidades.
- **Controladores:** son dispositivos que reciben y procesan las señales de los sensores y envían órdenes a los actuadores para regular los procesos. Los controladores permiten optimizar el funcionamiento y el rendimiento de los procesos según los criterios establecidos.
- **Actuadores:** son dispositivos que ejecutan las órdenes de los controladores y modifican las variables de los procesos, como la velocidad, la temperatura, el flujo, la presión o la dosis. Los actuadores pueden ser eléctricos (motores, resistencias, etc.), hidráulicos (bombas, válvulas, etc.) o neumáticos (cilindros, compresores, etc.). Los actuadores permiten adaptar los procesos a las condiciones deseadas.
- **Interfaces:** son dispositivos que facilitan la comunicación e interacción entre los sistemas o dispositivos automatizados y los operarios o usuarios. Las interfaces pueden ser visuales (pantallas, luces, etc.), auditivas (altavoces, alarmas, etc.) o táctiles (botones, teclados, etc.). Las interfaces permiten monitorear y controlar los procesos de forma sencilla y segura.





En los últimos años el procesamiento de semillas ha evolucionado mucho a través de la adopción de equipos tecnológicos avanzados, migrando de una Unidad de Procesamiento de Semillas (UPS) para la Industria de Procesamiento de Semillas (IPS), lo que involucra no solamente inversiones en infra estructura, equipos y logística, mas también en calificación del personal. De ese modo estamos nos preparando para mejoría continua de procesos a través de la adopción de nuevas tecnologías que, sin duda beneficia a todos de la cadena, más principalmente el agricultor.

¡Vamos por más! ¡Buena zafra a todos!

### **Tema: Productos biológicos y fosfitos para la sanidad de semillas**

**Disertante:** Crithian Javier Grabowski Ocampos, Docente de la cátedra de Fitopatología y Microbiología del Área de Protección Vegetal en la FCA - UNA - Paraguay

Una de las alternativas para reducir la intensidad de las enfermedades es la utilización de productos biológicos a base de consorcios de microorganismos que por varios mecanismos pueden ejercer y propiciar el control de patógenos de manera directa o indirecta y productos con fosfito que regularmente se combinan con iones como potasio, magnesio, calcio o cobre, que según Ávila et al. (2011) la acción fungicida puede ser explicado mediante el efecto indirecto relacionado con el incremento de la resistencia de la planta, ya que intervienen en el metabolismo como elicitores, estimulando la vía del ácido shikímico, con lo cual promueven la formación de peroxidasas, fitoalexinas y la acumulación de polímeros fenólicos, además de lignina, en el sitio de infección. Productos con estas características cada vez son mas integrados en el manejo de los cultivos en todo el mudo y Paraguay no es le excepción.

Los productos biológicos, así como los fositos son posicionados para el tratamiento foliar, radicular y de semillas con el objetivo de reducir la intensidad de enfermedades, proteger a las semillas de patógenos del suelo y sobre todo propiciar la disponibilidad de nutrientes en el caso de microorganismos y la posibilidad de que los fosfitos también sean fuente de nutrientes para las plantas que es una particularidad aun poco explorada. Las semillas sufren el ataque de patógenos que generalmente las infecta durante el proceso productivo "seed borne" o se encuentran en el suelo en el momento de la siembra.

Estas opciones de manejo inteligente de enfermedades de plantas favorecen y mejoran la calidad fisiológica y sanitaria de las semillas producidas bajo este sistema que integra el uso de productos biológicos, fosfitos y combinaciones con fungicidas. También son opciones para manejo específico de enfermedades causadas por patógenos "soil borne" además de permitir reducir la presión de selección de fungicidas convencionales sobre la población de patógenos que abre la posibilidad de que surjan variantes resistentes o que pierdan la sensibilidad a fungicidas (i.a.) de uso corriente en los cultivos.





En el Laboratorio de Fitopatología y Control Biológico de Enfermedades de la Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Asunción se evalúan estas opciones de manejo mediante la: determinación de la calidad fisiológica y sanitaria de semillas en patosistemas como la del complejo de enfermedades de final de ciclo x soja, *Alternaria* x sésamo, *Bipolaris* x cáñamo, pudriciones radiculares x maíz y complejo de manchas foliares x trigo. Además, son optimizados protocolos para determinar la sensibilidad de fitopatógenos fúngicos y bacterianos transmitidos por semillas a productos biológicos y fosfitos para definir opciones significativas para el manejo. Finalmente se realizan evaluaciones que permitan monitorear la pérdida de sensibilidad de estos patógenos a fungicidas (i.a.) mediante el cálculo de la Concentración Inhibitoria para caracterizar las poblaciones de patógenos en resistentes o no.





# 6

## Conociendo las contribuciones y el rol de la mujer en el sector de las semillas

**Moderador:** Magali Mazo - Paraguay

**Objetivo:** Resaltar el aporte de las mujeres para el desarrollo del sector semillero, destacar los logros y celebrar las contribuciones. Mujeres sencillas que laboran en ámbitos estratégicos, mujeres científicas que activan generando informaciones traduciendo ciencia, mujeres exitosas que gobiernan y cooperan para el mejor posicionamiento de ventas de los productos, mujeres que proyectan su vida y su acción por un desarrollo sostenible y promover la seguridad alimentaria mediante la provisión oportuna y segura de semillas certificadas para la siembra.

**Tema:** Las Mujeres del Agro en Paraguay

**Disertante:** Ing. Shirlei de Souza - Paraguay  
Ing. Agr. Estela Ojeda, Gerente General de INBIO

La organización mujeres del agro surge como iniciativa de las propias mujeres que se desempeñan en el campo junto a los hombres, y marcan las tareas en distintas áreas, el aporte de las mujeres genera un gran impacto en el que hacer agropecuario del país, visibilizar la participación de las mujeres en todos los aspectos relacionados a la producción es cada vez más frecuente y cada proyecto atendido por mujeres es sinónimo de éxito.

Como presidenta y socia fundadora de la organización "Grupo Mujeres del Agro Paraguay", destaco la participación en las siguientes actividades:

- Apoyo para la formación de las mujeres para la inserción laboral.
- Gestión para mejorar la calidad de vida de las mujeres de agro (facilitación para realizar análisis clínicos, mamografía, entre otros).
- Apoyo a las empresas proveedoras de servicio para obtener espacios para pasantías laborales.
- Apoyo para la capacitación en temas específicos para las tareas de campo

### Invitadas especiales:

**MSc. Ing. Agr. Carla María Schindwein Becker**, Responsable Técnico Laboratorio de de Análisis de Semillas Suprema.





**Prof. Dra. Ing. Agr. Daisy Ramírez**, Docente investigadora de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Este FIA-UNE

**Ing. Agr. Patricia Ruiz Diaz**, Gerente General de la Asociación de Productores de Soja APS

**Ing. Agr. Ada Centurión**; Jefa del Departamento de Certificación de Semillas DISE-SENAVE

## Taller 2: Marco regulatorio, manejo y producción de Semillas de *Cannabis sativa* L. (Cáñamo Industrial)

**Moderadora:** Dra. Ing. Agr. Jadyi Torales, Directora Dirección de Laboratorios - SENAVE

### Objetivo:

- Conocer la experiencia la experiencia de otros países de la región (Uruguay), los avances en materia de normativo y los procesos implementados.
- Conocer los procesos de introducción de variedades de cáñamo en el Paraguay.
- Presentar el marco regulatorio establecido para la introducción, registro de variedad, ensayos y procesos productivos para el cáñamo industrial.
- Conocer las técnicas de manejo y los ensayos de evaluación agronómica y de calidad desarrollados a nivel local.
- Conocer la experiencia de una empresa Paraguaya, desarrollando el mercado, generando oportunidad de negocio inclusive en la región.





## Tema: Regulación del cultivo de *Cannabis sativa* L. y derivados en Uruguay

**Panelista invitado:** Ing. Agr. Sergio Vazquez - Dirección General de Servicios Agrícolas del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) - Uruguay

Resumen de la disertación a realizar en el V Congreso Paraguayo de Semillas sobre "La experiencia institucional para desarrollar y aplicar normativas para la producción legal de *Cannabis sativa* L."

En el año 2013 el Uruguay modificó la ley de estupefacientes vigente e introdujo cambios que permiten la plantación, cultivo cosecha, industrialización y comercialización de *Cannabis* según su uso y contenido de Tetrahidrocanabinol (THC) en flores y sus derivados.

La clasificación de uso del *Cannabis* y sus derivados establecida por la ley enumera la de uso personal o adulto, la de investigación científica, la de uso medicinal y por último la de uso "no psicoactivo" donde se introduce la categoría de *Cannabis* no psicoactivo denominado cáñamo y definiéndolo como plantas o sus piezas, hojas, flores y sus derivados con un contenido menor a 1% de THC.

Uruguay fue pionero en el mundo en regular el uso no medicinal o adulto del cannabis psicoactivo, creando el Instituto de Regulación y Control del Cannabis (IRCCA), pero también lo fue al incluir a los derivados del cáñamo en la definición de cannabis no psicoactivo, ya que esto permitió que los extractos con menos de 1% de THC, aislados de cannabinoides no psicoactivos y terpenos, puedan ser producidos y utilizados como materia prima por la industria no medicinal.

Los usos mencionados del cannabis, están regulados por 4 decretos. Por un lado, el decreto 120/014 reglamenta el uso adulto o no medicinal de cannabis psicoactivo, donde se establece las condiciones de producción para uso personal para personas físicas. También reglamenta la producción, distribución y venta vía farmacias a empresas que obtengan las licencias correspondientes. A su vez, el decreto 246/021 reglamenta el uso medicinal y el de investigación científica, mientras que el 53/023 reglamenta la forma de acceso a los productos de cannabis de uso medicinal. Por último, las actividades con cáñamo para su uso no medicinal, es regulado por el decreto 372/014 y abarca todas las actividades de plantación, cultivo, cosecha industrialización y comercialización de cannabis no psicoactivo.

### Uso adulto

En Uruguay el acceso al cannabis psicoactivo de uso adulto se realiza a través de 3 vías que no pueden superponerse. Estas son clubes de membresía, auto-cultivadores registrados y farmacias de expendio. El auto cultivo o la producción en clubes de membresía cannabis no psicoactivo con este fin, no está contemplado en la normativa uruguaya.

Los clubes de membresía son autorizados por el Instituto de Regulación y Control del Cannabis (IRCCA) y los auto cultivadores se registran en el mismo instituto.





Actualmente existen 300 clubes de membrecía que dispensan anualmente unas 2 toneladas entre sus 10.000 socios, mientras que la cifra de auto cultivadores alcanza los 14700. En el 2023 se implementó un esquema de licenciamiento con certificación obligatoria y trazabilidad para la producción y venta de clones de cannabis psicoactivo con el objetivo de abastecer la demanda de estas figuras y reducir el comercio ilícito de material de propagación.

La tercera vía de acceso de flores de cannabis es en farmacias, donde actualmente existen registradas unos 60.500 adultos como potenciales adquirentes.

### **Uso medicinal e investigación científica**

Las licencias para estos usos, también las otorga el IRCCA, con la partición del Ministerio de Salud Pública (MSP) cuando corresponde. Actualmente existen 15 licencias de producción de flores de cannabis de uso medicinal y 12 licencias de industrialización que procesan la materia prima para la formulación de medicamentos, fórmulas magistrales y especialidades vegetales.

Dado que en Uruguay la flor de cannabis psicoactivo in natura para uso medicinal, no se encuentra registrada en el Ministerio de Salud Pública para ser consumida por prescripción médica, su comercialización solo es posible a través de la exportación, mientras que los extractos de cannabis como los aislados de cannabinoides son comercializados en el mercado interno bajo receta médica.

Son 11 empresas las que poseen licencia de investigación científica, de las cuales solo 3 están enfocadas a obtener nuevas variedades y estudiar enfermedades de la planta, mientras que el resto, la línea de investigación se divide entre los efectos al consumo crónico y nuevas tecnologías de purificación.

### **Uso no medicinal**

El uso no medicinal del cannabis en Uruguay está restringido exclusivamente al cannabis no psicoactivo (cáñamo) y es el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) quien tiene la competencia de su regulación. A su vez, solo se puede consumir dentro del territorio nacional, granos, harina, aceite comestible derivado del grano y terpenos, pero los extractos de cáñamo con menos de 1% de THC, únicamente se pueden exportar como materia prima. Esto es porque dicho extracto no puede usarse en la elaboración de productos cosméticos a comercializar en el país. Actualmente existen 60 licencias de producción de cáñamo, de las cuales 50 son para flores y biomasa de flores, y 10 son para semillas y granos.

Desafíos para ajustar en la normativa nacional

- a) Registro en el MSP de flores de cáñamo para consumo de uso adulto.
- b) Regular el uso del aislado de CBD y cannabinoides no psicoactivos en suplementos dietarios.
- c) Ajustar la normativa para el ingreso de Uruguay al grupo de Esquema de Cooperación de Inspección Farmacéutica (PIC'S)







**Tema: Marco regulatorio del Cáñamo para uso industrial, Abg. Tania Villagra, Jefa de Gabinete - SENAVE - Paraguay**

Con la entrada en vigencia del Decreto N° 2725/2019 se establecen las condiciones generales para la producción del cáñamo para uso industrial (cannabis no psicoactivo) y el Paraguay inicia un interesante camino en la explotación de un rubro nuevo, atractivo tanto para pequeños, medianos y grandes productores, considerando los diversos beneficios de la planta que se logra a través de la promoción del cultivo, el desarrollo de la producción y comercialización e incentivo de la investigación de la misma.

La normativa establece que la producción e industrialización controlada del cáñamo para uso industrial requiere obligatoriamente de una autorización otorgada por el ente de aplicación que es Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en coordinación con la Secretaría Nacional Antidrogas (SENAD) y el Ministerio de Industria y Comercio (MIC) en el ámbito de sus respectivas competencias, que autorizarán al solicitante, la ejecución de las actividades previstas.

Ésta autorización de producción e industrialización controlada tiene una vigencia de cinco años, y podrá renovarse por periodos iguales, siempre y cuando el solicitante cumpla con la reglamentación vigente y no podrá ser transferida o cedida bajo ningún título ni denominación.

El MAG, en coordinación con la SENAD, establecerá las zonas geográficas y la superficie máxima por solicitante del cultivo de cáñamo para uso industrial, teniendo en cuenta la capacidad de control que puedan ejercer ambas instituciones.

En caso de incumplimiento o transgresión de las normativas el MAG, en coordinación con la SENAD, el MIC y el SENAVE (Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas), podrá suspender o revocar la autorización otorgada y en su caso remitir los antecedentes al Ministerio Público, cuando la infracción, además, constituya un supuesto hecho punible.

En cuanto a las competencias de cada institución, primeramente, ante la SENAD se presenta el Protocolo de Seguridad, en el cual se establecen las condiciones generales para la producción del cáñamo para uso industrial y además dicha institución se encarga de realizar los análisis laboratoriales con relación al Tetrahidrocannabinol (THC).

Ante SENAVE se tramitan la autorización de ingreso, importación, exportación, producción y comercialización de la materia prima, el registro de las variedades, certificación de semillas, además de realizarse las tomas de muestras y los análisis laboratoriales, entre otros trámites.

Los ensayos de evaluación agronómica y de calidad se realizan ante el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) y ante el MIC se gestionan los permisos correspondientes para la producción e industrialización, proyectos de maquilas u otros proyectos de inversión relacionados al rubro.





Todos estos trámites previamente deben contar con la autorización del MAG, previo análisis y recomendación de la Comisión Interinstitucional del Cáñamo Industrial (Cannabis no psicoactivo) - COINCA, la cual es coordinada por el MAG y se encuentra conformada por dos miembros (uno titular y otro suplente) del MIC, SENAVE, SENAD e IPTA.

Otra normativa que dio impulso al rubro es el Decreto N° 3999/2020, por el cual se creó el Programa Nacional para la promoción, fomento, cultivo, desarrollo de la producción y comercialización e investigación del cáñamo para uso industrial y se declaró de interés nacional al mismo.

Con este decreto se ha plasmado el compromiso del gobierno paraguayo que busca fortalecer el desarrollo y la inversión en el mercado del cáñamo para uso industrial, ya que en el artículo 5 se dispone la emisión de líneas de créditos bajo las condiciones y modalidades más favorables para el estímulo, la producción, el desarrollo, el fomento y la comercialización del cultivo del cáñamo e inclusive en su artículo 6 se establece que el Poder Ejecutivo tiene la facultad de disponer las partidas presupuestarias para el financiamiento del Programa Nacional, la promoción, fomento, cultivo, desarrollo de producción, comercialización e investigación del Cáñamo Industrial, el cual se incluirá al presupuesto anual del MAG.

Está claro que el marco regulatorio sobre el cáñamo para uso industrial ha sentado las bases para potenciar el desarrollo del rubro, es así que Paraguay ha iniciado las exportaciones, por primera vez en su historia, de alimentos, aceites y otros derivados del cáñamo para uso industrial, a países europeos como Holanda, y a Estados Unidos de América y Canadá como así también a Australia, y a otros países.

La aplicación y las ventajas del cáñamo industrial son diversas, se la utiliza en el sector de biocombustibles inclusive desde una perspectiva sustentable, para fabricar textiles, fibra, papel, alimentos y suplementos como así también en el área de almacenamiento de energía.

Esto indica que es vital seguir trabajando desde la academia para que a través de la información científica se puedan adquirir nuevos conocimientos con relación al cáñamo para uso industrial y seguir desarrollando este interesante rubro.

Las oportunidades están dadas, se ha logrado cambiar un paradigma, la normativa actual ha acompañado los procesos y el sector agroindustrial ha encontrado en el cáñamo una ventaja que sitúa al Paraguay en las grandes ligas y por ello, quizás, sea el momento de instalar una mesa de trabajo con todos los actores involucrados para lograr una ley que mejore las condiciones de la producción, industrialización y competitividad del cáñamo para uso industrial.





**Tema: Técnicas de manejo para la producción en Paraguay del *Cannabis sativa* L. (Cáñamo industrial), Ing. Agr. Lourdes Romero,** Directora de Agronegocios Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Paraguay.

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 al país y tiene por objetivo determinar el comportamiento agronómico; la adaptación a nuestro clima y suelo, rendimiento de fibra, grano y flores, época de siembra y cosecha ideales, plagas, enfermedades que pueden afectar al cultivo y las técnicas de manejo. “Cáñamo” es el término que comúnmente se emplea para hacer referencia al tipo de *Cannabis sativa* L., con un bajo contenido en tetrahidrocannabinol (THC), menor a 0,5 %, estipulado por el Poder Ejecutivo en el 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).

Desde el año 2019 hasta la fecha, se han evaluado 27 materiales de cáñamo de diferentes orígenes para diversos fines. Los ensayos de evaluación fueron instalados bajo diseño experimental, en tres (3) zonas agroclimáticas distintas, conforme a las normas mínimas para la evaluación agronómica y de calidad de variedades y/o híbridos de cáñamo no psicoactivo *Cannabis sativa* L, establecidas por el SENAVE.

## SIEMBRA

La siembra para granos/semillas, se realiza en líneas, con una distancia entre surcos de 7 a 20 cm. La semilla se deposita a una profundidad de 1 a 3 cm, tratando de que haya un buen contacto entre la misma y el suelo, se puede utilizar sembradora para grano fino.

La siembra para biomasa/flores, uso medicinal, se realiza en bandejas de germinación, con sustrato inerte, durante 21 días para luego ser trasplantadas al lugar definitivo.

## Densidad de siembra

La densidad óptima de siembra en cualquier localidad, dependerá de la variedad seleccionada, (porte de la plata), las condiciones ambientales locales como: radiación solar (cantidad de horas luz), disponibilidad de agua, como así también el producto final. La densidad utilizada para producción de semillas (30 plantas/m<sup>2</sup>), aproximadamente, para producción de biomasa/flores (1 a 5 plantas/m<sup>2</sup>), cuando se buscan rendimiento de fibra, se siembra en densidades más altas (90 a 200 plantas/ m<sup>2</sup>).

## 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.





## 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 o al inicio de la floración.

La cosecha de biomasa/flores, se realiza cuando los tricomas de la flor presenten una coloración transparente, amarillo claro, se corta la planta al ras del suelo, se cuelgan y se dejan secar en un depósito aireado.

**Tema: Desarrollo de mercado, oportunidades comerciales en Paraguay y región de LATAM, Dr. Marcelo Demp, CEO Healthy Grains S.A. - Paraguay.**

Healthy Grains S.A., trabaja desarrollando la producción de varios rubros agrícola como el Chía, Sésamo, entre otros, siendo la empresa pionera en desarrollar el cultivo del cannabis no psicoactivo (Cáñamo industrial) en el Paraguay.

Este trabajo realizado fue acompañado por las autoridades del estado paraguayo, esto permitió generar mano de obra en la agricultura familiar campesina y además de posicionar al país en la industria del cáñamo como el primer país en producir cannabis industrial con las familias agricultoras.

El producto obtenido es procesado y exportado a exigentes mercados internacionales. La exportación significativa se inició a mediados del presente año.

Conforme al manejo, este cultivo permite dos siembras al año, lo cual eleva la posibilidad de producción anual, esta es una de las razones por la cual el cáñamo genera grandes expectativas para la agricultura familiar y también para los grandes productores.

Es un rubro que puede ser considerado como multipropósito, por el amplio aprovechamiento como alimento, fibra, papel, plástico, materiales de construcción, aceites, entre otros productos.



# V CONGRESO PARAGUAYO DE SEMILLAS



## SESIÓN N<sup>o</sup>

**1**

## Muestreo, Análisis de Semillas





## GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE SOJA DE MEDIO Y ALTO VIGOR SOMETIDOS A DIFERENTES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO

**<sup>1</sup>Kiese Berni, A.A.; <sup>2</sup>Pasa, M.S.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. Estudiante de la Especialización en Ciencia y Tecnología de Semillas del PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; [anibalkiese92@gmail.com](mailto:anibalkiese92@gmail.com) ; <sup>2</sup>Prof. Dr. Ing. Agr. Docente del PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil

**RESUMEN:** El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del vigor y la temperatura de almacenamiento sobre la germinación y el vigor de semillas de soja. El experimento se realizó en el Laboratorio de Semillas del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), utilizando el diseño experimental completamente al azar, en un factorial 2x2 (dos niveles de vigor y temperatura de almacenamiento), con cuatro repeticiones, totalizando cuatro tratamientos y las medias de los tratamientos fueron comparadas con la prueba de Tukey al 0,05% de probabilidad y se realizó el análisis de correlación de Pearson entre las variables estudiadas. Las semillas de soja utilizadas para los tratamientos de vigor alto (24 horas) y medio (72 horas) fueron almacenadas en cámaras de germinación a temperaturas de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  y  $35 \pm 2^\circ\text{C}$  por un periodo de tiempo de 30 días de almacenamiento para ambas temperaturas. Posteriormente las semillas se evaluaron a través del análisis de germinación. La investigación determinó que hubo efecto del vigor y la temperatura de almacenamiento sobre la germinación de semillas de soja. El mayor porcentaje de germinación, se obtuvo cuando se utilizaron semillas de alto vigor. Para la variable de temperatura de almacenamiento, se determinó que cuando las semillas de soja estuvieron en su condición inicial, obtuvieron un potencial de germinación más alto, y fue diferente estadísticamente a las semillas almacenadas a las temperaturas de  $25^\circ\text{C}$  y  $35^\circ\text{C}$  respectivamente. Realizando el análisis de correlación entre las variables vigor y germinación, además de la temperatura de almacenamiento y germinación. Fue posible observar que la variable de clasificación de vigor de semillas fue la que mejor se correlaciono con la variable dependiente de porcentaje de germinación. A más alto vigor corresponderá un mayor porcentaje de germinación tras el periodo de almacenamiento en las condiciones estudiadas.

**Palabras clave:** Efecto, correlación, *Glycine max*, vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Pasa, M.S. (<sup>1</sup>Prof. Dr. Ing. Agr. Docente del PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil).





## VIABILIDAD DE SEMILLAS DE VARIEDADES DE TRIGO UTILIZADAS EN PARAGUAY EN DIFERENTES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO

**<sup>1</sup>Báez Rojas, R. D.; <sup>2</sup>Pasa, M.S.**

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo, Especialista en Ciencia y Tecnología de Semillas del PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; <sup>2</sup>Prof. Dr. Ing. Agr. Docente del PPGCTS – FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil; [ing.rubenbaez@gmail.com](mailto:ing.rubenbaez@gmail.com)

**RESUMEN:** El trabajo fue realizado con el objetivo de evaluar la respuesta germinativa de trigo bajo diferentes temperaturas de almacenamiento generadas en laboratorio. El experimento se llevó a cabo en el laboratorio del SENAVE, situado en San Lorenzo, Departamento Central, año 2022. El diseño experimental completamente al azar, con tres tratamientos y cuatro repeticiones para cada variedad. Los tratamientos fueron el testigo T1, compuesto por la condición inicial de viabilidad, el T2 constituido por la semilla sometida a temperatura de almacenamiento de 20 °C por un periodo de 30 días, y como T3 el material vegetal sometido a 30 °C por el mismo periodo de tiempo de la variedad CD 150; el mismo diseño fue ejecutado para la CD 154. Cada unidad experimental se constituyó por 400 semillas de trigo de las variedades mencionadas. Se evaluó la respuesta germinativa de las semillas sometidas a diferentes temperaturas de almacenamiento con lecturas al inicio del experimento y a los 30 días, con el propósito de generar información sobre la calidad fisiológica. Los resultados obtenidos demuestran que la variedad CD 150, al ser más susceptible al cambio de las condiciones ambientales presenta mayor variabilidad en cuanto a las características iniciales de almacenamiento. Por otro lado la variedad CD 154, es más estable con respecto a la temperatura de almacenamiento. La temperatura de almacenamiento considerada como más favorable para la germinación del trigo fue de 20°C, para la variedad CD 150, se obtuvo el mayor porcentaje de germinación y los mejores parámetros germinativos, comparados con el testigo. Para la variedad CD 154, hay una mayor estabilidad de germinación en función del aumento de la temperatura de almacenamiento, evidenciado por la germinación semejante en ambas temperaturas de almacenamiento, aunque sea menor que el testigo, simulando condiciones de pre-siembra.

**Palabras clave:** Calidad fisiológica, respuesta germinativa, temperatura, *Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Pasa, M.S.; <sup>2</sup>Nuñez, B. J. (<sup>1</sup>Prof. Dr. Ing. Agr. Docente del PPGCTS - FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Brasil); (Prof. Dra. Ing. Agr. FCA-UNA, Técnica del SENAVE).





## EVALUACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS E INCIDENCIA DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN DOS VARIEDADES DE SÉSAMO PRODUCIDAS EN PARAGUAY

**<sup>1</sup>Mereles, A.; <sup>2</sup>Zanatta, T.; <sup>2</sup>Madruga, L.; <sup>2</sup>Pedó, T.; <sup>3</sup>Kolesny, V.**

<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Dr. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Agronomía Eliseu Maciel, Universidad Federal de Pelotas, Brasil; <sup>3</sup>Doctorando en Ciencias y Tecnología de Semillas, Facultad de Agronomía Eliseu Maciel, Universidad Federal de Pelotas, Brasil; [adriana.mereles@senave.gov.py](mailto:adriana.mereles@senave.gov.py)

**RESUMEN:** Los problemas fitosanitarios en la producción de sésamo, en especial las enfermedades causadas por hongos fitopatógenos asociados a las semillas, pueden afectar la calidad sanitaria de las mismas y en consecuencia su germinación; dificultando así la posibilidad de certificar las semillas para su comercialización. El experimento fue realizado en los laboratorios del SENAVE, con el objetivo de evaluar la germinación y la incidencia de los hongos fitopatógenos identificados en las semillas de sésamo, verificando el cumplimiento del porcentaje mínimo de germinación exigido en las normas específicas del cultivo de sésamo para la certificación de semillas. El diseño utilizado fue el de Completamente al Azar con arreglo factorial, utilizando dos variedades de sésamo Escoba y Kemagro 2, provenientes de tres departamentos de producción del cultivo, San Pedro, Concepción y Caaguazú; con cuatro repeticiones, totalizando 72 unidades experimentales. Las evaluaciones del porcentaje de germinación de semillas y la incidencia de los hongos en los tratamientos fueron realizadas en el primer y segundo conteo, a los 3 y 6 días, respectivamente. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un ANAVA y al test de Tukey con 5% de probabilidad de error. Se identificaron siete hongos fitopatógenos en las semillas de ambas variedades; los cuales fueron *Macrophomina phaseolina*, *Alternaria sesami*, *Fusarium oxysporum*, *Alternaria alternata*, *Curvularia* sp., *Aspergillus flavus* y *Penicillium* sp. La mayor incidencia de hongos fitopatógenos se observó en la variedad Kemagro 2 proveniente del departamento de San Pedro con un 5,42%, siendo los hongos *A. alternata* y *M. phaseolina* los más frecuentes. El mayor porcentaje de germinación de semillas se presentó en la variedad Escoba del departamento de San Pedro con un 91%; sin embargo, los demás tratamientos también cumplieron con el porcentaje mínimo de germinación establecido en las normas específicas de producción del cultivo.

**Palabras clave:** Germinación, certificación, incidencia, sésamo.

**Revisores:** <sup>1</sup>Pedó, T.; <sup>2</sup>Kolesny, V. (<sup>1</sup>Prof. Docente de la Facultad de Agronomía Eliseu Maciel, Universidad Federal de Pelotas, Brasil; <sup>2</sup>Doctorando en Ciencias y Tecnología de Semillas, Facultad de Agronomía Eliseu Maciel, Universidad Federal de Pelotas, Brasil).







## CALIDAD FISIOLÓGICA Y SANITARIA DE SEMILLAS DE ARVEJA BAJO DOS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

<sup>1</sup>**Porras, N.**; <sup>2</sup>**Riascos, M.**; <sup>3</sup>**Romero, J.V.**

<sup>1</sup>Micro Profesional de Apoyo a la Investigación de Agrosavia. <sup>1</sup>Ing. Agr. M. Sc. Investigadora Master de Agrosavia. <sup>3</sup>Ing. Agr. Ph.D. Investigador Ph.D., de Agrosavia; [meriascos@agrosavia.co](mailto:meriascos@agrosavia.co)

**RESUMEN:** En Colombia la mayor producción de arveja se ubica al sur del país. La semilla constituye el insumo más importante para el cultivo, sin embargo, su selección y almacenamiento se realiza con prácticas que pueden afectar su calidad, reduciendo hasta en un 50% su viabilidad. Esta investigación se enfocó en analizar de forma descriptiva la calidad fisiológica y sanitaria de semillas de arveja bajo dos condiciones de almacenamiento. Se colectaron 25 muestras de granos de la finca del productor y 44 muestras de semilla seleccionada y almacenada de acuerdo con la normativa colombiana. Se evaluó la calidad física de la semilla, germinación, humedad y presencia de microorganismos. Los atributos de calidad en semilla del productor fueron variables, algunas muestras presentaron granos rugosos, blanquecinos o con manchas, residuos vegetales y material inerte; La germinación del 58% de las muestras fue inferior al porcentaje requerido por la normatividad y el 75% de las muestras presentó un porcentaje de humedad mayor al recomendado (14%); en todas las muestras se encontraron bacterias de géneros no fitopatógenos, hongos ambientales y en algunos casos *Botrytis cinerea*, *Phoma* sp y *Ascochyta pinodes*. En condiciones de almacenamiento en bodega, la semilla presentó menor variabilidad, la germinación fue superior al 80% en los 24 meses de evaluación y la humedad cumplió con las especificaciones para semilla certificada; la frecuencia de hongos y bacterias fue menor que en las condiciones de los productores, aunque se encontró *Stemphyllium vesicarium* y *Fusarium* spp., pudiendo proceder de la etapa de desarrollo del cultivo o de cosecha. Se concluye que, las semillas procedentes del almacenamiento en la finca del productor no mantuvieron los atributos de calidad de la semilla indicados por la normatividad, lo cual demuestra la necesidad de transmitir y mejorar las buenas prácticas entre los productores de arveja.

**Palabras clave:** Germinación, microorganismos, *Pisum sativum*, viabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Muriel, J. <sup>2</sup>Checa, O (<sup>1</sup>Director Regional Fenalce Nariño-Colombia <sup>2</sup>Docente. Facea. Universidad de Nariño-Colombia).





## ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO BIOLÓGICO PARA LA CONSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A CULTIVOS EXTENSIVOS

<sup>1</sup>**Reyes, M.**; <sup>2</sup>**Bobadilla, N.**; <sup>3</sup>**Curtido, G.**; <sup>4</sup>**Sholz, R.**

<sup>1</sup> Lic. en Biotecnología, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay. <sup>2</sup>Lic en Biología, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay. <sup>3</sup> Ing. Agr., Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay. <sup>4</sup> Ing. Agr. M.Sc. Jefa departamento de Fitopatología. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. [magalizrc@gmail.com](mailto:magalizrc@gmail.com)

**RESUMEN:** Las investigaciones realizadas en el campo de las ciencias agrarias involucra el procesamiento de muestras de origen biológico que pretende aislar, caracterizar e identificar microorganismos sean estos benéficos o patógenos provenientes de un determinado agro ecosistema. La caracterización, preservación, mantenimiento, estabilidad y conservación por periodos de tiempo son una importante herramienta que da soporte a las investigaciones en las diferentes áreas de trabajo. Teniendo en cuenta lo antes expuesto, el objetivo del presente trabajo fue implementar tres métodos de conservación para hongos fitopatógenos estudiados en el Programa de Investigación en Soja (PRISOJA). Las técnicas fueron implementadas en el laboratorio de Fitopatología del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) en Capitán Miranda. Muestras de semilla y tallo de soja con síntomas de enfermedades fueron desinfectados en alcohol 70%, hipoclorito de sodio 1% y lavados en agua estéril. Las muestras fueron sembradas en medio de cultivo a base de Papa- Dextrosa-Agar (PDA) bajo condiciones controladas de luz y temperatura (25-28°C) por 5 días. Se asilaron y purificaron un total de 20 colonias, las cuales fueron sometidas a tres métodos de conservación: Conservación en glicerol al 5% a -80°C; Conservación en glicerol al 10% a -80°C y Conservación medio fresco de PDA a 4°C. Se registraron los códigos para la conservación y se describieron las características morfológicas de las colonias. Se conservaron un total de 60 especímenes biológicos por las tres técnicas establecidas. Se concluye que con la implementación de un banco biológico de hongos fitopatógenos puros aplicando técnicas de conservación para corta y larga duración se dará soporte a la estabilidad genética, pureza y viabilidad de los mismos. Además del resguardo a las investigaciones efectuadas en el campo de las ciencias agrarias en el IPTA.

**Palabras clave:** Agroecosistema, estabilidad genética, protección vegetal, viabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, M.; <sup>1</sup>Gonzalez, M. (<sup>1</sup>Prof. Dra. Ing. Agr.; <sup>1</sup>Ing. Agr. M.Sc. Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción)





## ANÁLISIS DE GERMINACIÓN Y FITOSANITARIO DE SEMILLAS DE POROTO ALMACENADAS EN CONDICIONES DE REFRIGERACIÓN

<sup>1</sup>Chávez, P; <sup>1</sup>Galeano, L; <sup>1</sup>Molas, D; <sup>2</sup>Bareiro, J; <sup>3</sup>González, J.

<sup>1</sup>Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, <sup>3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [caromolas21@gmail.com](mailto:caromolas21@gmail.com)

**RESUMEN:** El poroto es una leguminosa cultivada en nuestro país que se encuentra muy bien adaptada a las condiciones de clima y suelo. La producción se realiza para su consumo, es fuente de alimento debido a su alto valor en proteínas y representa un ingreso económico favorable para el pequeño productor. El experimento se realizó en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. El objetivo fue determinar la incidencia de patógenos presentes en semillas de poroto y el porcentaje de germinación con cinco años de almacenamiento. Fueron evaluadas cinco variedades RG23-01 Moteado; RG23-02 San Francisco `i; RG23-04 Poroto Negro; RG23-13 Poroto Kavara y RG23-24 Poroto Sa ` i. Para cada tratamiento se sembraron 10 semillas con cuatro repeticiones por variedad para los cuales fue utilizado el método de blotter test. Las variables evaluadas fueron la identificación de patógenos, su incidencia y el porcentaje de germinación. Fueron identificados hongos del género *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Alternaria* en todos los tratamientos de las cinco variedades. La variedad que presentó un mayor porcentaje de germinación fue la RG23-01 Moteado con 85% de germinación, mientras que la de menor porcentaje fue la RG23-02 San Francisco ` i con 27%. Debido a la incidencia de los patógenos mencionados la germinación en algunas variedades se vio afectada severamente.

**Palabras clave:** Género, hongo, incidencia, variedades, *Vigna unguiculata* L. Walp.

**Revisores:** <sup>1</sup>González, J., <sup>1</sup>González, D. (<sup>1</sup>Prof. M. Sc. Docente FCA/UNA, Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay).





## CONTROL DE LA PUREZA VARIETAL DE SEMILLAS CON EL USO MARCADORES MOLECULARES

<sup>1</sup>**Ramirez, A.**; <sup>2</sup>**Tunes, L.**

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional de Este, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Dr. Ing. Agr. Docente de la Facultad Eliseu Maciel, Universidad Federal de Pelotas, Brasil. [antonio.ramirez.91@hotmail.com](mailto:antonio.ramirez.91@hotmail.com)

**RESUMEN:** El área agropecuaria dispone de varias bases sólidas forjadas a través del tiempo; que se sustentan por la aplicación de insumos, técnicas, tecnologías y disponibilidad de recursos naturales, dentro de esas bases sólidas se encuentran las semillas. El objetivo de la investigación se basa en la interpretación de la base científica del ensayo de pureza varietal de semillas con el uso de marcadores moleculares, describiendo los procesos necesarios para la determinación de la pureza varietal y la factibilidad de su aplicación en semillas producidas en un sistema de certificación. En dicho sistema, se destacan 4 tipos de calidad que deben tener los lotes de semillas para ser comercializadas al agricultor, que inciden en el manejo y productividad de los cultivos; esas se refieren a la calidad física, fisiológica, sanitaria y genética; esta última se destaca dentro de los análisis por disponer de metodologías basadas en descriptores morfológicos que comparan las muestras con las características presentadas por el mejorador del cultivar, pero en los últimos años se destacan herramientas de evaluación de pureza varietal con el uso de marcadores moleculares para disminuir los tiempos de análisis, aumentar la precisión en los datos obtenidos y evitar la influencia de factores externos a la misma. Para la evaluación mencionada, se disponen de marcadores moleculares que se basan en el polimorfismo de ADN amplificado aleatorio (RAPD), secuencia simple repetida (SSRs), polimorfismo de un simple nucleótido (SNP), fragmentos de longitud polimórfica amplificada (AFLP); siendo empleadas para distintas especies y metodologías con un único o grupo de semillas, presentando resultados promisorios. Dicho esto, los marcadores moleculares pueden ser empleados dentro de un programa de certificación para la evaluación de pureza varietal contando con la infraestructura y personal capacitado.

**Palabras clave:** Certificación, genética, marcadores moleculares, pureza varietal

**Revisores:** <sup>1</sup>Rios, L.; <sup>1</sup>Gimenez, P. (<sup>1</sup>Prof. Docente Facultad de Ingeniería Agronómica/Universidad Nacional del Este, Minga Guazú, Paraguay).





## EFECTO DE LA SALINIDAD EN LA ABSORCIÓN DE AGUA POR SEMILLAS DE HABILLA (*Phaseolus vulgaris* L.)

<sup>1</sup>Pistilli, R.E.; <sup>2</sup>Mongelós, C.; <sup>3</sup>Fernández, A.; <sup>4</sup>Sánchez, R.

<sup>1</sup>Prof.<sup>a</sup>. Ing.<sup>a</sup>. Agr.<sup>a</sup>. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción (FCA/UNC), Paraguay, [ruthpistilliagro@gmail.com](mailto:ruthpistilliagro@gmail.com); <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción. <sup>3,4</sup>Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción.

**RESUMEN:** Uno de los cultivos afectados por la presencia del estrés abiótico son las legumbres, consideradas alimentos básicos para la población humana, por ser una fuente importante de proteínas, vitaminas, minerales y fibra. El desempeño fisiológico varía con el tipo de semillas y con los diferentes desordenes que enfrentan cuando sometidas a salinización, afectando la germinación hasta estados más avanzados del desarrollo. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la salinidad en la absorción de agua por semillas de habilla (*Phaseolus vulgaris*). El experimento se estableció en el Laboratorio de la FCA/UNC, bajo condiciones no controladas. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial considerando las variedades como factor A (blanca, carioca, negra) y los tratamientos salinos como factor B (0, 50 y 100 mM de NaCl). Se determinó la absorción de agua por la semilla (AA), empleando 200 semillas de cada variedad con una distribución de 25 semillas por recipiente, totalizando 8 repeticiones. Las semillas fueron pesadas inicialmente, luego recibieron 10 ml de cada tratamiento y al final de 24 h se volvieron a pesar. Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza y en los casos en los cuales se hallaron diferencia significativa, se realizó la comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. La interacción entre los factores fue significativa, observándose en las variedades de habilla blanca y negra que el incremento de los niveles de salinidad redujo la absorción de agua en las semillas, representando una reducción bajo las mismas condiciones de estrés salino del 4%, 3,38% y 4,75%, mientras que la habilla carioca manifestó un comportamiento diferente aumentando su capacidad de absorción de agua cuando el nivel de estrés salino se elevó, con valores superiores de 9,49% y 3,05% respecto al testigo. Se concluye que: existió variabilidad en la respuesta de las variedades de habilla tras la aplicación de diferentes dosis de soluciones de Cloruro de Sodio (NaCl).

**Palabras clave:** Agua absorbida, cloruro de sodio, *Phaseolus vulgaris*, salinidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Morel, E.; <sup>1</sup>Valdéz, F. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).





## ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE SEMILLA DE SÉSAMO (*Sesamum indicum*. L), EN DIFERENTES INTÉRVALOS DE TIEMPOS CON TETRAZOLIO

<sup>1</sup>Gonzalez, A.; <sup>2</sup>Romero, J.A.; <sup>3</sup>Quiñonez, J.; <sup>3</sup>Pérez, A.

<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma, FCA, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>3</sup>Prof. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción [jo79-andres@hotmail.es](mailto:jo79-andres@hotmail.es)

**RESUMEN:** La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Calidad Vegetal y Biotecnología dependiente del Departamento de Producción Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Filial Santa Rosa – Misiones, entre los meses de juni- julio del año 2.017. El objetivo fue evaluar el efecto del pre-acondicionamiento para determinar la viabilidad de semillas de sésamo (*Sesamum indicum*. L.), por el Test de tetrazolio. El diseño experimental utilizado fue bi-factorial, pues se analizó 2 variables en simultáneo. Los datos fueron sometidos a los parámetros de clasificación de semillas establecido por SENAVE (2009). Las variables evaluadas fueron tenor de humedad, tiempo de imbibición en agua, tiempo de imbibición en Tetrazolio, vigor y velocidad de germinación. En cuanto a la velocidad de germinación de las semillas, las muestras presentaron un promedio general de 3 y 4 días, siendo este valor aceptado, basado en el parámetro establecido por SENAVE (2009), para el porcentaje (%) de humedad el promedio general fue de 6,77 % no existiendo diferencias estadísticas significativas entre las muestras. Para el porcentaje (%), de vigor se obtuvieron los siguientes datos; para a las muestras T<sub>1</sub> (84 %); T<sub>2</sub> (78 %); T<sub>4</sub> (86 %), se establecen dentro de las clasificaciones de alto vigor, mientras que la muestra T<sub>3</sub> se enmarca dentro de la clasificación de vigor medio con (71 %). En cuanto a la viabilidad se obtuvieron mejores resultados para el tratamiento con 3 horas en tetrazolio y 4 horas en agua destilada.

**Palabras clave:** Semillas, viabilidad, test de tetrazolio, sésamo, tiempo.

**Revisores:** <sup>1</sup>Garcete, D.; <sup>1</sup>Torales, J. (<sup>1</sup>Gerente Aproxemp, Capiatá Paraguay) (<sup>1</sup>Directora de la Dirección de Laboratorios SENAVE, San Lorenzo Paraguay).



**V CONGRESO  
PARAGUAYO  
DE SEMILLAS**



**SESIÓN N°**

**2**

**Fisiología, Biotecnología y  
Mejoramiento de Semillas**





## ATIVIDADE FITOTÓXICA DE EXTRATOS DE CARAGUATÁ NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE SOJA E MILHO

<sup>1</sup>Penha, G.C.G.; <sup>1</sup>França, M.J.; <sup>1</sup>Farias, J.H.F.; <sup>2</sup>Candido, A.C.S.; <sup>2</sup>Alves, C.Z.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [darknightofloneliness@gmail.com](mailto:darknightofloneliness@gmail.com); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** Algumas espécies vegetais, principalmente do Cerrado brasileiro, possuem atividade fitotóxica por apresentarem compostos bioativos com a capacidade de inibir ou estimular o desenvolvimento de outras plantas. O objetivo do trabalho foi verificar o efeito de doses do extrato etanólico bruto de frutos de caraguatá (*Bromelia balansae* L.) na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de soja e milho. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, no qual se utilizou soluções dos extratos dos frutos nas concentrações de 0, 250, 500, 750 e 1000 mg L<sup>-1</sup>, com quatro repetições. Foi avaliado o efeito do fitotóxico do extrato de caraguatá na germinação e desenvolvimento inicial (comprimento e massa seca de parte aérea e raiz) de plântulas de soja e milho. Os testes foram realizados em rolos de papel germitest embebidas com a solução de cada tratamento, no qual foram colocados na BOD sob 25 °C por oito dias para soja e sete dias para milho, com quatro repetições de 50 sementes. Ao final foram contabilizadas as plântulas normais e separadas aleatoriamente dez plântulas para medição de parte aérea e raiz. Em seguida, as plântulas foram armazenadas em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C por 72 horas para obtenção da massa seca. Para a soja, não houve diferença estatística entre os tratamentos para germinação e massa seca da parte aérea. A dose de 1000 mg L<sup>-1</sup> estimulou o comprimento das raízes mas não diferiu da testemunha. A dose de 250 mg L<sup>-1</sup> estimulou o comprimento de parte aérea mas também não diferiu da testemunha. Para o milho, as doses de 500 mg L<sup>-1</sup> e 1000 mg L<sup>-1</sup> aumentaram a porcentagem de germinação, comprimento da parte aérea, raiz e massa seca. Portanto, conclui-se que o extrato etanólico bruto de frutos de caraguatá não apresenta efeito inibitório na germinação e crescimento de plântulas de soja e milho.

**Palavras chave:** Bioherbicida, *Glycine max* (L.) Merrill, *Zea mays* L., vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)







## ANÁLISES MULTIVARIADAS DO POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA TRANSGÊNICAS E CONVENCIONAIS

<sup>1</sup>Silva, D.M.; <sup>1</sup>Araújo, R.M.; <sup>2</sup>Dias, L.S.; <sup>3</sup>Rocha, L.G.; <sup>4</sup>Masetto, T.E.

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia – FCA/UFGD, Dourados-MS, Brasil; [daynara.silva029@academico.ufgd.edu.br](mailto:daynara.silva029@academico.ufgd.edu.br); <sup>2</sup>Graduado em Biotecnologia – FCBA/UFGD, Dourados-MS, Brasil; <sup>3</sup>Engenheira agrônoma – Mestranda do PPGAGRO/UFGD, Dourados-MS, Brasil; <sup>3</sup>Professora do PPGAGRO/UFGD, Dourados – MS, Brasil

**RESUMO:** O crescimento da produção de soja no Brasil pode ser atribuído principalmente aos avanços científicos e a disponibilização de novas tecnologias. A análise multivariada é um conjunto de técnicas estatísticas que analisam simultaneamente múltiplas variáveis, sendo amplamente utilizadas em programas de melhoramento genético de plantas. A expressão dos atributos fisiológicos de sementes é associada à estabilidade do genótipo; assim, a integridade do genoma é determinante para a qualidade da semente. O objetivo deste trabalho foi avaliar, por meio de técnicas multivariadas, o potencial fisiológico de 14 genótipos de soja, dentre os quais 9 genótipos transgênicos e cinco genótipos convencionais, visando o agrupamento dos genótipos conforme as similaridades observadas em testes de germinação e de vigor de sementes. O experimento foi conduzido em quatro repetições e os lotes de sementes foram submetidos ao teste de germinação, envelhecimento acelerado, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca de raiz. Os resultados dos métodos de agrupamento da UPGMA e variáveis canônicas foram convergentes entre si e estabeleceram cinco grupos distintos. As características que mais contribuíram para a dissimilaridade foram: plântulas normais (51,72%), plântulas anormais (24,24%), sementes mortas (11,29%) e envelhecimento acelerado (6,61%), totalizando 93,87% da variância encontrada entre os genótipos avaliados, sendo essas as características mais eficientes em explicar a dissimilaridade existente entre os genótipos avaliados. Os genótipos SW ATRIA RR, SW BRIZA RR e BRS 1001 IPRO, com base nos resultados do teste de média e dos métodos de agrupamento, foram determinados como os mais promissores na obtenção de sementes de alta qualidade.

**Palavras chave:** *Glycine max*, UPGMA, variáveis canônicas, vigor de sementes.

**Revisores:** <sup>1</sup>Scalon, S.P.Q.; <sup>1</sup>Goneli, A.L.D. (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente del Universidade Federal da Grande Dourados UFGD, Dourados – MS, Brasil.)





## ASPECTOS FISIOLÓGICOS E MOLECULARES DA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA

<sup>1</sup>**Silva, D.M.**; <sup>1</sup>**Araújo, R.M.**; <sup>2</sup>**Melero, F.C.**; <sup>3</sup>**Rocha, L.G.**; <sup>4</sup>**Masetto, T.E.**

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia – FCA/UFGD, Dourados-MS, Brasil; [daynara.silva029@academico.ufgd.edu.br](mailto:daynara.silva029@academico.ufgd.edu.br); <sup>2</sup>Graduado em Biotecnologia – FCBA/UFGD, Dourados-MS, Brasil; <sup>3</sup>Engenheira agrônoma – Mestranda do PPGAGRO/UFGD, Dourados-MS, Brasil; <sup>4</sup>Professora do PPGAGRO/UFGD, Dourados – MS - Brasil

**RESUMO:** A qualidade da semente de soja é essencial para o sucesso da cultura, ao originar plântulas com alto desempenho e determinar elevada performance no campo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de lotes de sementes de soja em níveis fisiológicos e moleculares. O experimento foi conduzido com quatro repetições em delineamento inteiramente casualizado, com 12 lotes de sementes de soja pertencentes à cultivar BMX Potência RR, safra 2021/22. As sementes foram submetidas ao teste de germinação, envelhecimento acelerado, emergência a campo, índice de velocidade de emergência, condutividade elétrica, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca de raiz. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. O DNA genômico foi extraído a partir do meristema radicular das sementes provenientes de diferentes lotes com o kit de extração Kasvi Spin 50®. A análise da integridade do DNA genômico das sementes foi realizada por meio da eletroforese em gel de agarose 1%, corado com brometo de etídio 0,5% e visualizado sob luz UV. Os lotes de sementes apresentaram diferenças quanto à germinação e ao vigor determinado pelo índice de velocidade de germinação, envelhecimento acelerado, emergência a campo, índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea das plântulas, massa fresca de raiz e massa seca da parte aérea. Diferenças no aspecto do DNA isolado a partir das sementes com diferentes níveis de germinação e vigor foram observadas. O DNA das amostras com 100% de germinação e alto vigor pelos testes de emergência a campo e envelhecimento acelerado é mais preservado do que o DNA extraído de sementes com baixa qualidade fisiológica.

**Palavras chave:** *Glycine max*, potencial fisiológico, integridade do DNA.

**Revisores:** <sup>1</sup>Scalon, S.P.Q.; <sup>1</sup>Goneli, A.L.D. (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente del Universidade Federal da Grande Dourados UFGD, Dourados – MS, Brasil.)





## DESFOLHA E ADUBAÇÃO NITROGENADA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

**<sup>1</sup>Penha, G.C.G.; <sup>1</sup>Larsen, E.F.; <sup>1</sup>Weigert, J.P.S.; <sup>2</sup>Zuffo, A.M.; <sup>3</sup>Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [darknightofloneliness@gmail.com](mailto:darknightofloneliness@gmail.com); <sup>2</sup>Professor da UEMA, Balsas-MA, Brasil; <sup>3</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** O estresse causado pela desfolha pode comprometer a qualidade fisiológica das sementes de soja. No entanto, a aplicação de nitrogênio (N) pode ser alternativa para reduzir as perdas qualitativas nas sementes causadas pelos insetos desfolhadores. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia da adubação nitrogenada em cobertura em melhorar a qualidade fisiológica de sementes de soja provenientes de plantas submetidas à níveis de desfolha artificial. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, dispostos em esquema fatorial 2×4, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por dois níveis de desfolha (33 e 66%) e quatro doses de N (0, 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup>), utilizando ureia (45% de N), sendo aplicado dois dias após a desfolha, a lanço. A desfolha artificial foi realizada durante o estágio R<sub>3</sub>, retirando um folíolo (33%) e dois folíolos (66%) de cada folha trifoliolada das plantas em condições de campo. No estágio R<sub>5.1</sub> foi realizada a quantificação da área foliar e após a colheita foram realizados os testes de germinação, emergência, comprimento e massa seca total, condutividade elétrica, teor de proteína total, massa de mil sementes e tetrazólio (vigor e viabilidade). Concluiu-se que o aumento da desfolha de 33 para 66% prejudicou a qualidade fisiológica de sementes de soja. O uso da adubação nitrogenada em cobertura após a desfolha no início da fase reprodutiva não foi capaz de minimizar as perdas qualitativas nas sementes.

**Palavras chave:** Nitrogênio, *Glycine max* (L.) Merrill, germinação, área fotossintética.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE SOJA TRATADAS COM EXTRATO DE FRUTOS DE JABUTICABA

<sup>1</sup>**França, M.J.**; <sup>1</sup>**Penha, G.C.G.**; <sup>1</sup>**Weigert, J.P.S.**; <sup>2</sup>**Candido, A.C.S.**; <sup>2</sup>**Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [marielyjfranca@gmail.com](mailto:marielyjfranca@gmail.com); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** Algumas espécies vegetais possuem atividade fitotóxica (bioherbicidas) por apresentarem compostos bioativos com a capacidade de inibir o desenvolvimento de outras plantas. Compostos químicos liberados pelas plantas no ambiente podem afetar vários fatores intrínsecos, por exemplo, inibir ou estimular a germinação e crescimento de outras espécies de plantas. Por meio de estudos fitotóxicos, as espécies selecionadas podem ser fonte de novas moléculas de herbicidas, ou seus extratos podem ser utilizados no manejo alternativo de pragas, doenças e plantas daninhas. O objetivo do trabalho foi verificar o efeito do extrato etanólico bruto dos frutos de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* L.) na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de soja. As variáveis analisadas foram germinação, comprimento e fitomassa seca de raiz e parte aérea de plântulas. Para a germinação, foram utilizados rolos de papel germitest umedecidos com cinco soluções de extrato dos frutos de jabuticaba (0; 250; 500; 750 e 1000 mg L<sup>-1</sup>), com quatro repetições, os quais ficaram acondicionados em germinador a 25 °C durante oito dias. Após este período, as plântulas normais foram contabilizadas e selecionadas aleatoriamente 10 plântulas normais de cada repetição para medição de parte aérea e raiz com o uso de uma régua milimétrica. Posteriormente, esses materiais foram colocados em sacos kraft e levados a estufa de circulação forçada de ar a 65° C por 72 horas para obtenção da fitomassa seca. Para germinação, a dose de 500 mg L<sup>-1</sup> proporcionou incremento significativo (97%) em relação à testemunha (91%). Não houve diferença significativa para comprimento de raiz e parte aérea e fitomassa seca de raiz. Houve aumento na fitomassa seca da parte aérea da soja na concentração de 250 mg L<sup>-1</sup>. Sendo assim, podemos concluir que o extrato etanólico dos frutos de jabuticaba não apresenta atividade bioherbicida na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de soja.

**Palavras chave:** Bioherbicida, *Glycine max* (L.) Merrill, *Myrciaria cauliflora* L.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## PROTRUSÃO RADICULAR NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ARROZ

<sup>1</sup>Farias, J.H.F.; <sup>1</sup>Weigert, J.P.S.; <sup>1</sup>Alves, B.Z.; <sup>1</sup>Santos, M.A.; <sup>2</sup>Alves, C.Z.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [joaohenriqueff2005@gmail.com](mailto:joaohenriqueff2005@gmail.com); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** O teste de protrusão radicular apresenta características ideais de um bom teste de vigor com baixo custo, além de fornecer resultados em poucas horas. Esse teste se baseia na precocidade da emissão da raiz primária, no qual sementes mais vigorosas emitem a raiz em menor tempo; em contrapartida, as de baixo vigor demoram mais tempo para fazê-lo, ocorrendo após a absorção de água e retomada de eventos fisiológicos. Assim, esse teste se relaciona com os eventos que antecedem a germinação, como a velocidade de embebição e o tempo de permanência das sementes nas fases que caracterizam essa etapa da germinação. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do teste de protrusão radicular para a determinação do vigor de sementes de arroz. Para o experimento utilizou-se sete lotes de sementes de arroz os quais foram inicialmente submetidos a avaliação da qualidade por meio da determinação do teor de água, germinação, primeira contagem de germinação, emergência, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para o teste de protrusão radicular utilizou-se as temperaturas de 20, 25 e 30°C, sendo a avaliação feita a cada quatro horas até 76 horas, no qual se obteve a estabilidade da protrusão radicular, adotando como critério de contagem 2 mm de raiz primária. O teste de protrusão radicular deve ser conduzido a 25°C pelo período de 64 horas. Esse teste é sensível para detectar diferenças de vigor em lotes comercializáveis de sementes de arroz.

**Palavras chave:** Controle de qualidade, *Oryza sativa* L., raiz primária, vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P. (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CHIA PELO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO

<sup>1</sup>**Fernandes, M.A.;** <sup>2</sup>**Alves, B.Z.;** <sup>2</sup>**Farias, J.H.F.;** <sup>3</sup>**Zuffo, A.M.;** <sup>4</sup>**Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Mestrando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [marciofernandes.agro@gmail.com](mailto:marciofernandes.agro@gmail.com); <sup>2</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; <sup>3</sup>Professor da UEMA, Balsas-MA, Brasil; <sup>4</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** O teste de envelhecimento acelerado é recomendado para avaliação do vigor das sementes de várias espécies cultivadas, sendo capaz de proporcionar informações com elevado grau de confiabilidade. Esse teste avalia a germinação das sementes após terem sido submetidas ao estresse devido a elevação da temperatura e umidade relativa do ar, por um determinado período de tempo, aumentando consideravelmente a taxa de deterioração. Lotes com alto vigor deterioram mais lentamente e lotes com baixo vigor apresentam maior queda na viabilidade depois de expostas a situações como essas. Sendo assim, o objetivo foi estabelecer metodologia do teste de envelhecimento acelerado para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de chia. Foram utilizados cinco lotes de sementes, nos quais foram realizados os testes de germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência e variações no teste de envelhecimento acelerado pelo método tradicional e solução saturada de NaCl, sendo períodos de envelhecimento: 24, 48, 72 e 96 horas e temperaturas: 38, 41 e 44 °C. Independente da temperatura e do período de exposição, o emprego da solução saturada de NaCl resultou em teor de água inferior e com menor variação entre os lotes do que os observados para sementes envelhecidas pelo procedimento tradicional. O teste de envelhecimento acelerado deve ser realizado a 44 °C por 24 horas pelo método tradicional ou 41 °C por 24 horas utilizando solução saturada de NaCl. Conclui-se que o teste de envelhecimento acelerado é eficiente na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de chia.

**Palavras chave:** Controle de qualidade, *Salvia hispanica* L., teste de vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P. (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## TOLERANCIA A *Macrophomina phaseolina* y *Fusarium* spp. EN SÉSAMO IRRADIADO EN GENERACIÓN M<sub>6</sub>

<sup>1</sup>Bareiro Bobadilla, J.L.; <sup>1</sup>Vazquez Arrúa, B.M.; <sup>2</sup>Colmán, A.A.  
<sup>3</sup>Ayala-Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Dr. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>3</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** La variedad de sésamo Escoba Blanca es particularmente susceptible a las enfermedades causadas por *Macrophomina phaseolina* y *Fusarium* spp. La variación genética es esencial para la obtención de la tolerancia a dichas enfermedades y así conceder a los productores una tecnología que permita continuar con la producción del sésamo confitero manteniendo las características deseables que el mercado internacional exige. Con el objetivo de evaluar la tolerancia del sésamo irradiado de la generación M<sub>6</sub> a las enfermedades de pudrición carbonosa del tallo y fusariosis, se llevó a cabo el experimento en el Campo Experimental de Manejo Integrado de Cultivos Agrícolas, localizado en la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA. Los tratamientos estuvieron compuestos por cinco tratamientos: cuatro genotipos de sésamo irradiado con 400Gy de la generación M<sub>6</sub> y un genotipo sin irradiar. El diseño experimental aplicado fue el Diseño de Bloques Completos al Azar o DBCA con seis repeticiones. Las variables evaluadas fueron: rendimiento, altura, número de cápsulas por planta, número de ramas fructíferas, peso de mil semillas, incidencia, y severidad. Para el análisis estadístico se realizaron la prueba t de Student para las variables agronómicas y análisis de varianza con Tukey con un error al 5% para las demás. El genotipo G1 no inoculado presentó el mayor rendimiento con un valor de 11,8g.p<sup>-1</sup> el menor valor fue dado por el genotipo dos con 2,36g.p<sup>-1</sup>. El genotipo G2 inoculado fue el más susceptible a los patógenos utilizados.

**Palabras clave:** Inoculación, hongo fitopatógeno, selección, severidad, variabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>González, D; Sanabria, N. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).





## TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA AVALIAR A QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CHIA

**<sup>1</sup>Weigert, J.P.S.; <sup>1</sup>Larsen, E.F.; <sup>1</sup>Cardoso, F.B.; <sup>2</sup>Zuffo, A.M.; <sup>3</sup>Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [pabloweigert6@gmail.com](mailto:pabloweigert6@gmail.com); <sup>2</sup>Professor da UEMA, Balsas-MA, Brasil; <sup>3</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** A chia (*Salvia hispanica* L.), pertencente à família das Lamiáceas, é uma planta originária do centro-oeste do México e norte da Guatemala, muito conhecida por suas sementes conterem antioxidantes, fibras dietéticas e ácido  $\alpha$ -linolênico, que auxilia na prevenção de várias doenças. No Brasil, o cultivo desta espécie é recente e não há muitas informações a respeito da cultura, principalmente sobre qualidade fisiológica de sementes. Sendo assim, o objetivo foi estabelecer metodologia para o teste de condutividade elétrica para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de chia. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo utilizados cinco lotes de sementes, nos quais foram realizados os testes de germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência e os tratamentos para o teste de condutividade elétrica constituíram em quantidade de sementes (50 e 100), volume de água destilada (25 e 50 mL), período de embebição (1, 2, 4, 6, 12, 18 e 24 horas) e temperatura (20, 25 e 30 °C). Na temperatura de 20 °C, o ranqueamento dos lotes não foi similar ao teste de emergência, por outro lado, sendo a temperatura menos adequada para a condução do teste de condutividade elétrica em sementes de chia. Os maiores valores de condutividade elétrica foram observados a 30 °C, sendo proporcional ao aumento da temperatura avaliada, ou seja, houve aumento da temperatura de 20 para 25 ou 30 °C, proporcionando incrementos na lixiviação dos exsudatos. O teste de condutividade elétrica deve ser realizado com 100 sementes em 50 mL de água destilada, pelo período de quatro horas de embebição, a 25 ou 30 °C. Conclui-se que o teste de condutividade elétrica é eficiente na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de chia.

**Palavras chave:** *Salvia hispanica* L., controle de qualidade, vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)







## TESTE DO pH DO EXSUDATO EM SEMENTES DE ARROZ

<sup>1</sup>Farias, J.H.F.; <sup>1</sup>Larsen, E.F.; <sup>1</sup>Penha, G.C.G.; <sup>1</sup>Santos, M.A.; <sup>2</sup>Alves, C.Z.;

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [joaohenriqueff2005@gmail.com](mailto:joaohenriqueff2005@gmail.com); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** A avaliação da qualidade fisiológica do arroz (*Oryza sativa* L.) por meio do teste padrão de germinação é consideravelmente demorado, uma vez que a obtenção dos resultados requer entre cinco e 14 dias, um período longo para tomada de decisão sobre o lote de sementes. O teste de pH do exsudato se destaca, apresentando características ideais de um bom teste de vigor por ser rápido, prático e com baixo custo, sendo necessários materiais e equipamentos comuns em laboratórios de sementes. Esse teste pode ser aplicado facilmente e evita o armazenamento desnecessário de lotes de sementes com vigor baixo. O trabalho objetivou avaliar a eficiência do teste de pH do exsudato na qualidade fisiológica de sementes de arroz, com e sem tegumento. Para o teste, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete lotes de arroz e quatro repetições. Os lotes foram submetidos a determinação do teor de água e avaliação da qualidade fisiológica inicial por meio dos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência, índice de velocidade de emergência e tetrazólio. O teste de pH do exsudato foi conduzido com 100 sementes de cada tratamento, com tegumento e sem tegumento. As sementes foram embebidas individualmente em 2,0 mL de água destilada, por diferentes períodos (20, 40 e 60 minutos) e três temperaturas (20, 25 e 30 °C). Os resultados foram submetidos ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Este teste deve ser conduzido com sementes de arroz sem tegumento, na temperatura de 25 °C, com tempo de embebição de 60 minutos. O teste do pH do exsudato é promissor para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de arroz, detectando diferenças de vigor entre lotes comercializáveis.

**Palavras chave:** *Oryza sativa* L., qualidade fisiológica, vigor, controle de qualidade.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## USO DE MARCADORES MOLECULARES PARA LA DETECCIÓN DE QTLs ASOCIADOS A LA RESISTENCIA A FHB Y ACUMULACION DE DON EN GRANOS EN TRIGO

<sup>1</sup>**Reyes, M.;** <sup>2</sup>**Bobadilla, N.;** <sup>3</sup>**Morel, A.;** <sup>4</sup>**Villalba, A.;** <sup>4</sup>**Orrego, J.**

<sup>1</sup>Lic. en Biotecnología, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay. <sup>2</sup>Lic en Biología, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay. <sup>3</sup>Ing. Agr. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay. <sup>4</sup> Ing. Agr. Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas. [magalizrc@gmail.com](mailto:magalizrc@gmail.com)

**RESUMEN:** *Fusarium Head Blight* (FHB) o *Fusariosis de la espiga de Trigo* es una de las enfermedades más relevantes del cultivo considerando que compromete la seguridad e inocuidad alimentaria. *Fusarium sp.*, agente causal de la enfermedad es un hongo productor de Deoxynivalenol (DON), una micotoxina que se acumula en granos y productos derivados de su procesamiento existiendo la posibilidad de llegar al consumidor final y poniendo en riesgo la salud y calidad de vida de humanos y animales. El manejo integrado de la enfermedad contempla el uso de variedades resistentes por lo que el objetivo del trabajo fue emplear marcadores moleculares que detecten la presencia de QTLs asociados a resistencia a la enfermedad y acumulación de micotoxina DON. El experimento fue llevado a cabo en el laboratorio de Biotecnología del IPTA en Capitán Miranda con materiales pertenecientes al banco de germoplasma del Programa de Investigación de Trigo (PIT). Se emplearon tres marcadores moleculares del tipo SSR: WMS389, WMS533 y WMS 493 en 19 líneas de trigo evaluadas y desarrolladas por el PIT, siendo las variedades Frontana y Sumai 3 utilizadas como controles positivo de resistencia. Las amplificaciones de cada región fueron llevadas a cabo mediante la técnica de PCR en punto final y la visualización de los productos (160pb, 200pb y 220pb respectivamente) se realizó por electroforesis horizontal con agarosa al 3% y tinción en Gel RED. Se identificaron un total de 4 líneas con presencia de QTLs asociados a la resistencia FHB y acumulación de DON. Los marcadores implementados en este trabajo representan una herramienta exitosa para el desarrollo de nuevas variedades y esta a su vez facilitan la producción y el manejo del trigo ya que son resistentes al FHB y a la acumulación de micotoxinas en granos y productos derivados.

**Palabras claves:** Deoxynivalenol, *Fusarium sp.*, micotoxinas, manejo integrado de FHB.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, M.; <sup>1</sup>Gonzalez, M. (<sup>1</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. M.Sc. Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción)





## CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE CÁPSULAS Y SEMILLAS OSCURAS DE GENOTIPOS DE *Sesamum indicum* L.

<sup>1</sup>Vázquez Arrúa, B.M.; <sup>2</sup>González Espínola, D.D.; <sup>3</sup>Ayala-Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>3</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** El sésamo está directamente relacionado con la agricultura familiar en Paraguay, como fuente alternativa de ingresos de pequeños productores debido a que tiene una buena cotización de los granos y sobre todo a la adaptabilidad de las variedades a las condiciones edafoclimáticas del país. La diversidad genética permite que las especies se adapten mejor a los cambios en la presión selectiva y sirve fuente de variabilidad para programas de mejoramiento genético, aunque para eso, debe hacerse previamente una caracterización del germoplasma disponible. El objetivo del trabajo fue evaluar la diversidad existente en caracteres morfológicos de cápsulas y semillas mediante las variables establecidas como descriptores de la especie, en el germoplasma de sésamo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA). El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de Manejo Integrado de Cultivos Agrícolas, ubicado en la ciudad de San Lorenzo, Paraguay, en el periodo comprendido entre noviembre de 2021 a abril de 2022, se utilizaron 15 genotipos. El Diseño utilizado fue el Completamente al Azar y fueron evaluados siete caracteres morfológicos de cápsula y semilla según criterios establecidos en los Descriptores de sésamo del IPGRI y el NBPGR (2004), además de calcular las frecuencias de los caracteres morfológicos seleccionados. Se utilizó la clasificación de Marshall y Brown para evaluar la distribución de los caracteres, mientras que para evaluar el potencial de la erosión genética y el número efectivo de caracteres ( $N_e$ ) fueron medidos de acuerdo a Nei (1972, 1973). Los resultados demostraron que todos los genotipos exhiben variabilidad intra-línea, por esa razón se podría hacer selección dentro de cada genotipo para obtener mayor variabilidad y así obtener nuevos genotipos de sésamo oscuro.

**Palabras-clave:** Germoplasma, Sésamo, selección, variabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Espínola, V.; Sanabria, N. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).





## TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO COM BIOESTIMULANTE CONTENDO AMINOÁCIDOS E QUITOSANA

<sup>1</sup>**Pedra, A.C.P.**; <sup>1</sup>**Camos Netto, C.F.**; <sup>2</sup>**Oliveira, F.R.**; <sup>3</sup>**Cruz, S.J.S.**; <sup>3</sup>**Oliveira, S.S.C.**

<sup>1</sup>Discente, curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO, Brasil; [antonio.pedra@estudante.ifgoiano.edu.br](mailto:antonio.pedra@estudante.ifgoiano.edu.br); <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestrando do PPGBG – IF Goiano campus Rio Verde, Rio Verde - GO, Brasil, <sup>3</sup>Professor do curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO – Brasil.

**RESUMO:** Bioestimulantes aplicados as sementes surgem como tecnologia objetivando aprimorar o desempenho das plântulas em condições de campo, por reduzir a incidência de patógenos e fornecer aminoácidos para o estabelecimento inicial da plântula. Assim, objetivou-se avaliar o tratamento das sementes de feijão comum com bioestimulante contendo aminoácidos e quitosana sobre a qualidade fisiológica das plântulas em condições de laboratório. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do Instituto Federal Goiano Campus Iporá. Os tratamentos constaram da aplicação de seis doses do bioestimulante contendo aminoácidos e quitosana (0; 1; 2; 3; 4 e 5 ml kg<sup>-1</sup> de sementes) da empresa Patense, em sementes de feijão. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e seis doses do bioestimulante. Foram preparadas as soluções, ajustando-se as dosagens para 1 kg de sementes. As sementes tratadas foram colocadas para secar sobre papel toalha e, para avaliar o efeito do tratamento das sementes tratadas com o bioestimulante, foram realizados os seguintes testes: germinação, comprimento e massa seca da parte aérea raiz e total das plântulas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, as médias submetidas à regressão polinomial. Quanto a variável porcentagem de germinação das sementes de feijão houve redução de 8% na porcentagem de germinação com ajuste quadrático da curva. Contudo, o comprimento e massa seca de parte aérea, raiz e comprimento total das plântulas houve aumento nas médias com o aumento das doses testadas, porém a dose de 5 ml kg<sup>-1</sup> de sementes proporcionou redução dos comprimentos e massa seca. Assim, o tratamento de sementes com o bioestimulante na dose de 4 ml kg<sup>-1</sup> de sementes proporciona melhor qualidade fisiológica de plântulas de feijão.

**Palavras chave:** Germinação *Phaseolus vulgaris*, vigor.

**Revisores:** <sup>3</sup>Oliveira, S.S.C (Professor do curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO – Brasil)





## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA PROVENIENTES DE PLANTAS ADUBADAS VIA FOLIAR COM ESTIMULANTE DE CRESCIMENTO

<sup>1</sup>Pedra, A.C.P.; <sup>1</sup>Camos Netto, C.F.; <sup>1</sup>Almeida Filho, S.M.; <sup>2</sup>Oliveira, S.S.C.; <sup>3</sup>Saffiati, J.M.

<sup>1</sup>Discente, curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO, Brasil; [antonio.pedra@estudante.ifgoiano.edu.br](mailto:antonio.pedra@estudante.ifgoiano.edu.br); <sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO – Brasil, <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Fertilizer Agrosiences, Altinópolis-SP, Brasil.

**RESUMO:** A semente é o principal insumo nos sistemas de produção, e a sua qualidade fisiológica é o principal fator responsável pelo bom desenvolvimento inicial em campo, gerando boa safra e alta produtividade. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da adubação foliar com estimulante de crescimento sobre a qualidade fisiológica de sementes de soja. A produção de sementes foi conduzido na área experimental do Instituto Federal Goiano - campus Iporá, e o delineamento experimental foi blocos casualizados com cinco blocos por tratamento. A soja, cultivar M6410 IPRO, foi semeada manualmente e cada parcela foi constituída de cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas em 0,50 m, sendo consideradas as três linhas centrais como área útil. Os tratamentos foram: Testemunha (0 ml ha<sup>-1</sup>) e a aplicação da dose (500 ml ha<sup>-1</sup>) de estimulante de crescimento (Agressivo desperta®), nos estádios reprodutivos (R) da cultura: R1, R4 e nas duas épocas (R1 + R4), sendo 500 ml ha<sup>-1</sup> aplicado em cada época. Após a colheita das sementes foram avaliadas em condições de laboratório: porcentagem de germinação, comprimento de plântulas (CP) e massa seca (MS) das plântulas e classificação do vigor de plântulas (CVP). Os dados foram submetidos à análise da variância, utilizando-se o teste F e a comparação entre as médias dos tratamentos foi comparada por meio do teste de Tukey (p>0,05). A aplicação, via foliar, do estimulante de crescimento no estádio reprodutivo R1+R4 e R4 proporcionaram maior porcentagem de germinação, maior Comprimento de plântulas (CP), porém não houve diferenças significativas para MS. Para CVP, apenas aplicação do estimulante de crescimento no estádio reprodutivo R1+R4 proporcionou maiores médias. Assim, a aplicação do estimulante de crescimento, no estádio reprodutivo da cultura da soja R1 + R4, promove melhorias na germinação e vigor das plântulas, o que confere melhor uniformidade do estande de plantas e desempenho em condições de campo.

**Palavras chave:** Aminoácidos, Agressivo desperta, *Glycine max*, micronutrientes, vigor.

**Revisores:** <sup>2</sup>Oliveira, S.S.C (<sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO – Brasil)





## TRATAMIENTO DE SEMENTES DE SOJA COM BIOESTIMULANTE CONTENDO AMINOÁCIDOS E QUITOSANA

<sup>1</sup>**Camos Netto, C.F.;** <sup>1</sup>**Pedra, A.C.P.;** <sup>2</sup>**Oliveira, F.R.;** <sup>3</sup>**Cruz, S.J.S.;** <sup>3</sup>**Oliveira, S.S.C.**

<sup>1</sup>Discente, curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO, Brasil; [carmo.freitas.netto@gmail.com](mailto:carmo.freitas.netto@gmail.com); <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestrando do PPGBG – IF Goiano campus Rio Verde, Rio Verde - GO, Brasil, <sup>3</sup>Professor do curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO – Brasil.

**RESUMO:** Bioestimulantes aplicados as sementes surgem como tecnologia objetivando aprimorar o desempenho das plântulas em condições de campo, por reduzir a incidência de patógenos e fornecer aminoácidos para o estabelecimento inicial da plântula. Assim, objetivou-se avaliar o tratamento das sementes de soja com bioestimulante contendo aminoácidos e quitosana sobre a qualidade fisiológica das plântulas em condições de laboratório. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do Instituto Federal Goiano Campus Iporá. Os tratamentos constaram da aplicação de seis doses do bioestimulante contendo aminoácidos e quitosana (0; 1; 2; 3; 4 e 5 ml kg<sup>-1</sup> de sementes) em sementes de soja. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e seis doses do bioestimulante. Foram preparadas as soluções, ajustando-se as dosagens para 1 kg de sementes. As sementes tratadas foram colocadas para secar sobre papel toalha e, para avaliar o efeito do tratamento das sementes tratadas com o bioestimulante, foram realizados os seguintes testes: germinação, comprimento e massa seca da parte aérea raiz e total das plântulas. Os dados foram submetidos à análise de variância e, as médias submetidas à regressão polinomial. O tratamento de sementes de soja com bioestimulante, até a dose de 3 ml kg<sup>-1</sup> de sementes, aumentou na porcentagem de germinação. Para o comprimento da parte aérea das plântulas houve aumento das médias com o aumento das doses. Contudo, o comprimento das raízes e comprimento total das plântulas aumentou dose de até 4 ml kg<sup>-1</sup> de sementes. A massa seca das plântulas, apresentaram maiores médias quando as sementes foram tratadas com dose até 4 ml kg<sup>-1</sup> de sementes. Assim, o tratamento de sementes com o bioestimulante na dose de 4 ml kg<sup>-1</sup> de sementes proporciona melhor desempenho de plântulas de soja de plântulas de soja.

**Palavras chave:** Germinação *Glycine max*, patense, vigor.

**Revisores:** <sup>3</sup>Oliveira, S.S.C (Professor do curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO – Brasil)



**PRODUCTOS ALTERNATIVOS SOBRE PATÓGENOS DE SEMILLAS DE CANOLA****<sup>1</sup>Rios, L.; <sup>2</sup>Ramírez, D.; <sup>3</sup>Bernal, E.; <sup>4</sup>Figueredo, J.; <sup>5</sup>Michajluk, B.**

<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma, Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py [luciarosvaliente@gmail.com](mailto:luciarosvaliente@gmail.com); <sup>2</sup>Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>3</sup>Lic. en Administración Agropecuaria, Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>4</sup>Estudiante de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>5</sup>Dr. En Bioquímica, Facultad de Ciencias Química, Universidad Nacional de Asunción, Py.

**RESUMEN:** La canola (*Brassica napus*) ha adquirido gran relevancia debido a su uso en la producción de aceite vegetal, convirtiéndose en la tercera fuente más importante a nivel mundial. Sin embargo, la calidad de este cultivo puede verse comprometida debido a la presencia de patógenos en las semillas, lo que ha impulsado la búsqueda de alternativas para su control con miras a reducir la dependencia de agroquímicos. El experimento fue desarrollado en el Laboratorio de Semillas, de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, con el objetivo de evaluar la eficiencia de productos alternativos sobre patógenos de semillas de canola. Se utilizó un diseño completamente al azar, compuesto por 4 tratamientos consistentes en: ceniza de cascarilla de arroz (CCA: 0,98 g.kg<sup>-1</sup>), tierra de diatomea (TD: 0,98 g.kg<sup>-1</sup>), aceite de neem (AN: 4 ml/kg<sup>-1</sup>) y un testigo absoluto (TA), con 5 repeticiones. Cada tratamiento fue incubado en medio de cultivo PDA, durante 7 días a 20°C con fotoperiodo de 12 horas, siendo las variables evaluadas: porcentaje de incidencia total (%IT), porcentaje de incidencia de hongos (%IH), porcentaje de incidencia de bacterias (%IB) y cuantificación del número de colonias de hongos (CGH). Los datos fueron sometidos al análisis de varianza ANAVA, y al demostrarse diferencias significativas se realizó el test de Tukey con 5% de probabilidad de error, utilizando el software estadístico R.4.2 projet. Con relación al %IH se obtuvo diferencias significativas, siendo el testigo estadísticamente diferente a los demás tratamientos, con mayor %IT y %IH con relación a los demás tratamientos. Los géneros identificados fueron: *Alternaria*, *Penicillum*, *Aspergillus*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia* y *Rhizopus*, con reducción del número de colonias de todos los tratamientos con relación al TA. La utilización de productos alternativos como CCA, TD y AN, pueden ser considerados como una alternativa en la reducción de la incidencia de patógenos en semillas de canola.

**Palabras clave:** Aceite de Neem, ceniza de cascarilla de arroz, tierra de diatomea, microorganismos.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torales, J. C.; <sup>2</sup>Gonzalez, J. (<sup>1</sup>Dra. Directora Dirección de Laboratorio - SENAVE-San Lorenzo-Paraguay); <sup>2</sup>(Docente de la FCA-UNA- San Lorenzo-Paraguay)





## INFLUENCIA DE LA FECHA DE SIEMBRA EN EL CICLO FENOLÓGICO Y RENDIMIENTO DE DIFERENTES MATERIALES GENÉTICOS DE SOJA, ZAFRA 2022/2023

**<sup>1</sup>Cuba, M.; <sup>1</sup>Uno, M.; <sup>2</sup>Morel, A.; <sup>1</sup>Penayo A.; <sup>1</sup>Duarte, A.**

<sup>1</sup>Tecnico del Programa de Mejoramiento Genético de Soja, INBIO; <sup>2</sup>Coordinador del Programa de Mejoramiento Genético de Soja, INBIO; [cubaamario@gmail.com](mailto:cubaamario@gmail.com)

**RESUMEN:** Varios son los factores que determinan el rendimiento de la soja, entre ellos, la fecha de siembra no influye en el incremento de los costos de producción. En ese sentido, el fotoperiodo induce a la floración, influye y regula la mayor parte de los eventos reproductivos, condicionando el inicio y final de las diferentes fases y la tasa con que progresan los cambios dentro de la planta. La soja es una especie de días cortos, por ende a medida que se atrasa la fecha de siembra se va acortando el ciclo. El objetivo de este trabajo fue determinar la influencia de la fecha de siembra en el ciclo y rendimiento de diferentes materiales genéticos de soja. Este trabajo se llevó a cabo en la localidad de Colonia Yguazú, departamento de Alto Paraná, utilizando el diseño de bloques completos al azar compuesto por dos factores, Factor A 15 materiales genéticos (diez líneas experimentales del programa de mejoramiento genético de soja del INBIO y cinco variedades comerciales) y Factor B fecha de siembra (1<sup>ra</sup> fecha 04/10/2022; 2<sup>da</sup> fecha 06/12/2022 y segunda fecha de siembra), con tres repeticiones, los resultados fueron sometidos a análisis de varianza. En cuanto al ciclo se pudo observar una disminución en todos los materiales evaluados, dicha disminución varió entre 24 y 38 días, mientras que, al rendimiento se refiere, el comportamiento fue irregular, ya que algunos materiales presentaron una importante disminución en la segunda fecha, y otros presentaron un aumento de rendimiento con el atraso de siembra. Conocer la fecha de siembra ideal de cada material, es un factor que puede permitir obtener mayor rendimiento en un cultivo, principalmente en la soja, especie muy sensible al fotoperiodo.

**Palabras clave:** Ciclo, fecha de siembra, fotoperiodo, línea experimental.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ojeda, E.; <sup>2</sup>Paredes, O. (<sup>1</sup>Gerente General - INBIO, <sup>2</sup>Responsable de Comercialización de Semillas - INBIO).







## ALELOPATIA DE EXTRATO DE *CONYZA BONARIENSIS* (L.) CRONQUIST EN SEMILLAS DE SOJA

<sup>1</sup>Sanabria V., N. C.; <sup>2</sup>Barbosa, R. M.; <sup>2</sup>Ferreira de Melo, C.A.; <sup>2</sup>Corrêa, R. X.

<sup>1</sup>Docente Investigadora en Producción Agrícola – FCA/UNA, San Lorenzo, Paraguay; [nsanabria@agr.una.py](mailto:nsanabria@agr.una.py); <sup>2</sup>Profesores del PPGPV, DCA/UESC, Ilhéus – Bahia- Brasil.

**RESUMO:** *Conyza bonariensis* es una de las principales malezas que compite con el cultivo de la soja. El objetivo del experimento fue evaluar los efectos alelopáticos de diferentes concentraciones de extracto acuoso de *C. bonariensis* sobre la germinación de semilla de soja. El experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Fitotecnia de la Universidad Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil. Se utilizó un diseño completamente al azar en un esquema factorial 3×6 consistente en tres cultivares de semilla de soja (M8644 IPRO, M8349 IPRO, M8808 IPRO) y seis concentraciones de extracto acuoso (Testigo, 1%, 3%, 5%, 7%, 10%) de *C. bonariensis* con 3 repeticiones, totalizando 54 unidades experimentales. Se evaluaron la germinación, índice de velocidad de germinación, longitud del hipocótilo y longitud de la raíz primaria. Se realizó análisis de varianza, comparación de medias a través de la prueba de Scott-Knott al 5% y regresión. Se obtuvo interacción significativa entre cultivares × concentración de extracto acuoso de *C. bonariensis* ( $p < 0.05$ ). Hubo reducción en los valores de germinación de las semillas de soja a medida que aumentó la concentración de extracto. La germinación se mantuvo por encima del 90% cuando se utilizó la concentración de 0% a 7% en los cultivares M8644 IPRO y M8808 IPRO. Para el índice de velocidad de germinación hubo una reducción de la velocidad en la concentración de extracto de 10%. La longitud de hipocótilo mostró que en las concentraciones de 1%, 3% y 5% del extracto hubo un ligero aumento y en la concentración de 7% del extracto hubo una reducción en longitud. En cuanto a las longitudes de raíz primaria para los tres cultivares disminuyeron conforme aumentaron las concentraciones del extracto acuoso. Los cultivares de semillas de soja fueron afectadas por las concentraciones de extracto acuoso de *C. bonariensis*.

**Palabras clave:** Buva, fitotoxicidad, germinación, *Glycine max* L. Merrill.

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





## FITOTOXICIDADE DE EXTRATO DE *CONYZA BONARIENSIS* (L.) CRONQUIST NA GERMINAÇÃO DE MELÃO E ALFACE

<sup>1</sup>Sanabria V., N. C.; <sup>2</sup>Barbosa, R. M.; <sup>2</sup>Ferreira de Melo, C.A.; <sup>2</sup>Corrêa, R. X.

<sup>1</sup>Pesquisadora na Produção Agrícola – FCA/UNA, San Lorenzo, Paraguay; [nsanabria@agr.una.py](mailto:nsanabria@agr.una.py); <sup>2</sup>Professor do PPGPV, DCA/UDESC, Ilhéus – Bahia- Brasil

**RESUMO:** Esse trabalho objetivou avaliar o potencial fitotóxico do extrato aquoso da espécie *Conyza bonariensis* em sementes de melão e alface. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, Brasil. O ensaio de teste de fitotoxicidade na germinação foi realizada em caixa de plástico contendo 25 sementes de melão (variedade Amarelo) e utilizando sementes de alface (variedade iceberg) como planta modelo de fitotoxicidade, foi adicionado 10 mL da solução nas concentrações de 0, 1, 3, 5, 7 e 10% de extrato aquoso de *C. bonariensis*. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, com quatro repetições. Foram avaliados a germinação, índice de velocidade de germinação, comprimentos de raiz primária e parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com teste de Tukey ao 5% de probabilidade utilizando-se o programa Infostat. O extrato aquoso de *C. bonariensis* não afetou a germinação, índice de velocidade de germinação e comprimento de parte aérea em sementes de melão, mas apresentou menor valor no comprimento da raiz primária. Em alface a partir da concentração de 5%, houve redução significativa dos valores para germinação e índice de velocidade de germinação em relação ao controle. O comprimento de raízes primária em alface e melão foram diminuindo na medida em que aumentou a concentração do extrato aquoso de *C. bonariensis*. Quanto a comprimento de parte aérea em alface o menor valor foi verificado na concentração de 10%. Diferentes concentrações de extrato aquoso de *C. bonariensis* inibe a germinação em alface e reduz o comprimento da raiz primária no melão, o que sugere um efeito fitotóxico nas respostas fisiológicas das sementes.

**Palavras chave:** Desenvolvimento de sementes, *Cucumis melo*, *Lactuca sativa*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ramírez, D; <sup>2</sup>Pistilli, R (<sup>1</sup>Prof. Docente de Departamento de Ciências Agrárias, FIA/UNE; <sup>2</sup>Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).





## HAND POLLINATION IN MELON SEEDS PRODUCTION

<sup>1</sup>Sanabria V., N. C.; <sup>2</sup>Da Costa Silva, D.; <sup>2</sup>Ferreira de Melo, C.A.; <sup>2</sup>Magalhães de Souza, M.  
<sup>2</sup>Corrêa, R. X.

<sup>1</sup>Teaching researcher at Agronomic Engineering Course – FCA/UNA, San Lorenzo, Paraguay; nsanabria@agr.una.py; <sup>2</sup>Professor do PPGPV, DCB/UESC, Ilhéus – Bahia- Brasil

**ABSTRACT:** The Pollen-stigma interaction is the first step in higher plants reproduction, pollen tube genetically compatible can reach the base of the ovary and fertilization the ovules for seed development. The objective of this study was to elucidate the reproductive variations in relation to pollen viability and ovule fertilization in six genotypes of melon. The research was carried out in the Plant Breeding Laboratory of the State University of Santa Cruz/Bahia. We evaluated influence of time on the growth of the pollen tube and its arrival to the ovule *in vivo* according to different hours (1h, 2h, 3h) after hand pollination in three commercial cultivars (Galia, Ouro, Piel de Sapó), two hybrids (PI161375xGalia, PI161375xOuro) and one exotic accession (PI161375) by epifluorescence technique. A completely randomized design was used. From each accession five male flowers were emasculated, and pollen grain were deposited on stigma flowers. After hand pollination of the flowers, they were fixed in FAA 50% at 1h, 2h and 3h and then, clarified and softened in a strong 5N sodium hydroxide solution for 24h at RT. Staining was performed in 0.1% solution of aqueous soluble aniline blue dye dissolved in 0.1N K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> for 10 min. Longitudinal dissection of pistils was performed and mounted on slides. Observations were made with UV microscope Olympus CX41 with Olympus C-7070 camera (360 nm) in a dark room. Pollen germination rates *in vivo* were affected by time in almost 12,5 % more between 1h and 3h after hand pollination and the hybrids pollen germinations *in vivo* were lower than the commercial varieties. In hybrids, commercial varieties, and exotic accession PI161375 showed a continuous increase pollen grains viability and number of pollen tubes growing *in vivo* along the style during 3h after pollination.

**Key words:** Ovule fertilization, pollen, seed development, time pollination.

**Reviewers:** <sup>1</sup>Ramírez, D; <sup>2</sup>Pistilli, R (<sup>1</sup>Professor at Agronomic Engineering Course, FIA/UNE; <sup>2</sup>Professor at Agronomic Engineering Course FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).





## EFFECTO DEL ÁCIDO GIBERÉLICO SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA EN SEMILLAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

<sup>1</sup>Mendoza, S.; <sup>2</sup>Aguayo, S.; <sup>3</sup>Santacruz, W.; <sup>4</sup>Gonzalez, A.; <sup>5</sup>Maldonado, S.

<sup>1</sup>Prof. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Paraguay [sarachmendoza@gmail.com](mailto:sarachmendoza@gmail.com); <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Paraguay; <sup>3</sup>Estudiante FIA-UNE, Minga Guazú, Paraguay; <sup>4</sup>Estudiante FIA-UNE, Minga Guazú, Paraguay; <sup>5</sup>Estudiante FIA-UNE, Minga Guazú, Paraguay

**RESUMEN:** El efecto del ácido giberélico en la semilla estimula el proceso de la germinación para superar la dormancia durante el desarrollo de la plántula, así como el crecimiento radicular, la elongación del tallo y crecimiento de hojas. La regulación del crecimiento de giberelinas es estimulada por “compuestos orgánicos naturales de las plantas”, siendo la inducción del crecimiento del tallo el efecto más evidente del alargamiento celular. El presente experimento fue realizado en el Laboratorio de Semillas de la FIA-UNE, con el objetivo de evaluar la respuesta fisiológica de semillas de *Solanum lycopersicum* L. embebidas en concentraciones de ácido giberélico ( $GA_3$ ). El diseño utilizado fue completamente al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones en dosis crecientes de  $GA_3$  (0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 y 200 mg L<sup>-1</sup>), siendo los resultados analizados como la media de los tratamientos. Para evaluar la calidad fisiológica se realizó el análisis de vigor a los 5 días (primer conteo de germinación). Los mejores resultados fueron obtenidos en los tratamientos de 75 y 100 mg. L<sup>-1</sup> ( $GA_3$ ), con 87% y 85%, respectivamente. Sin embargo, con dosis crecientes de  $GA_3$ , los resultados fueron inversamente proporcionales, siendo 48% y 41% los menores valores de vigor. Probablemente estos bajos porcentajes se obtuvieron por alguna reacción del ácido en contacto con las semillas, ya que al observar las estructuras esenciales de las plántulas no se encontraban tan desarrolladas como los demás tratamientos. Bajo las condiciones del experimento, se concluye que al disminuir las concentraciones del  $GA_3$  (el T5  $\leq$  100), las semillas tratadas presentaron resultados similares. Los efectos beneficiosos para el cultivo se esperan en las siguientes fases de emergencia en campo.

**Palabras clave:** Alargamiento celular, elongación del tallo, germinación, vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Peña M., A.B.; <sup>2</sup>Garcete, D. (<sup>1</sup>Dra. en Fitosanidad, área de concentración Fitopatología-Registro Nacional de Investigadores-RNAI-2060, investigadora registrada); (<sup>2</sup>Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, Capiatá - Paraguay).





## TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA AVALIAR A QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CHIA

**<sup>1</sup>Weigert, J.P.S.; <sup>1</sup>Larsen, E.F.; <sup>1</sup>Cardoso, F.B.; <sup>2</sup>Zuffo, A.M.; <sup>3</sup>Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [pabloweigert6@gmail.com](mailto:pabloweigert6@gmail.com); <sup>2</sup>Professor da UEMA, Balsas-MA, Brasil; <sup>3</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** A chia (*Salvia hispanica* L.), pertencente à família das Lamiáceas, é uma planta originária do centro-oeste do México e norte da Guatemala, muito conhecida por suas sementes conterem antioxidantes, fibras dietéticas e ácido  $\alpha$ -linolênico, que auxilia na prevenção de várias doenças. No Brasil, o cultivo desta espécie é recente e não há muitas informações a respeito da cultura, principalmente sobre qualidade fisiológica de sementes. Sendo assim, o objetivo foi estabelecer metodologia para o teste de condutividade elétrica para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de chia. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo utilizados cinco lotes de sementes, nos quais foram realizados os testes de germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência e os tratamentos para o teste de condutividade elétrica constituíram em quantidade de sementes (50 e 100), volume de água destilada (25 e 50 ml.), período de embebição (1, 2, 4, 6, 12, 18 e 24 horas) e temperatura (20, 25 e 30 °C). Na temperatura de 20 °C, o ranqueamento dos lotes não foi similar ao teste de emergência, por outro lado, sendo a temperatura menos adequada para a condução do teste de condutividade elétrica em sementes de chia. Os maiores valores de condutividade elétrica foram observados a 30 °C, sendo proporcional ao aumento da temperatura avaliada, ou seja, houve aumento da temperatura de 20 para 25 ou 30 °C, proporcionando incrementos na lixiviação dos exsudatos. O teste de condutividade elétrica deve ser realizado com 100 sementes em 50 ml. de água destilada, pelo período de quatro horas de embebição, a 25 ou 30 °C. Conclui-se que o teste de condutividade elétrica é eficiente na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de chia.

**Palavras chave:** Controle de qualidade, *Salvia hispanica* L., vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E NUTRIÇÃO DE PLÂNTULAS DE ARROZ EM FUNÇÃO DE DOSES DE ÓXIDO DE ZINCO MICROPARTICULADO

<sup>1</sup>Alves, B.Z.; <sup>1</sup>Larsen, E.F.; <sup>1</sup>Penha, G.C.G.; <sup>1</sup>Weigert, J.P.S.; <sup>2</sup>Alves, C.Z.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [breno.zaratin@ufms.br](mailto:breno.zaratin@ufms.br); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** A aplicação de zinco (Zn) via sementes é um método eficaz por garantir a maior disponibilidade e absorção do elemento no início do desenvolvimento da cultura, pois neste período do ciclo, as plantas não absorvem grandes quantidades dos nutrientes via solo ou foliar em decorrência do sistema radicular e área foliar pouco desenvolvido. Assim, a adubação de Zn via solo não promove incrementos dos teores deste elemento em plantas. No tratamento de sementes, o óxido de zinco (ZnO) na forma microparticulada pode ser melhor absorvido pelas plantas em relação ao sulfato de zinco (ZnSO<sub>4</sub>) convencional, devido ao tamanho das partículas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar se fontes e doses de zinco influenciam a qualidade das sementes e nutrição das plântulas de arroz (*Oryza sativa* L.), cultivar ANA 5015. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições, com cinco doses de zinco na forma de óxido (0; 20; 40; 80 e 160 g kg<sup>-1</sup> de semente) e um tratamento padrão utilizando 40 g kg<sup>-1</sup> de semente na forma de sulfato. Foi avaliada a germinação, envelhecimento acelerado, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência, teste de frio, fitomassa seca e acúmulo de zinco na raiz e na parte aérea das plântulas. O zinco aplicado na forma de óxido apresentou maiores valores quando comparado ao sulfato e a ausência de Zn, verificando uma maior absorção do óxido pelas sementes e translocação para a plântula. As fontes de zinco não alteraram a germinação, porém na forma de óxido houve benefício no vigor das sementes, com exceção da maior dose de Zn, 160 g kg<sup>-1</sup>. O aumento da dose de óxido de zinco incrementou o acúmulo deste nutriente na fitomassa seca das plântulas de arroz. O recobrimento de zinco em sementes de arroz na forma de óxido microparticulado, dependendo da dose, poderá maximizar favorecer o vigor das sementes e enriquecer o acúmulo desse micronutriente nas plântulas, em comparação com o sulfato de zinco, que é a fonte tradicionalmente utilizada.

**Palavras chave:** Germinação, micronutriente, *Oryza sativa* L., vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## pH DO EXSUDATO PARA DISTINÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES DE SOJA

**<sup>1</sup>Larsen, E.F.; <sup>1</sup>Penha, G.C.G.; <sup>1</sup>Weigert, J.P.S.; <sup>1</sup>Alves, B.Z.; <sup>2</sup>Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [eduardo-larsen@hotmail.com](mailto:eduardo-larsen@hotmail.com); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** O teste de pH do exsudato tem sido usado para avaliar o vigor dos lotes de sementes de forma visual e instantânea. O objetivo do trabalho foi padronizar a metodologia do teste do pH do exsudato para identificar níveis de vigor de lotes de sementes de soja. Inicialmente, foram feitos testes de germinação e vigor (primeira contagem, condutividade elétrica e tetrazólio) em três lotes de sementes de soja. Após, quatro repetições de 25 sementes foram distribuídas em bandejas plásticas divididas em células unitárias. Foram testadas três quantidades de água dentro da célula (2, 3 e 4 mL) e três quantidades de gotas de fenolftaleína e carbonato de sódio 0,8%, sendo 1+1; 2+2 e 3+3, respectivamente. As gotas das soluções foram adicionadas após 30 minutos de embebição a 25 °C. A leitura foi realizada imediatamente após, sendo interpretadas com base na coloração da solução, sendo rosa forte para sementes viáveis e solução incolor ou rosa fraco para inviáveis. O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. Foi feita também a correlação de Pearson, no qual houve alta correlação do vigor e viabilidade (tetrazólio) com as combinações 1 gota + 2 ou 4 mL e 2 gotas + 4 mL. No entanto, as correlações com 1 gota + 2 mL e 2 gotas + 4 mL não ranquearam os lotes de acordo com o vigor (tetrazólio). Conclui-se que 1 gota de cada solução + 4 mL de água proporciona o mesmo ranqueamento dos lotes do que o vigor no tetrazólio. Assim, esta metodologia para o teste do pH do exsudato pode ser recomendada para o ranqueamento do vigor de lotes de sementes de soja.

**Palavras chave:** Controle de qualidade, germinação, *Glycine max* (L.) Merrill, qualidade fisiológica.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## EXTRATO DE MARACUJA-DO-CERRADO: ATIVIDADE HERBICIDA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO E SOJA

<sup>1</sup>**Larsen, E.F.**; <sup>1</sup>**França, M.J.**; <sup>1</sup>**Weigert, J.P.S.**; <sup>2</sup>**Candido, A.C.S.**; <sup>2</sup>**Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [eduardo-larsen@hotmail.com](mailto:eduardo-larsen@hotmail.com); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** Compostos químicos liberados por plantas no ambiente, denominados aleloquímicos, podem afetar, positivamente ou não, o desenvolvimento de outras espécies de plantas. Extratos de frutos do cerrado podem apresentar atividade herbicida, e essa é uma inovação que pode ser implementada e agregar valor na produção agrícola, além de diminuir o impacto ambiental desses defensivos. Nesse sentido, visando uma maior valorização da vegetação nativa, o trabalho teve como objetivo avaliar a atividade herbicida do extrato etanólico bruto dos frutos de maracujá-do-cerrado (*Passiflora giberti* L.) na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de milho e soja. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, sendo as doses do extrato de frutos de maracujá-do-cerrado: 0, 250, 500, 750 e 1000 mg L<sup>-1</sup> e quatro repetições. As variáveis analisadas foram germinação, comprimento e fitomassa seca de parte aérea e raiz. A germinação foi instalada em rolos de papel germitest acondicionados em germinador a 25 °C durante oito dias. Após esse período, foram contabilizadas as plântulas normais e separadas aleatoriamente 10 plântulas normais de cada repetição para avaliação do comprimento da raiz e parte aérea com régua milimétrica, e fitomassa seca de plântulas sendo colocados em sacos kraft e levados a estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas. Não houve diferença estatística para germinação de milho e soja. Para o milho, a dose de 750 mg L<sup>-1</sup> aumentou o comprimento de parte aérea e raiz. Já para a cultura da soja, a dose de 250 mg L<sup>-1</sup> estimulou o desenvolvimento inicial das plântulas. Portanto, conclui-se, que o extrato dos frutos de maracujá-do-cerrado não tem efeito alelopático na germinação e nas plântulas de soja e milho, podendo ser utilizado em plantas daninhas sem afetar a cultura principal.

**Palavras chave:** Alelopatia, *Glycine max* (L.) Merrill, *Passiflora giberti* L., *Zea mays* L.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





**RAIOS X NA DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES DE MAMOEIRO****<sup>1</sup>Alves, B.Z.; <sup>1</sup>Larsen, E.F.; <sup>1</sup>Penha, G.C.G.; <sup>1</sup>Nogueira, G.A.; <sup>2</sup>Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [breno.zaratin@ufms.br](mailto:breno.zaratin@ufms.br); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** A análise de imagem por raios X é recomendada pela *International Seed Testing Association (ISTA)* para avaliação da morfologia interna das sementes. Comparado a outros métodos, o uso da análise radiográfica para determinar a qualidade física e os aspectos morfológicos da semente, é vantajoso pela rapidez e conservação da viabilidade das sementes. O objetivo do trabalho foi verificar se a técnica de raios X é eficiente na avaliação da viabilidade de sementes de mamoeiro. As imagens de raios X foram realizadas com 25 sementes com oito repetições, dispostas em placas de acrílico transparente sobre fita adesiva de dupla face, sendo numeradas para serem identificadas nas avaliações posteriores, e submetidas à radiação em equipamento de raios X “Faxitron HP”. Após a exposição, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, na mesma ordem em que estavam na placa de acrílico, sendo conduzido em rolos de papel germitest, mantidos em germinador a 20-30 °C, com avaliação aos 30 dias. As plântulas foram fotografadas e avaliadas em normais, anormais e não germinadas. Após, comparou-se visualmente as imagens de raios X e das plântulas geradas pelas mesmas sementes, e pelas imagens de raios X observou-se nitidamente sementes com e sem preenchimento interno. Todas as plântulas anormais eram sementes cheias, portanto não foi possível a separação pela imagem de raios X entre normais e anormais. Verificou-se acerto de 100% na comparação entre as imagens de raios X e das plântulas geradas, sendo que sementes cheias geraram plântulas normais ou anormais e sementes vazias corresponderam a sementes não germinadas. Conclui-se que a utilização dos raios X é uma técnica promissora na identificação da viabilidade de sementes de mamoeiro. A análise automatizada de imagens radiográficas permite de forma simples, rápida e eficiente, extrair informações sobre a viabilidade das sementes e gerar parâmetros relacionados com a germinação.

**Palavras chave:** Análise de imagens, *Carica papaya* L., Mamão formosa, preenchimento interno.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## PREDIÇÃO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA UTILIZANDO TETRAZÓLIO E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL

<sup>1</sup>**Fernandes, M.A.**; <sup>2</sup>Alves, B.Z.; <sup>2</sup>Larsen, E.F.; <sup>3</sup>Oliveira, I.C.; <sup>4</sup>Alves, C.Z.

<sup>1</sup>Mestrando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [marciofernandes.agro@gmail.com](mailto:marciofernandes.agro@gmail.com); <sup>2</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; <sup>3</sup>Doutorando em Agronomia, UNESP, Ilha Solteira-SP, Brasil; <sup>4</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** A inteligência computacional tem sido amplamente utilizada na agricultura, permitindo a obtenção de informações precisas de maneira ágil. Assim, o objetivo do trabalho foi verificar se o teste de tetrazólio em conjunto com a inteligência computacional é capaz de prever a germinação das sementes de soja. Foram analisados dados de 10 anos contendo informações sobre os testes de germinação e tetrazólio (vigor e viabilidade). Os dados foram submetidos às análises de aprendizagem de máquina utilizando como input a viabilidade (Viab), vigor (Vigor) e vigor + viabilidade (Vigor+Viab) e como variável de output, a germinação. O método de validação cruzada estratificada foi utilizada com k-fold = 10 e dez repetições. Todos os parâmetros dos modelos foram estabelecidos de acordo com a configuração default do software Weka 3.8.5. Os modelos de aprendizagem de máquinas utilizados foram REPTree (DT), Árvore de decisão (M5P), Floresta aleatória (RF), Regressão logística (RL), Redes neurais artificiais (RNA) e Máquina de vetor suporte (SVM). Para avaliar o desempenho dos modelos de predição foram usadas métricas de coeficiente de correlação ( $r$ ) e erro absoluto médio (MAE). O agrupamento das médias e os boxplots foram gerados usando os pacotes ggplot2 e ExpDes.pt do software R. Os algoritmos M5P, RL, RNA e SVM apresentaram os melhores resultados em relação ao coeficiente de correlação. A utilização dos inputs Viab e Vigor+Viab apresentaram resultados acima de 0,75 para a predição da germinação. O MAE indica que o algoritmo SVM apresentou o melhor resultado na predição da germinação, seguido dos algoritmos M5P e RL. O algoritmo RNA não é indicado para a predição da germinação utilizando dados do teste de tetrazólio, por apresentar o maior erro absoluto em relação aos demais algoritmos. É possível prever a germinação de sementes utilizando o vigor e a viabilidade obtidos no teste de tetrazólio pelo método da inteligência computacional.

**Palavras chave:** *Glycine max* (L.) Merrill, *machine learning*, prediction, *Zea mays* L., vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## IMPACTO DO ATRASO NA COLHEITA NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE *SORGHUM* SP.

<sup>1</sup>Alves, C.Z.; <sup>2</sup>Zuffo, A.M.; <sup>2</sup>Barrozo, L.M.; <sup>2</sup>Mezzomo, R.; <sup>2</sup>Silva, F.C.S.

<sup>1</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [charline.alves@ufms.br](mailto:charline.alves@ufms.br); <sup>2</sup>Professor da UEMA, Balsas-MA, Brasil

**RESUMO:** O atraso na colheita pode alterar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de sorgo devido ao maior tempo de exposição das sementes as condições ambientais adversas no campo. Investigamos o impacto do atraso da colheita do *Sorghum* sp. na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de quatro híbridos cultivados em solo tropical da região do cerrado brasileiro. Plantas de quatro híbridos de *Sorghum* sp. (IPA SUDAN 4202, BRS 658, BRS 810 e BRS 373) foram cultivados e submetidos a quatro épocas de colheita de sementes (0; 7; 14; e 21 dias após o estágio 9 – maturidade fisiológica das sementes). O delineamento foi em blocos casualizados em fatorial 4×4, com quatro repetições. A cada época de colheita, foram determinados a massa de mil sementes, teor de água, primeira contagem, germinação, emergência e índice de velocidade de emergência, matéria seca de plântulas, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e qualidade sanitária das sementes. Sementes de maior qualidade fisiológica e sanitária dos híbridos de sorgo IPA SUDAN 4202 e BRS 658 podem ser obtidas quando a colheita é realizada até sete dias após o estágio de maturidade fisiológica diferindo estatisticamente dos demais dias testados. No entanto, o atraso na colheita das sementes aos 14 e 21 dias após a maturidade fisiológica resultou em maior incidência de *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Rhizoctonia* sp. e *Alternaria* sp. nas sementes desses híbridos. O atraso na colheita das sementes de sorgo a partir de sete dias após o estágio de maturidade fisiológica compromete o vigor e a viabilidade das sementes e aumenta a incidência de patógenos.

**Palavras chave:** *Sorghum bicolor* L., *Sorghum sudanense* L., viabilidade, vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## CONSERVACIÓN DE SEMILLAS DE *Arabidopsis thaliana*: EFECTOS EN LA GERMINACIÓN Y DESARROLLO TEMPRANO

<sup>1</sup>Abdala, A.; <sup>1</sup>Jara, G.; <sup>2,3</sup>Arrúa, A.A.; <sup>2</sup>Santacruz, A.; <sup>2</sup>Quintana, S. A.

<sup>1</sup>Estudiante de Lic. Biotecnología. FACEN, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Docente de la Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biotecnología; <sup>3</sup>Investigadora del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, Departamento Central, Campus Universitario San Lorenzo, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo 111421, Paraguay; [squintana@facen.una.py](mailto:squintana@facen.una.py)

**RESUMEN:** *Arabidopsis thaliana* es un organismo modelo ampliamente utilizado en estudios de genética y biología vegetal, debido a características tales como su tamaño reducido, tiempo de generación corto, además, la disponibilidad de su genoma secuenciado y la facilidad para manipular genéticamente. El conocimiento sobre la germinación de las semillas de *Arabidopsis* es de gran importancia para comprender su desarrollo y mejorar los métodos de propagación *in vitro*. Por este motivo, se ha realizado un ensayo en el Laboratorio de Biotecnología Ambiental de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la temperatura de conservación en la viabilidad y desarrollo temprano de las semillas de *A. thaliana*, así como el efecto de tratamientos de desinfección. Para tal efecto, se utilizaron dos grupos de 48 semillas cada uno. Un grupo se conservó en un cuarto con un rango estable de temperatura (20-25°C), y el otro grupo se conservó en un cuarto con condiciones variables de temperatura (25-40°C), por un periodo de un año. Las semillas fueron desinfectadas mediante tres tratamientos distintos con lavados sucesivos de agua estéril: T1 (etanol 70% + hipoclorito de sodio 0,5% + Tween 80), T2 (etanol 70% + hipoclorito de sodio 0,5%), y T3 (etanol 70% + etanol 96%) para observar si el método de desinfección afectaba la germinación. Posteriormente, se colocaron en placas de Petri con medio Murashige & Skoog 0,5X. Los resultados mostraron diferencias significativas en la germinación y desarrollo temprano entre los dos grupos según su forma de conservación. El grupo expuesto a temperatura variable, presentó una tasa de germinación del 0%, mientras que las semillas conservadas a temperatura estable, presentó una tasa de germinación del 77%. Estos resultados sugieren que la conservación de las semillas de *A. thaliana* en condiciones variables de alta temperatura afecta negativamente a su porcentaje de germinación.

**Palabras clave:** Almacenamiento de semillas, biotecnología, cultivo *in vitro*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Garcete, D., <sup>2</sup>Torales, J. (<sup>1</sup>Dra. Ing. Agr. Gerente Aprosemp, <sup>2</sup>Dra. Ing. Agr. Directora Dirección de Laboratorios, SENAVE, San Lorenzo, Paraguay).





## ANÁLISIS DEL NIVEL EXPRESIÓN DE GENES CODIFICANTES DE PROTEÍNAS CON POTENCIAL ALERGÉNICO EN TRES GENOTIPOS DE SÉSAMO

**<sup>1</sup>Ferreira, C.; <sup>2</sup>López, M.; <sup>3</sup>González, D.; <sup>4</sup>Iehisa, J.C.M.**

<sup>1</sup>Bioquímica, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas (FCQ), Universidad Nacional de Asunción (UNA), Paraguay; <sup>2</sup>Bioquímico, Departamento de Biotecnología, FCQ, UNA; <sup>3</sup>Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA, Paraguay; <sup>4</sup>Prof. Dr. Docente del Departamento de Biotecnología, FCQ, UNA; [jcmiehisa@qui.una.py](mailto:jcmiehisa@qui.una.py)

**RESUMEN:** El sésamo (*Sesamum indicum* L.) es uno de los cultivos importantes del Paraguay debido a que constituye una fuente de ingreso para los pequeños productores. Las semillas de sésamo contienen proteínas alergénicas, la reducción de estas podría aumentar la población accesible a este alimento. Los principales alérgenos de sésamo son las albúminas 2S Ses i 1 y Ses i 2, la globulina 7S Ses i 3 y las globulinas 11S Ses i 6 además del Ses i 7, las proteínas transportadoras de lípidos fueron sugeridos como potenciales alérgenos. En un estudio previo, se encontró diferencias en la acumulación de albúminas y globulinas entre genotipos de sésamo del Paraguay. Sin embargo, no fue posible la cuantificación de las proteínas individuales. Por lo tanto, el presente trabajo tuvo como objetivo comparar el nivel de expresión de los genes arriba mencionados, mediante la cuantificación de sus RNA mensajeros, en tres genotipos de sésamo. El patrón de expresión de los genes analizados fue diferente entre los tres genotipos de sésamo. El genotipo Nueva Escoba Blanca (NEB) presentó una máxima expresión de las albúminas 2S y globulinas en las semillas a los 20 días post-floración (DPF); el genotipo K3 a los 30 DPF y SH1 mantuvo la expresión de estos genes en las semillas maduras. Por lo tanto, se logró cuantificar el nivel de expresión de los RNA mensajeros de los genes codificantes de proteínas alergénicas en los tres genotipos, donde NEB presentó una menor expresión de los genes analizados y SH1 una mayor expresión en las semillas maduras.

**Palabras clave:** Expresión génica, proteínas de almacenamiento, proteínas alergénicas, semilla, *Sesamum indicum* L.

**Revisores:** <sup>1</sup>Cazal, C.; <sup>2</sup>Ayala, M. (<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma-Investigadora, Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT)/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay; Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA).





## CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE PROTEÍNAS DE SEMILLAS CON POTENCIAL ALERGÉNICO DE NUEVE GENOTIPOS DE *Sesamum indicum* L.

<sup>1</sup>Ferreira, R; <sup>2</sup>Ayala, M.; <sup>3</sup>Romero-Rodríguez, MC

<sup>1</sup>Bioquímico, Dpto. Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>3</sup>Prof. Dra., Dpto. de Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. [rromero@qui.una.py](mailto:rromero@qui.una.py)

**RESUMEN:** El sésamo (*Sesamum indicum* L.) es una de las oleaginosas domesticada más antiguas, cultivada en todo el mundo, cuya semilla tiene un alto contenido de aceite y proteínas y lignanos antioxidantes únicos. Sin embargo, en sus semillas se han reportado diversos alérgenos: dos albúminas 2S (Ses i 1 y Ses i 2), una globulina 7S (Ses i 3) y dos globulinas 11S (Ses i 6 y Ses i 7), entre otros. Hasta la fecha, no se ha estudiado la variabilidad en la cantidad de estos alérgenos en las semillas de los distintos genotipos de sésamo, información considerada de importancia para programas de mejoramiento. Por lo tanto, en el presente trabajo se analizó la variabilidad en el perfil proteico de la fracción de albúmina y globulina, fracciones enriquecidas con proteínas alergénicas, mediante SDS-PAGE y análisis de todas las bandas proteicas detectadas. Se encontró que dos bandas proteicas (19 y 20) de las albúminas y dos bandas (5 y 6) de las globulinas son las que presentaron mayor variabilidad en acumulación entre los nueve genotipos analizados. Considerando el peso molecular de estas bandas, las bandas 19 y 20 podrían contener la albúmina 2S, las bandas 5 y 6 podrían contener globulinas 7S, ambas proteínas corresponden a proteínas descritas previamente como alergénicas. Se ha encontrado un genotipo con menor acumulación de bandas que podrían contener proteínas alergénicas, además, se ha caracterizado los nueve genotipos en cuanto al perfil de proteínas de almacenamiento mayoritarias. Este trabajo constituye el primero en demostrar una acumulación diferencial de algunas albúminas y globulinas que podrían ser alergénicas en diferentes genotipos de sésamo. Siendo un inicio para la caracterización de los genotipos de sésamo en base a su contenido y/o composición de sus proteínas alergénicas, lo cual, podría dar un valor agregado a las semillas de sésamo.

**Palabras clave:** Perfil proteico, proteínas alergénicas, sésamo.

**Revisores:** <sup>1</sup>Diego Dionisio González, <sup>2</sup>Cinthia Cazal (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay; <sup>2</sup>Investigadora del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, CEMIT-DGICT-UNA; Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay).





## EFICIENCIA DE LA TERMOTERAPIA EN SEMILLAS DE SOJA PARA LA DISMINUCIÓN DE ENFERMEDADES Y SU EFECTO EN LA CALIDAD FISIOLÓGICA

<sup>1</sup>Barboza, M; <sup>1</sup>Espínola, H; <sup>1</sup>Galeano, L; <sup>1</sup>Román, C; <sup>2</sup>Bareiro, J

<sup>1</sup>Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [galeanoletu0@gmail.com](mailto:galeanoletu0@gmail.com)

**RESUMEN:** La termoterapia es una técnica eficaz y ampliamente utilizada para la disminución de enfermedades de las semillas, se basa en la susceptibilidad diferencial entre el huésped y las enfermedades en relación con la resistencia a altas temperaturas. Las semillas de soja cuentan con buena cantidad de aceite, por lo que su manejo con la temperatura debe de ser cuidadosa para evitar que esto dañe a la calidad fisiológica de la semilla. El objetivo del experimento fue determinar la eficiencia de la termoterapia en semillas de soja para la disminución de enfermedades y su efecto en la calidad fisiológica. Los tratamientos fueron cuatro tiempos de exposición a los que fueron expuestas las semillas de soja (0, 30, 60 y 120 min) con exposición a calor a una temperatura constante en estufa de 60°C y se tuvieron cuatro repeticiones. Los datos fueron sometidos en un diseño experimental completamente al azar. Las variables evaluadas fueron la sanidad de semillas, germinación, plántulas normales, plántulas anormales y semillas muertas. Los resultados indicaron que a diferentes minutos a 60°C de temperatura no mostraron diferencia significativa en la presencia de patógenos y que la germinación de las semillas fue afectada significativamente por las mismas, provocando mínimo porcentaje de germinación y plántulas normales. Se observaron la presencia de los patógenos de géneros, *Aspergillus*, *Rhizopus* y *Penicillium* en todos los tratamientos. La termoterapia no tiene efecto sobre la sanidad de semillas de soja, pero afecta su calidad fisiológica a 60°C.

**Palabras clave:** Calor, *Glycine max* L., patógenos, temperatura, tiempos.

**Revisores:** <sup>1</sup>González, J., <sup>1</sup>González, D. (<sup>1</sup>Prof. M. Sc. Docente FCA/UNA, Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay).





## CORRELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE GERMOPLASMA DE SÉSAMO

**<sup>1</sup>Fernández Faccioli, G.A.; <sup>2</sup>González Espínola, D.D.; <sup>3</sup>Ayala-Benítez, M.B.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>3</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** A pesar de que el sésamo es una especie de mucha importancia socioeconómica para el Paraguay, hay pocas variedades disponibles en el mercado para los productores. Debido a esta situación, se han llevado a cabo esfuerzos para obtener nuevas variedades a través de trabajos de mejora genética realizados por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA). Los criterios fundamentales de selección se centran en los rasgos agronómicos que están relacionados principalmente con el rendimiento y la arquitectura de la planta. Los estudios de asociación entre estos rasgos pueden auxiliar en dichos procesos de selección. Con el objetivo determinar la correlación entre las variables agronómicas en genotipos de la colección de germoplasma de FCA/UNA se llevó a cabo este experimento en el Campo Experimental la institución. El diseño experimental fue completamente al azar con 25 tratamientos, constituidos por los genotipos de la colección, y diez repeticiones. Las variables evaluadas fueron la altura de planta, semillas por cápsulas, nudos hasta la primera cápsula, cápsulas por planta, distancia de la base a la primera rama, distancia de la base a la primera cápsula, ramas primarias, el peso de mil semillas y rendimiento por planta. Se observó una correlación positiva y altamente significativa entre cápsulas por planta, ramas primarias, altura de la planta y rendimiento. Asimismo, se observaron correlación entre nudos hasta la primera cápsula, la distancia de la base a la primera cápsula y altura de la planta, también entre la altura de la planta, la distancia de la base a la primera cápsula y rendimiento. Las características con mayor influencia directa sobre el rendimiento de los genotipos evaluados fueron las variables de cápsulas por planta y la altura de la planta.

**Palabras clave:** Descriptores agronómicos, diversidad, genotipo.

**Revisores:** <sup>1</sup>Espínola Almirón, V; Romero Gavilán, M. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).







## GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE SÉSAMO EN DIFERENTES PERIODOS DE COSECHA DE LA CÁPSULA

<sup>1</sup>**Herbert Molinas, A.**; <sup>2</sup>**González Espínola, D.D.**; <sup>3</sup>**Ayala-Benítez, M.B.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>3</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [diego.gonzalez@agr.una.py](mailto:diego.gonzalez@agr.una.py)

**RESUMEN:** Acortar el periodo entre la polinización y la cosecha de las cápsulas de sésamo, logrando mantener un poder germinativo óptimo de las semillas, es de gran importancia para mejoradores genéticos porque permitiría aumentar el número de ciclos sucesivos de cruzamientos o multiplicación de las líneas mejoradas. Dicho periodo puede variar debido a diversos factores, entre ellos, la variedad o genotipo utilizado. El objetivo del experimento fue evaluar el efecto de distintos periodos de cosecha de cápsulas sobre la germinación y otros caracteres relacionados, de cuatro genotipos de sésamo. El experimento fue realizado en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial de los tratamientos (3×4) periodo de cosecha (30, 45 y 60 días) y genotipos (Nueva Escoba Blanca, Negro, San Joaquín y Comburindio) totalizando doce tratamientos con tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron la longitud de la cápsula, semillas por cápsula, peso de mil semillas y germinación. Las medias fueron sometidas a un análisis de varianza y posteriormente a la comparación de medias mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. El periodo de cosecha afectó solamente a la variable peso de mil semillas, aunque la diferencia no fue drástica. Hubo diferencia significativa con respecto a las variables longitud de cápsula y peso de mil semillas, sin embargo, no así para cantidad de semillas y germinación. La variedad Nueva Escoba Blanca presentó un comportamiento distinto ante el efecto del periodo de cosecha. La cosecha de cápsulas individuales a los 30 días después de la apertura floral no afecta a la germinación y puede acortar el ciclo del cultivo en condiciones controladas, y, por lo tanto, ser una técnica útil en programas de mejora genética.

**Palabras clave:** Ciclo corto, mejora acelerada, *Sesamum indicum*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Espínola, V; Romero, M.M. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA, San Lorenzo, Paraguay).





## CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA PRELIMINAR DE GENOTIPOS DE SÉSAMO DE SEMILLA CLARA

**<sup>1</sup>Cabañas Villasboa, C.A.; <sup>2</sup>Fernández Faccioli, G.A.; <sup>3</sup>González Espínola, D.D.; <sup>4</sup>Ayala-Benítez, M.B.**

<sup>1</sup>Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>4</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** El cultivo de sésamo es un rubro de gran importancia económica en Paraguay, sembrado en mayor parte por pequeños productores. La variedad Escoba Blanca se destaca por ser una de la más cultivadas; sin embargo, presenta ciertas desventajas referentes a sus caracteres agronómicos, siendo una variedad de ciclo largo, susceptible a fitopatógenos, entre otros; lo cual genera pérdidas en la producción, además de ser afectada la calidad en cuanto al color, aroma y sabor característicos del grano. La caracterización agronómica permite diferenciar variables de interés agronómicos que representa el punto de partida en el proceso de mejoramiento de la especie vegetal. El objetivo del experimento fue evaluar las características agronómicas relacionadas con las semillas de genotipos de granos claros, para lo cual se sembraron genotipos de sésamo a campo en el ciclo agrícola 2021/22. Se utilizó el diseño completo al azar, con once tratamientos (SH1, Colección 271, UCLA-1, UCLA-3, Platanillo selección negativa, Igualteco, Pachaqueño, Othón Martínez, INIA, IPTA y Escoba Blanca) y diez repeticiones. Las variables evaluadas fueron las semillas por cápsula, peso de 1000 semillas y rendimiento por planta. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y posteriormente a la prueba de Tukey con 5 % de probabilidad de error. Se hallaron diferencias altamente significativas en todas las características agronómicas evaluadas. De las características agronómicas como semillas por cápsulas, peso de 1000 semillas y rendimiento tres de los genotipos evaluados (IPTA, UCLA-1 y Escoba Blanca) presentaron mejores respuestas preliminares para semilla clara.

**Palabras clave:** Peso de 1000 semillas, rendimiento por planta, *Sesamum indicum*, variabilidad.

**Revisores:** Espínola Almirón, V.; Sanabria Verón, N. (<sup>1</sup>Docente FCA/UNA Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay).





## EFFECTO DE LA ÉPOCA DE SIEMBRA SOBRE LOS COMPONENTES DE RENDIMIENTO DE GENOTIPOS DE SÉSAMO

<sup>1</sup>Sanabria Villasanti, E.A.; <sup>2</sup>Cabañas Villasboa, C.A.; <sup>3</sup>González Espínola, D.D.; <sup>4</sup>Oviedo de Cristaldo, R.M.; <sup>5</sup>Ayala-Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>4</sup>Prof. Dra. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT); <sup>5</sup>Prof. Ing. Agr. Dra. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** El cultivo de sésamo, en Paraguay, es un rubro muy importante para pequeños productores. Aunque es una especie que se adapta bien a las condiciones edafo-climáticas del país y con relativo éxito comercial, son pocas las variedades que están disponibles para los productores. Una de las alternativas para obtener nuevas variedades es la introducción de genotipos y su posterior evaluación con respecto a componentes agronómicos. El presente experimento fue realizado en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción en el ciclo agrícola 2018-2019, con el objetivo de evaluar el efecto de la época de siembra sobre los componentes de rendimiento de genotipos introducidos. Las variables evaluadas fueron el número de cápsulas por planta, número de ramas fructíferas, peso de mil semillas, rendimiento por planta y el rendimiento total. Se evaluaron cuatro genotipos (Nueva Escoba Blanca, Pungarabato, Pachaqueño e Igualteco) con el diseño de parcelas divididas en faja completamente al azar, con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y comparación de medias entre los tratamientos mediante el test de Tukey al 5% de probabilidad de error. El número de ramas y el peso de mil semillas son características influenciadas por el genotipo. Las variables número de cápsulas por planta y número de ramas fructíferas afectan positivamente el rendimiento por planta; no así al rendimiento en kg ha<sup>-1</sup> que se ve afectado negativamente. El número de cápsulas por planta, número de ramas fructíferas y rendimiento por planta afectan negativamente al peso de mil semillas. Ninguno de los genotipos evaluados fue numéricamente superior a Nueva Escoba Blanca; salvo Igualteco en cuanto a número de cápsulas y rendimiento por planta. Los resultados arrojaron que todas las variables analizadas no fueron influenciadas por la época de siembra.

**Palabras clave:** Nueva escoba blanca, genotipo, siembra tardía, *Sesamum indicum*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Espínola Almirón, V; Romero Gavilán, M. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).





## EFFECTOS DE LA REDUCCIÓN DEL ÁREA FOLIAR SOBRE LOS COMPONENTES DE RENDIMIENTO DEL TRIGO

<sup>1</sup>Olmedo Cerrudo, H.B.; <sup>2</sup>Cabañas Villasboa, C.A.; <sup>3</sup>González Espínola, D.D.; <sup>4</sup>Oviedo de Cristaldo, R.M.; <sup>5</sup>Ayala-Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>4</sup>Prof. Dra. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT); <sup>5</sup>Prof. Ing. Agr. Dra. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** La disminución del área foliar es uno de los problemas que afectan al cultivo de trigo, generando mermas de diferentes magnitudes en el rendimiento, según el momento de ocurrencia y la intensidad de la misma. Las reducciones del área foliar ocasionadas por factores bióticos en el período entre el embuche y el final de la floración tendrían mayor impacto sobre el desempeño del cultivo. Con el objetivo de evaluar el efecto del área foliar sobre los componentes de rendimiento del grano de trigo en antesis, se llevó a cabo este experimento en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA. Los tratamientos estuvieron constituidos por cuatro defoliaciones en los diferentes estratos de la planta. El diseño experimental utilizado fue en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas sobre el cultivo fueron el rendimiento por espiga, peso de mil semillas, peso hectolítrico, número de granos por espiga y número de espiguillas por espiga. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y a la prueba de Tukey al 5 % de error. Los resultados encontrados indicaron que hubo diferencias significativas para las variables de peso de mil semillas y rendimiento por espiga y peso hectolítrico, en tanto para las variables número de espiguillas por espiga y número de granos por espiga no se presentaron diferencias significativas. La contribución de las dos hojas superiores es fundamental para la definición del rendimiento. Se destaca la importancia de mantener libre de daño (enfermedades y plagas) el área foliar de la planta de trigo, especialmente la hoja bandera y la segunda hoja superior, para una mayor producción de fotoasimilados y su posterior translocación a la espiga incrementando el rendimiento y calidad de los mismos. La reducción del área foliar influye en los componentes de rendimiento del trigo.

**Palabras clave:** Factores bióticos, fotoasimilados, rendimiento, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*.

**Revisores:** <sup>1</sup>González, J.; Sanabria, N. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).





## CICLO DE CULTIVO DE GENOTIPOS DE SÉSAMO IRRADIADOS EN GENERACIÓN M<sub>3</sub>

<sup>1</sup>Torres Herebia, A.C.; <sup>2</sup>González Espínola, D.D.; <sup>3</sup>Oviedo de Cristaldo, R.M.; <sup>4</sup>Ayala Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Prof. Dra. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT); <sup>4</sup>Prof. Ing. Agr. Dra. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** La variedad de sésamo “Escoba Blanca” es una de las más sembradas por pequeños productores en Paraguay, además de ser la preferida por mercados exigentes, como el de Japón, sobre todo por el sabor del grano, y a pesar de ser de ciclo largo (120 días) y susceptible a varios patógenos. La obtención de variedades alternativas con mejores características es el resultado que se busca en los programas de mejoramiento genético. Una de las herramientas utilizadas para tal fin es la mutación inducida de materiales que requieran mejoras en uno o dos caracteres. Con el objetivo de evaluar el ciclo del cultivo de genotipos de sésamo, variedad Escoba Blanca, irradiados con rayos gamma en generación M<sub>3</sub>, se llevó a cabo un experimento en el periodo comprendido entre octubre de 2017 y mayo de 2018, en el campo experimental de cultivos extensivos de la FCA-UNA. Para el cual, se utilizaron semillas de 48 genotipos irradiados, correspondientes a la generación M<sub>3</sub> con dos dosis absorbidas de radiación gamma de 300 y 400 Gy. Las variables evaluadas fueron tomadas de acuerdo con los descriptores de sésamo del IPGRI y NBPGR (2004), las mismas fueron: días a floración; días a madurez fisiológica y días a cosecha. Los resultados obtenidos se definieron en grupos mediante la técnica de clustering jerárquico siguiendo el método de Ward. Para mostrar gráficamente estos grupos se construyó un dendograma (R Core Team, 2013). Los genotipos 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 42, 43, 44, 45, 46, 47 y 48 presentaron un ciclo de cultivo menor a los testigos. Las mismas pueden ser seleccionadas para probar su desempeño en generaciones posteriores. Se observó que los genotipos estudiados presentaron variabilidad genética para las características evaluadas.

**Palabras clave:** Germoplasma, selección, *Sesamum indicum*, variabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Espínola Almirón, V.; Sanabria Verón, N. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).





## VARIABILIDAD DEL PERFIL PROTEICO DE SEMILLAS DE GENOTIPOS DE SÉSAMO

<sup>1</sup>**González Leiva, L.G.**; <sup>2</sup>**Ayala-Benítez, M.B.**; <sup>3</sup>**González Espínola, D.D.**; <sup>4</sup>**Romero-Rodríguez, M.C.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>4</sup>Prof. Dra. Docente de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** El mercado internacional del sésamo es cada vez más exigente con respecto a la calidad de los granos, por lo que los esfuerzos realizados en la producción y el mejoramiento deben apuntar a mantener o mejorar la calidad de estos. Un aspecto relacionado a la calidad de los granos es el perfil proteico de los mismos. Este experimento tuvo como objetivo evaluar la variabilidad del perfil proteico de semillas de genotipos de sésamo perteneciente a la colección de germoplasma de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA). Se utilizó un diseño experimental completos al azar con diez tratamientos (genotipos) y tres repeticiones. Se analizó el perfil proteico de semillas de sésamo, extraídos mediante el método de solubilización de proteínas en buffer Tris-HCl 0,1 M pH 7,43, y separadas en geles de poliacrilamida, con el fin de detectar variabilidad entre los genotipos en estudio. El análisis de imagen permitió detectar un total de 36 bandas, distribuidas entre 21,5 y 97 kDa de peso molecular con diferentes intensidades. Considerando la abundancia y los pesos moleculares de las bandas 18, 24, 25, 34 y 36, estas bandas podrían contener proteínas descritas como alergénicas correspondientes a albúminas, globulinas (o proteínas con dominio *lipid transfer proteins*, encontradas mediante análisis *in silico*). La banda 36 presentó una acumulación diferencial en los genotipos analizados, lo cual podría indicar un contenido diferencial de proteínas alergénicas. El perfil proteico sugiere que el genotipo D7 se trata de un genotipo diferente y esta variación genética en el germoplasma podría cumplir un rol bastante importante en la identificación de caracteres de interés, como también podría servir como fuente de diversidad genética. Los genotipos de semillas de sésamo presentaron variabilidad del perfil proteico.

**Palabras clave:** Mejoramiento, SDS-PAGE, *Sesamum indicum*, variabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>González, J; Sanabria Verón, N. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).





## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE GENOTIPOS DE SÉSAMO IRRADIADOS EN GENERACIÓN M<sub>5</sub>

<sup>1</sup>Maidana Patiño, M.M.; <sup>2</sup>Miranda Arévalos, A.D.; <sup>3</sup>González Espínola, D.D.; <sup>4</sup>Ayala-Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>4</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** El sésamo es una planta de porte alto, ciclo largo y que al final de ciclo presenta ataque de enfermedades, por lo que se recurre a la mejora genética para lograr resolver este problema. Mediante la inducción de rayos gamma se busca mantener las características de la variedad Escoba Blanca por ser esta la más apreciada en mercados extranjeros. El objetivo del experimento fue caracterizar morfológicamente genotipos de sésamo irradiados en generación M<sub>5</sub> en condiciones de campo. La investigación se llevó a cabo en el campo experimental FCA-UNA. Los genotipos utilizados pertenecen a la variedad Nueva Escoba Blanca, en total fueron empleados cinco tratamientos, cuatro genotipos irradiados en generación M<sub>5</sub> y uno sin irradiar; con tres repeticiones para cada tratamiento; sembrados en las hileras distanciadas a 1 m una de otra. El diseño experimental fue de diseño en bloques completos al azar (DBCA). Las variables evaluadas fueron tomadas de los descriptores de sésamo del IPGRI (2004), las cuales son características de la hoja, tallo, flor, fruto y semillas, cada uno con subcategorías analizadas. Fue calculado el número efectivo de caracteres (Ne), medidos de acuerdo con Nei (1972, 1973) mediante el programa Popgene versión 1.32. Los resultados encontrados indicaron que, de los cinco genotipos evaluados, tres son iguales en cuanto número de características polimórficas que fueron seis; uno de ellos presenta siete características polimórficas y el de mayor variación fue la variedad utilizada como testigo, Nueva Escoba Blanca con número de variables polimórficas de nueve. Se concluye que la variabilidad existente es mínima en los genotipos irradiados en generación M<sub>5</sub>, pero en la población total evaluada se presentaron 13 variables polimórficas, representando 48,15% de la variabilidad total de los caracteres evaluados.

**Palabras clave:** Mutación, polimorfismo sésamo confitero, variabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Romero Gavilán, M.M.; Sanabria Verón, N. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).





## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA PRELIMINAR DE GENOTIPOS DE SÉSAMO DE SEMILLAS CLARAS

<sup>1</sup>Miranda Arévalos, A.D.; <sup>2</sup>Vazquez Arrúa, B.M.; <sup>3</sup>González Espínola, D.D.; <sup>4</sup>Ayala-Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>4</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** El sésamo representa un rubro de gran importancia para los pequeños productores, siendo “Escoba Blanca” una de las variedades más producidas, a pesar de tener características deseadas para el comercio como el sabor dulce que la caracteriza, también tiene un ciclo de cultivo muy largo, que coincide con épocas lluviosas alterando la calidad y color claro de las semillas. La caracterización morfológica de los recursos genéticos permite distinguir variables favorables para potenciar el mejoramiento de la especie vegetal. El objetivo de la investigación fue caracterizar morfológicamente las cápsulas y semillas claras de genotipos de sésamo de diversos orígenes. Para la ejecución de la investigación se sembraron once genotipos de sésamo de diversos orígenes de la colección de germoplasma de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA), separadas en hileras. La cosecha se realizó de manera manual planta por planta en diferentes recipientes para mantener la identidad de los ejemplares. Las observaciones de las características morfológicas se llevaron a cabo en laboratorio. Se aplicó un diseño completo al azar, y se utilizó la clasificación de Marshall y Brown (1975) para evaluar la distribución de los caracteres o categorías, mientras que para evaluar el número efectivo de caracteres ( $N_e$ ) fueron medidos de acuerdo a Nei (1972, 1973) mediante el programa Popgene versión 1.32. De los once genotipos estudiados solamente uno de ellos no presentó variabilidad intra-línea, por lo tanto, se considera necesaria la selección dentro de los demás genotipos para conseguir características más estables y homogéneas. Las características de dehiscencia y números de lóculos y carpelos por cápsula no presentaron polimorfismos en toda la población.

**Palabras clave:** Morfológica, selección, *Sesamum indicum*, variabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Espínola Almirón, V.; Sanabria Verón, N. (<sup>1</sup>Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).







## TOLERANCIA A *Macrophomina phaseolina* y *Fusarium* spp. EN SÉSAMO IRRADIADO EN GENERACIÓN M<sub>6</sub>

<sup>1</sup>Leguizamon Caballero, M.A.; <sup>2</sup>Miranda Arévalos, A.D.; <sup>3</sup>Colmán, A.A.  
<sup>4</sup>Ayala-Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Estudiante de la Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Dr. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; <sup>4</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** Las enfermedades de marchitez temprana y podredumbre carbonosa constituyen una de las principales causas del bajo rendimiento en la producción del sésamo. Es de suma importancia contar con una gama de variedades comerciales que presenten un grado de tolerancia o resistencia a los patógenos, debido a que otras estrategias de manejo como el control químico son inviables. Este experimento se llevó a cabo con el objetivo de evaluar la tolerancia de variedades comerciales de sésamo al ataque de *Macrophomina phaseolina* y *Fusarium* spp. irradiadas en generación M<sub>6</sub>. El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA. El diseño experimental fue en bloques completos al azar. Los tratamientos consistieron en cinco variedades (Escoba Blanca, SH1, K2, K7 e INIA) de sésamo inoculadas con los patógenos y sin inocular, cada tratamiento contó con seis repeticiones. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta, rendimiento, promedio de ramas fructíferas, número de cápsulas por planta, peso de mil semillas, el avance de la enfermedad y la correlación entre el rendimiento y el avance de la enfermedad. Los datos agronómicos fueron sometidos a la prueba T de Student, para el avance de la enfermedad se realizó un análisis de varianza con la prueba de Tukey con 5% de probabilidad de error. En las condiciones en las que se desarrolló el experimento las variedades K2, SH1 e INIA no presentaron un aumento en la altura en las plantas inoculadas, la variedad Escoba presentó el mayor avance de las enfermedades y fue la más susceptible e INIA moderadamente tolerante. La tolerancia a patógenos en semillas comerciales de sésamo irradiadas en generación M<sub>6</sub> es variable.

**Palabras clave:** Componentes de rendimiento, hongo fitopatógeno, selección, variabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>González Espínola, D; Sanabria Verón, N. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).





## CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE GENOTIPOS DE SÉSAMO IRRADIADOS, EN GENERACIÓN M<sub>5</sub>

<sup>1</sup>Giménez Coronel, J. B.; <sup>1</sup>Vázquez Arrúa, B.M.; <sup>2</sup>González Espínola, D.D.; <sup>3</sup>Ayala-Benítez, M.B.

<sup>1</sup>Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; [mayala@agr.una.py](mailto:mayala@agr.una.py)

**RESUMEN:** En el Paraguay una de las variedades más cultivadas de sésamo es Escoba Blanca; la cual presenta susceptibilidad a plagas y enfermedades y características agronómicas indeseables. En la búsqueda de conseguir nuevos materiales genéticos que resuelvan los problemas que enfrenta este cultivo se obtuvieron líneas mutantes, las cuales requieren ser caracterizadas agronómicamente para detectar y fijar las mutaciones, donde aquellos genotipos que presenten características de interés agronómico puedan ser utilizadas dentro de un programa de mejoramiento genético. El objetivo fue caracterizar agronómicamente genotipos de sésamo irradiados, en generación M<sub>5</sub>. El experimento fue realizado en el campo experimental de Manejo Integrado de Cultivos Agrícolas, ubicado en la ciudad de San Lorenzo, Paraguay, con diseño experimental de bloques completos al azar donde fueron evaluadas y caracterizados cinco genotipos de sésamo, cuatro irradiados y uno sin irradiar, los días de emergencia, días de floración, nudos hasta la primera flor, madurez fisiológica, altura de la planta, altura hasta la primera rama, número de cápsulas por planta, cantidad de ramas primarias y el peso de 1000 semillas. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza con Tukey al 5%. Los resultados mostraron que no existieron diferencias significativas para las variables días de floración, número de nudos hasta la primera flor, ramas primarias, altura de la planta y número de cápsulas. Se encontró diferencias significativas para días de madurez fisiológica, altura hasta la primera rama fructífera y peso de 1.000 semillas. Se concluye con esta investigación que los genotipos irradiados presentan características fijadas para la mayoría de las variables evaluadas y pueden ser de interés para la obtención de nuevos materiales genéticos.

**Palabras claves:** Diversidad, componentes del rendimiento, mutación, rayos gamma.

**Revisores:** <sup>1</sup> Enciso, C.R.; Espínola, V. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA Campus Universitario, Asunción, Paraguay).



**V CONGRESO  
PARAGUAYO  
DE SEMILLAS**



**SESIÓN N°**

**3**

**Tecnología de Producción  
y Comercio de semillas**





## INTERACCIÓN ENTRE LA ÉPOCA DE SIEMBRA Y EL DESEMPEÑO FISIOLÓGICO DE SEMILLAS DE TRIGO (CICLO CORTO Y CICLO LARGO).

**<sup>1</sup>Villalba, A.R.; <sup>2</sup>Britez, L.; <sup>3</sup>Amarilla, D.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. M.Sc. Investigador del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA); <sup>2</sup>Ing. Agr. Programa Nacional de Investigación de Trigo- CAPECO; <sup>3</sup>Ing. Agr. M.Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNICAN; [villalbayhovy@gmail.com](mailto:villalbayhovy@gmail.com)

**RESUMEN:** Factores como la temperatura, la humedad y la disponibilidad de luz solar que varían según la época del año tienen influencia directa en el desarrollo de las plantas y la calidad de semillas producidas, pudiendo afectar el peso, el vigor y la tasa de germinación de las semillas. El ensayo fue ejecutado en el Laboratorio del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria - IPTA Yhovy. El objetivo fue evaluar la influencia de las épocas de siembra sobre el vigor, la germinación y el peso de mil semillas de cuatro variedades de trigo; dos de ciclo corto (Itapúa 80 y E-703) y dos de ciclo largo (Itapúa 85 y E-564) sembradas en cinco épocas, desde el 15 de abril hasta 15 de junio con intermedio de 15 días entre siembras. El diseño a campo fue de parcelas subdivididas con dos factores (época x variedad), con tres repeticiones. Se evaluó el vigor de semillas mediante la prueba de envejecimiento acelerado, la germinación por el método de la International Seed Testing Association - ISTA (2017) y el peso de mil semillas. Los datos se sometieron al ANAVA y las medias se compararon por Tukey al 5%. Se constató que los parámetros de vigor y germinación no son afectados por la época de siembra, sin embargo, el peso de granos, disminuye conforme a las fechas de siembras más tardías. Por otro lado, en el desdoblamiento de la interacción de los factores se observó que las variedades de ciclo largo presentan mayor adaptación frente a las de ciclo corto, a las épocas de siembra en el desempeño del vigor y la germinación. El peso de mil semillas es un parámetro afectado negativamente en épocas de siembra más tardías, independientemente del genotipo utilizado.

**Palabras clave:** Germinación, interacción, *Triticum aestivum*, vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, L.; <sup>2</sup>Kohli, M.M. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay; <sup>2</sup>Investigador del Programa Nacional de Investigación de trigo-CAPECO).





## INTERACCIÓN DEL VIGOR DE LA SEMILLA Y EL NITRÓGENO EN COBERTURA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL TRIGO

**<sup>1</sup>Villalba, A.R.; <sup>2</sup>Ayala, M.; <sup>3</sup>Amarilla, D.; <sup>3</sup>Peralta, E.A.; <sup>4</sup>Britez, L.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. M.Sc. Investigador del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA); <sup>2</sup>Universitaria - Facultad de Ciencias Agrarias-UNICAN; <sup>3</sup>Ing. Agr. M.Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNICAN; <sup>4</sup>Ing. Agr. Programa Nacional de Investigación de trigo- CAPECO; [villalbayhovy@gmail.com](mailto:villalbayhovy@gmail.com)

**RESUMEN:** Las semillas de alta calidad y la buena fertilización deben ser consideradas como base fundamental para la producción. La calidad de las semillas puede tener interacción con otros factores como la fertilización con nitrógeno (N), provocando impacto en el rendimiento de trigo. El objetivo fue evaluar el impacto del vigor de dos lotes de semillas de trigo (alto y bajo vigor) de un mismo genotipo y su interacción con diferentes dosis de N (0, 50, 75, 100 y 125 kg ha<sup>-1</sup>) aplicados en cobertura, sobre el rendimiento del trigo. El ensayo fue instalado en Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria - IPTA Yhovy, ubicado en el Dpto. Canindeyú, dispuestas en un diseño de parcelas en bloques completos al azar, con arreglo bi-factorial de tratamientos, en el cual se evaluó el rendimiento de granos. El análisis estadístico se hizo con ANAVA y el Test de Tukey al 5%. Se verificó que la respuesta del cultivo proveniente de semillas de alto vigor, a las diferentes dosis de N fue positiva y ascendente hasta la dosis de 100 kg ha<sup>-1</sup>, lográndose un 66% de aumento de la media del rendimiento en comparación con el testigo. En el caso de las semillas de bajo vigor se constató una menor respuesta a las aplicaciones de N, llegando a un 37% de aumento de la media del rendimiento con la aplicación de 75 kg ha<sup>-1</sup> de N. Es así que, con el solo uso de semillas de alto vigor, sin aplicación de N en cobertura, se logra rendimientos similares al de plantas provenientes de semillas de bajo vigor, pero fertilizadas con N en cobertura a dosis de 75 a 125 kg ha<sup>-1</sup>. Evidenciando así que, uno de los principales atributos fisiológicos de la semilla (vigor) se correlaciona de forma directa con el rendimiento.

**Palabras clave:** Atributos fisiológicos, dosis, respuesta, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, L.; <sup>2</sup>Kohli, M. M. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay; <sup>2</sup>Investigador del Programa Nacional de Investigación de trigo-CAPECO).





## DESSECAÇÃO DE PLANTAS DE TRIGO EM DIFERENTES MOMENTOS DE FLORESCIMENTO

**<sup>1</sup>Villalba, A.R.; <sup>2</sup>Barboza-Schwartz, B; <sup>3</sup>Amarilla, D; <sup>3</sup>Silvero, O.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. M.Sc. Investigador del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA); <sup>2</sup>Ing. Agr. M.Sc. Universidad Federal de Pelotas; <sup>3</sup>Ing. Agr. M.Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNICAN; [villalbayhovy@gmail.com](mailto:villalbayhovy@gmail.com)

**RESUMEN:** A permanência prolongada de plantas no campo, após a sua maturidade, pode ocasionar perdas no rendimento. Isso porque a lavoura pode estar exposta a possíveis condições ambientais desfavoráveis, tornando a época de colheita um fator importante para obtenção de altas produtividades. Neste cenário, a dessecação tem como objetivo principal realizar a rápida secagem das folhas. Com isso, permite antecipar a colheita e diminuir o tempo de exposição das plantas a condições adversas que podem ocasionar perda na qualidade do produto colhido. O objetivo foi observar o efeito da dessecação em diferentes momentos do florescimento do trigo, no rendimento final dos grãos produzidos em diferentes safras agrícolas. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com arranjo fatorial de tratamentos 3 x 3, onde foram utilizados 3 momentos de aplicação de dessecantes (Paraquat e Glyphosate), aos 30, 35 e 40 dias após o espigamento do trigo, e 3 anos agrícolas (2018, 2019 e 2020). Em todos os anos agrícolas o rendimento foi menor quando realizada a dessecação 30 dias após ao espigamento, por tanto, a aplicação mais precoce culminou em menores produtividades. Além disso, a safra agrícola de 2020, independente do momento de aplicação, alcançou os maiores rendimentos. Aplicações precoces de dessecantes (30 dias após o espigamento) causam menores rendimentos para o trigo do que aplicações tardias (40 dias após o espigamento).

**Palabras clave:** Glifosato, paraquat, rendimento, *Triticum aestivum* L. subsp. *aestivum*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, L.; <sup>2</sup>M.M. Kohli. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA. Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay; <sup>2</sup>Investigador del Programa Nacional de Investigación de trigo-CAPECO).





## INFERENCIA DEL TRATAMIENTO DE SEMILLAS DE SOJA CON FUGICIDA SOBRE EL PERIODO DE ALMACENAMIENTO

<sup>1</sup>Cocheré, A. C.; <sup>2</sup>Ramirez, D.L.M.; <sup>3</sup>Rios, L.S.V; <sup>4</sup>Bernal, E.J.G

<sup>1</sup>Estudiante de Agronomía, Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; <sup>2</sup>Profa. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; <sup>3</sup>Profa. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; <sup>4</sup>Prof. Lic. Adm. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional del Este; [cocherecabrala2550t@gmail.com](mailto:cocherecabrala2550t@gmail.com)

**RESUMEN:** La soja es uno de los principales cultivos de interés comercial a nivel país, siendo considerado como uno de los grandes exportadores. El almacenamiento de semillas es una práctica de suma importancia, debido al periodo que serán almacenadas las cuales deberán tener la capacidad de mantener la calidad para la siguiente zafra. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar la influencia de cuatro periodos de almacenamientos en semillas de soja tratadas con fungicida y su efecto sobre su calidad fisiológica. El experimento se realizó en el Laboratorio de semillas de Biosollo S.R.L, fue utilizado el diseño completamente al azar con arreglo factorial de 4×4, con tres fungicidas (Carbendazim +Tiram; Fludioxonil-Metalaxil; (Carbendazim + Tiram) + (Fludioxonil-Metalaxil), un tratamiento agua y cuatro épocas de almacenamiento (0, 15, 30 y 45 días), y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron primer conteo de germinación, germinación y longitud de la parte aérea y raíz. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza y comparación de medias mediante test de Tukey 5%. Para las variables evaluadas no se observaron diferencias significativas en la interacción del producto por tiempo de almacenamiento. Con relación al factor del fungicida si hubo diferencias significativas para las variables evaluadas donde el tratamiento (Carbendazim + Tiram) + (Fludioxonil-Metalaxil) fue mayor (Primer Conteo Germinación) y (Germinación) con relación a los demás tratamientos. El periodo de almacenamiento (0, 15,30 y 45 días) en semillas de soja tratadas con fungicidas (Carbendazim + Thiram) y (Fludioxonil+ Metalaxil) no afecta en las variables de primer conteo de germinación, germinación longitud de parte aérea y raíz.

**Palabras claves:** Carbendazim, *Glycine max* (L.) Merr., tratamiento de semillas.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torales, J. C.; <sup>2</sup>Gonzalez, J. (<sup>1</sup>Dra. Directora Dirección de Laboratorios SENAVER-San Lorenzo-Paraguay); <sup>2</sup>(Docente de la FCA-UNA- San Lorenzo-Paraguay)





## PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO FOLIAR COM ESTIMULANTE DE CRESCIMENTO

<sup>1</sup>**Camos Netto, C.F.;** <sup>1</sup>**Pedra, A.C.P.;** <sup>1</sup>**Almeida Filho, S.M.;** <sup>2</sup>**Oliveira, S.S.C.;** <sup>3</sup>**Saffiati, J.M.**

<sup>1</sup>Discente, curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO, Brasil; [carmo.freitas.netto@gmail.com](mailto:carmo.freitas.netto@gmail.com); <sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO – Brasil, <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Fertilizer Agrosiences, Altinópolis-SP, Brasil.

**RESUMO:** Aumentos na produtividade implicam a necessidade de maior disponibilidade de nutrientes às plantas. Assim, a busca de fontes e formas alternativas para o fornecimento de nutrientes é fundamental, contribuindo para o aumento da produtividade das culturas de forma ecologicamente aceitável e economicamente sustentável. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de estimulante de crescimento via foliar, contendo micronutrientes e aminoácidos, em diferentes épocas do estágio reprodutivo da cultura da soja visando maiores incrementos na produção de sementes. O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal Goiano - campus Iporá, e o delineamento experimental foi blocos casualizados com cinco blocos por tratamento. A soja, cultivar M6410 IPRO, foi semeada manualmente e cada parcela foi constituída de cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas em 0,50 m, sendo consideradas as três linhas centrais como área útil. Os tratamentos foram: Testemunha (0 ml ha<sup>-1</sup>) e a aplicação da dose (500 ml ha<sup>-1</sup>) de estimulante de crescimento (Agressivo disperta®), nos estádios reprodutivos (R) da cultura: R1, R4 e nas duas épocas (R1 + R4), sendo 500 ml ha<sup>-1</sup> aplicado em cada época. Após a colheita foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de plantas, número de vagens por planta; e produtividade. Os dados foram submetidos à análise da variância, utilizando-se o teste F e a comparação entre as médias dos tratamentos foi comparada por meio do teste de Tukey (p>0,05). A aplicação, via foliar, do estimulante de crescimento no estágio reprodutivo R4 proporcionou maior altura das plantas, maior número de vagens por planta, bem como aumento da produtividade com incremento de 1058,2 kg ha<sup>-1</sup> de sementes quando comparada a testemunha. Assim, a aplicação de 500 ml ha<sup>-1</sup> de estimulante de crescimento, no estágio reprodutivo da cultura da soja R4, promove melhorias no desenvolvimento da planta com reflexos diretos na produção de sementes.

**Palavras chave:** Agressivo disperta, aminoácidos, micronutrientes, *Glycine max*, produtividade.

**Revisores:** <sup>2</sup>Oliveira, S.S.C (<sup>2</sup>Professor do curso de Agronomia, IF Goiano – campus Iporá, Iporá-GO – Brasil)







## EFFECTO DE FECHA DE SIEMBRA EN DIFERENTES VARIEDADES DE TRIGO SOBRE EL POTENCIAL DE RENDIMIENTO EN LA LOCALIDAD DE CAPITÁN MIRANDA. AÑO 2019

<sup>1</sup>Amarilla, F.B.; <sup>2</sup>Arnold, L.; <sup>3</sup>López, L.; <sup>3</sup>Morel, A.; <sup>4</sup>Villalba, A.

<sup>1</sup>Ingeniera Agropecuaria, Centro de investigación Capitán Miranda, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; <sup>2</sup>Ingeniera Agrónoma, Centro de investigación Capitán Miranda, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; <sup>3</sup>Ingeniero Agrónomo, Centro de investigación Capitán Miranda, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; <sup>4</sup>Ingeniero Agrónomo, Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas, Paraguay; [ing.fide.amarilla@gmail.com](mailto:ing.fide.amarilla@gmail.com)

**RESUMEN:** La fecha de siembra (FS), es una de las decisiones más importantes que el productor debe tomar en cada inicio del ciclo agrícola, sobre todo cuando se trata de producción de semilla, por lo que deberá considerar diversos factores que afectan directa e indirectamente al potencial de rendimiento de las variedades a utilizar. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico y comparar la interacción de FS por variedad. Se utilizó DBCA, con arreglo factorial (6x4), con 3 repeticiones, constituido por 6 FS: Siembra temprana: primera: 24-Abril, segunda: 02-Mayo; normal: tercera: 17-Mayo, cuarta: 03-Junio; tardía: quinta: 10-Junio y sexta: 18-Junio y 4 variedades de trigo: ciclo corto (Itap90), intermedio (Itap85, C21) y largo (TBIO Toruk). Fueron evaluados: rendimiento ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), días espigazón (Ep), altura de planta (AP), peso mil granos (PMG), números de grano (NG), números de espiga (NE). Los datos analizados combinados indican que hubo diferencia estadística altamente significativa entre las FS y variedades y no así en la interacción FS por variedad. El promedio de rendimiento de las variedades entre las FS fue de  $3413 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . La variedad C21 e Itap90 fueron los que arrojaron mejor rendimiento, con 3827 y  $3454 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , respectivamente. Y entre FS fue mejor la siembra temprana, con 4427 y  $4254 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Se obtuvo menor NG y PMG en siembra tardía y se incrementó cuando se alargó el ciclo del cultivar en la siembra temprana. El NE fue superior en promedio en el cultivar C21 y TBIO Toruk y no así en quinta FS. Para obtener rendimientos óptimos en el cultivo de trigo se propone sembrar en fecha temprana iniciando con cultivares de ciclo largo seguido por los intermedios y cerrando con los ciclos cortos de manera a evitar exponer el cultivo a periodos críticos que podrían causar daños en siembra más tardías.

**Palabras clave:** Fecha de siembra, números de grano, rendimiento, variedades de trigo.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, M.; <sup>2</sup>Madruga, L. (<sup>1</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. M.Sc. Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción, <sup>2</sup>Prof. Dra. Eliseu Maciel de la Universidad Federal de Pelotas - Brasil).





## EVALUACIÓN DE ÉPOCA DE SIEMBRA EN LA PRODUCTIVIDAD EN LOS DIFERENTES MATERIALES GENÉTICOS DE TRIGO EN LA LOCALIDAD DE CAPITAN MIRANDA, ITAPÚA

<sup>1</sup>**Amarilla, F.B.**; <sup>2</sup>**Arnold, L.**; <sup>3</sup>**López, L.**; <sup>3</sup>**Morel, A.**; <sup>4</sup>**Villalba, A.**

<sup>1</sup>Ingeniera Agropecuaria, Centro de investigación Capitán Miranda, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; <sup>2</sup>Ingeniera Agrónoma, Centro de investigación Capitán Miranda, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; <sup>3</sup>Ingeniero Agrónomo, Centro de investigación Capitán Miranda, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Paraguay; <sup>4</sup>Ingeniero Agrónomo, Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas, Paraguay; [ing.fide.amarilla@gmail.com](mailto:ing.fide.amarilla@gmail.com)

**RESUMEN:** El cultivo de trigo ha experimentado en los últimos años disminución del área de siembra, a pesar de esto la productividad y la calidad se mantiene estable. La época de siembra depende de la variedad elegida, la localidad y el tipo de suelo. El objetivo fue conocer las características agronómicas del cultivar y su interacción de época de siembra por variedad. El ensayo se realizó en la zafra 2020 en IPTA-Capitán Miranda en 5 época de siembra (ES): ES1 28-Abril, ES2 04-Mayo, ES3 14-Mayo, ES4 04-Junio, ES5 16-Junio, con 8 variedades de trigo (Var.): ciclo corto (I80, I90 y E15703), intermedio (I85 y I95) largo (I75, E14564 y TBIO Toruk). El diseño utilizado fue DBCA, con arreglo factorial (5\*8) con 3 repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por una superficie de 5,1 m<sup>2</sup>, por 6 hileras de 5 m de largo separados a 0,17 m entre hilera, la densidad de siembra utilizada fue de 350 pl/m<sup>2</sup>. Fueron evaluados: rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>); espigazón (Ep), maduración fisiológica (MF) y Ep. a MF, altura de planta (AP), peso mil grano (PMG), números de grano (NG), números de espiga (NE) y peso hectolítrico (Ph). Los resultados indican que hubo diferencia estadística altamente significativa en la productividad entre las ES, Var. y en la interacción ES por Var. La ES2 Y ES6 fue superior (3599 y 3422 kg.ha<sup>-1</sup>). El cultivar E14564, ciclo largo resulto significativamente superior, sigue I95, I80, I85, I90 promedio similares y diferente a las demás cultivar. Los días de Ep, MF Y Ep a MF fue mayor en ES1, ES2 y ES3. AP (TBIO Toruk y E14564), PMG (ES4, I95), NG (ES2) NE (ES1, I85 Y I80). Se concluye: al modificar las ES, con buena elección del cultivar y con las condiciones climáticas críticas en la zafra se logró obtener buena productividad.

**Palabras clave:** Características agronómicas, época de siembra, rendimiento, trigo.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, M.; <sup>1</sup>González, M. (<sup>1</sup>Prof. Dra. Ing. Agr. M.Sc. Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción).





## SILICIO ORGÁNICO: UNA HERRAMIENTA INNOVADORA EN EL TRATAMIENTO DE SEMILLAS DE CANOLA

<sup>1</sup>**Bernal, E.J.G;** <sup>2</sup>**Ramírez, D.L.M;** <sup>3</sup>**Rios, L.S.V;** <sup>4</sup>**Figueredo, J.;** <sup>5</sup>**Michajluk, B.**

<sup>1</sup>Lic. en Administración Agropecuaria, Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>2</sup>Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>3</sup>Ingeniera Agrónoma, Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>4,6</sup>Estudiante de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>5</sup>Dr. En Química, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción, Py. [ernestojosebernalgini@gmail.com](mailto:ernestojosebernalgini@gmail.com)

**RESUMEN:** En el Paraguay la producción de canola (*Brassica napus*), tiene una gran importancia económica, debido al gran volumen de exportación. Existe un interés nacional en buscar nuevas alternativas a base de silicio orgánico que reduzcan el impacto negativo en el medio ambiente durante la producción de esta cultura. Delante de ello, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del tratamiento de semilla a base de silicio orgánico recubiertas con ceniza de cascara de arroz, tierra diatomea y aceite de neem sobre la germinación y longitud de plantas. 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 cuatro tratamiento y cinco repeticiones totalizando 20 unidades experimentales, los tratamientos consistieron en ceniza de cascara de arroz (CCA: 0,98g/kg), Tierra de diatomea (TD: 0,98g/kg), aceite de neem (AN: 4cc/kg) y un testigo absoluto (TA). Las evaluaciones fueron realizadas a los 5 y 7 días respectivamente. Las variables evaluadas fueron porcentaje de germinación (PG), germinación (G), longitud total (LT). No se obtuvieron diferencias significativas para la variable de G. Las variables PG y LT, presentaron diferencias significativas, donde el tratamiento con AN se presentó estadísticamente diferente al demás tiramiento, con un menor porcentaje de germinación (42%) con relación al testigo (63%), además de una LT mayor (7,10cm) con relación al testigo absoluto (5,16cm), demostrando que el tratamiento a base de silicio impulsa el desarrollo de las plantas. El recubrimiento de semillas de canola con diferentes fuentes de silicio no afecta la germinación de las mismas, pudiendo ser considerada como una alternativa sustentable en el tratamiento de semillas.

**Palabras clave:** Aceite de Neem, *Brassica napus*, tierra de diatomea, silicio.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torales, J. C.; <sup>2</sup>Gonzalez, J. (<sup>1</sup> Dra. Directora Dirección de Laboratorio - SENAVE San Lorenzo-Paraguay); <sup>2</sup>(Docente de la FCA-UNA - San Lorenzo-Paraguay)





## INFLUENCIA DEL CLORURO DE SODIO SOBRE LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE SORGO (*Sorghum bicolor*)

<sup>1</sup>Miranda, J.; <sup>2</sup>Ramirez, D.L.M.; <sup>3</sup>Rios, L.S.V; <sup>4</sup>Bernal, E.J.G; <sup>5</sup>Fernández, L.R.M.

<sup>1y5</sup>Estudiante de Agronomía, Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este; <sup>2</sup>Prof<sup>a</sup>. Dra. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este; <sup>3</sup>Prof<sup>a</sup>. Ing. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este; <sup>4</sup>Prof. Lic. Adm. Agr. Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este; [jorge\\_pereira55@hotmail.com](mailto:jorge_pereira55@hotmail.com)

**RESUMEN:** La salinidad es una condición que desencadena estrés en las plantas, provocando cambios fisiológicos y bioquímicos, afectando desde la germinación hasta el desarrollo vegetativo y productividad final de los mismos. Con respecto a esto, el sorgo demostró poseer un nivel importante de tolerancia a la salinidad presente en el suelo y agua, siendo motivo de interés para la investigación. El experimento fue desarrollado en el laboratorio de semillas de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este, teniendo como objetivo evaluar la influencia del cloruro de sodio (NaCl) sobre la calidad fisiológica de semillas de sorgo. Se utilizó el diseño experimental completamente al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Los tratamientos consistieron en cuatro concentraciones de NaCl: 40, 60, 80 y 100%; y un tratamiento testigo (0%). Fue realizado un análisis de Duncan al 5%. Las variables evaluadas fueron: primer conteo de germinación, porcentaje (%) de germinación, plántulas normales/anormales, semillas muertas, desarrollo aéreo (Altura), largura radicular y longitud total. Las variables de primer conteo de germinación y largura radicular no presentaron diferencias significativas, el % de germinación en el testigo (0%) se presentó estadísticamente diferente al T2 (60%) y T4 (100%). En altura de la parte aérea, el testigo (0%) presentó diferencia significativa con el T2 (60%) y T3 (80%). En largura total, el testigo (0%) se mostró diferente a las concentraciones de 40% y 60% de NaCl. Los resultados de las plántulas normales y anormales demostraron que los tratamientos impulsaron la formación de plántulas normales, a excepción del testigo. En conclusión, con los resultados se demuestra que la salinidad inhibió el porcentaje de germinación, el desarrollo radicular e indujo a la formación de plántulas anormales.

**Palabras clave:** Calidad fisiológica, desarrollo radicular, germinación, salinidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torales, J. C.; <sup>2</sup>Gonzalez, J. <sup>1</sup>(Dra. Dirección de Laboratorio – SENAVE, San Lorenzo-Paraguay); <sup>2</sup>(Docente de la FCA-UNA- San Lorenzo - Paraguay)





## UTILIZACIÓN DEL HORNO DE MICROONDAS COMO ALTERNATIVA PARA LA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN SEMILLAS DE CHIA

<sup>1</sup>Fernández, R.; <sup>2</sup>Ramírez, D.; <sup>3</sup>Rios, L.; <sup>4</sup>Figueredo, J.; <sup>5</sup>Bernal, E.

<sup>1</sup>Técnico de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, [fernandezelias88@gmail.com](mailto:fernandezelias88@gmail.com); <sup>2</sup>Dra. Ing. Agr., Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>3</sup>Ing. Agr., Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>4</sup>Estudiante de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py; <sup>5</sup>Lic. en Administración Agropecuaria, Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, Py.

**RESUMEN:** La semilla de chía (*Salvia hispánica* L.) es altamente hidrosensible y tiene una elevada facultad de germinación que podría verse afectada por las malas condiciones de almacenamiento. Considerando que el mercado internacional precisa de semillas con especificaciones físico-químicas específicas de porcentaje de humedad, un adecuado control de la calidad constituye un método rápido para dicha determinación. Con base a lo expuesto, el experimento fue desarrollado en el Laboratorio de Semillas, de la Facultad de Ingeniería Agronómica - UNE, con el objetivo de evaluar el uso del horno microondas como alternativa para la determinación de humedad en semillas de chía. Se utilizó un diseño completamente al azar, consistente en diferentes tiempos de exposición T0: por estufa (130°C por 2 h); T1: 15"; T2: 20"; T3: 22"; T4: 25" (la distribución de la temperatura dentro del microondas fue de 64°C), con 4 repeticiones. Se registró el peso del recipiente, peso inicial y final de la muestra, siendo la determinación evaluada, el porcentaje de humedad de las semillas. Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza y se realizó una comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. Fue posible observar diferencias significativas entre todos los tratamientos, a medida que se aumenta el tiempo de exposición, se presenta una disminución en la humedad de la semilla, con relación a la determinación de la humedad por el método de estufa (7,9%), cuya menor humedad se dio en el T4 (0,14%). La determinación de la humedad en semillas de chía utilizando un horno microondas, puede ser considerado como una alternativa eficaz y rápida en los laboratorios de semilla.

**Palabras-clave:** Humedad, microondas, *Salvia hispánica* L., tiempo.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torales, J. C.; <sup>2</sup>Gonzalez, J. (<sup>1</sup> Dra. Directora Dirección de Laboratorio - SENAVE - San Lorenzo-Paraguay); <sup>2</sup>(Docente de la FCA-UNA- San Lorenzo - Paraguay)





## DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DEL GLUTEN EN HARINAS DE TRIGOS Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD PANADERA

<sup>1</sup>Aguero, M. E.; <sup>2</sup>Cabrera, G.; <sup>3</sup>Amarilla, F.; <sup>3</sup>Morel, A.; <sup>3</sup>Lopez, L.; <sup>4</sup>Villalba, A

<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma, Centro de Investigación de Capitán Miranda-Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (CIHB-IPTA); [mabegau\\_5@hotmail.com](mailto:mabegau_5@hotmail.com); <sup>2</sup>MsC.Lic. Tecnóloga en alimentos (CIHB-IPTA); <sup>3</sup>Ingeniera Agropecuaria Centro de Investigación de Capitán Miranda-IPTA). <sup>3</sup>Ingeniero Agrónomo Centro de Investigación de Capitán Miranda (IPTA). <sup>3</sup>Ingeniero Agrónomo Centro de Investigación de Capitán Miranda (IPTA). <sup>2</sup>Camara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas CAPECO, Paraguay

**RESUMEN:** El valor de W (fuerza panadera) es el parámetro más conocido y determinado por el alveógrafo. Este valor de W expresa el trabajo de deformación de la masa, representa a la cantidad y calidad del gluten presente, además es un indicador para un buen volumen y de buena relación peso/volumen del pan. Es uno de los parámetros más importantes ya que permite clasificar a los trigos en duros, semiduros y blandos, de acuerdo a su aptitud de uso industrial. El trabajo tuvo como objetivo determinar la calidad y cantidad de gluten presentes en las muestras de harina y su influencia en la panificación. Las muestras fueron obtenidas de ensayos de la localidad de Capitán Miranda (IPTA-CICM). Las variedades comerciales analizadas fueron Itapúa 80, Tbio Sonic, Itapúa 90, Caninde 31 e Itapúa 110. Los análisis se realizaron utilizando el equipo de Alveografo de Chopin, en el laboratorio industrial de la Cooperativa Colonias Unidas. Las variedades evaluadas presentaron un resultado promedio de fuerza general de gluten –W de 221 a 368 <sup>-4</sup>Joule, considerados media fuerte (201-300) a fuerte (301-400), que expresan un potencial de panificación. De acuerdo con la clasificación de trigo según la instrucción normativa N° 7 (MMA2001) brasilera la harina es de clase superior a mejorador. Se concluye que todas las variedades comerciales de trigo evaluados presentaron una buena calidad industrial de acuerdo con los parámetros requeridos por el mercado de panificación nacional e internacional, esto significa que el productor y el mercado industrial posee materiales con buena aptitud panadera ideal para una masa esponjosa y un mayor volumen de pan.

**Palabras clave:** Calidad, gluten, harina, panificación, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Garcete, D.; <sup>2</sup>Torales, J. (<sup>2</sup>Dr. Ing. Agr. Gerente Aposemp, Paraguay); (<sup>2</sup>Dra. Directora del Laboratorio del SENAVE).





## COMPONENTES DE RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE ARROZ DE RIEGO EN FUNCIÓN A LA ALTURA DE LÁMINA DE AGUA SUPERFICIAL

**<sup>1</sup>Guillén, M.E.; <sup>1</sup>Rolón, C.; <sup>2</sup>Ruiz, F.P.; <sup>2</sup>Sanabria, N.C.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. Investigador del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) [guillengonzalezmartinemilio@gmail.com](mailto:guillengonzalezmartinemilio@gmail.com); <sup>2</sup>Prof. Lic. M.Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNA. <sup>2</sup>Dra. Ing. Agr. Docente investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias. UNA. [nsanabria@agr.una.py](mailto:nsanabria@agr.una.py)

**RESUMEN:** El manejo adecuado de los recursos hídricos para desarrollar un cultivo rentable y sustentable es de suma importancia para todos los actores de la cadena productiva de arroz de riego. El objetivo de este trabajo fue determinar los componentes de rendimiento de tres variedades de arroz de riego más sembrados en el país bajo diferentes alturas de lámina de agua superficial. El experimento fue instalado en el campo experimental del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), Distrito de Eusebio Ayala, Departamento de Cordillera. Se utilizó un diseño factorial en fajas de 3×3, los factores estaban compuestos por tres variedades de arroz (Irga 417, Irga 424 y Epagri 113) y tres alturas de lámina de agua (5, 10, 15 cm) con tres repeticiones, totalizando 27 unidades experimentales. Las variables analizadas fueron la altura de planta, longitud de la panícula, días de floración, días de maduración y rendimiento de granos. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza y comparación de medias entre los tratamientos mediante el test de Scott-Knott al 5% de probabilidad de error. Las alturas de láminas de agua y las variedades de arroz no presentaron interacción significativa para las variables altura de la planta, longitud de la panoja y días para la floración. Se verificó que los factores de altura de lámina de agua y variedades de arroz mostraron interacción significativa para días de maduración. El rendimiento no presentó interacción entre las variedades de arroz y la altura de la lámina de agua evaluada. Los componentes de rendimiento en las variedades de arroz evaluadas no tuvieron efectos significativos a diferentes altura de lámina de agua. Se recomienda una altura de lámina de 5 cm para mejor utilización de los recursos hídricos.

**Palabras clave:** Arroz inundado, fisiología de cultivo, *Oriza sativum* L., rendimiento.

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





## GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO INICIAL DE PLÁNTULAS DE *Vigna unguiculata* L. INFLUENCIADA POR LA APLICACIÓN DEL BIOESTIMULANTE ORGÁNICO *Ecklonia maxima*

<sup>1</sup>Pistilli, R.E.; <sup>2</sup>Morel, E.; <sup>3</sup>López, D.; <sup>4</sup>Fernández, A.

<sup>1</sup>Prof<sup>a</sup>. Ing<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción (FCA/UNC), Paraguay, [ruthpistilliagro@gmail.com](mailto:ruthpistilliagro@gmail.com); <sup>2,3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción. <sup>4</sup>Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción.

**RESUMEN:** Las nuevas alternativas para aumentar la productividad y disminuir la aplicación de productos químicos contaminantes, es el uso de bioestimulantes, convirtiéndose en una práctica muy beneficiosa para los cultivos, el cual, se extiende a varias especies. El experimento fue conducido con el objetivo de evaluar la germinación y crecimiento inicial de plántulas de *Vigna unguiculata* influenciada por la aplicación del bioestimulante orgánico *Ecklonia máxima*. Se realizó mediante un diseño completamente al azar, constituido por 4 tratamientos con 5 repeticiones. Los tratamientos consistieron en tres concentraciones del bioestimulante (50, 100 y 150%) y un testigo, aplicados a semillas que fueron sembradas en bandejas plásticas conteniendo arena esterilizada humedecida bajo condiciones no controladas de laboratorio. Se evaluaron el primer conteo de germinación (5 días) y porcentaje de germinación según ISTA (2016), diámetro del cuello, longitud de la parte aérea y radicular a los 8 días después de la siembra. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza donde las medias fueron comparadas entre sí mediante el test de Tukey al 5% de probabilidad. Los resultados demostraron diferencias significativas para el primer conteo de germinación, longitud radicular y diámetro del cuello. La concentración del 100% del bioestimulante arrojó mayores resultados en longitud de la parte aérea y radicular con 20,57 y 17,47 cm respectivamente, del 150% para diámetro con 0,24 cm seguido del 100% con 0,23 cm y, del 50% para el primer conteo y porcentaje de germinación con 85 y 95%. Se concluye que: las semillas provenientes del tratamiento con *Ecklonia máxima* influenciaron sobre las determinaciones evaluadas en comparación al testigo.

**Palabras clave:** Bioestimulante, germinación, *Ecklonia maxima*, *Vigna unguiculata*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Mongelós, C.; <sup>2</sup>Sánchez, R. (<sup>1,2</sup>Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).







## RESPUESTA DEL BIOESTIMULANTE ORGÁNICO *Ecklonia maxima* EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO INICIAL DE PLÁNTULAS DE *Vigna unguiculata* L.

<sup>1</sup>Pistilli, R.E.; <sup>2</sup>Morel, E.; <sup>3</sup>López, D.; <sup>4</sup>Fernández, A.

<sup>1</sup>Prof<sup>a</sup>. Ing<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción (FCA/UNC), Paraguay, [ruthpistilliagro@gmail.com](mailto:ruthpistilliagro@gmail.com); <sup>2,3</sup>Prof. Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción. <sup>4</sup>Ing. Agr. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción.

**RESUMEN:** Los extractos de algas marinas mejoran y estimulan el crecimiento de raíces y brotes de la planta, asimismo, pueden aumentar la resistencia y tolerancia al estrés sea este biótico o abiótico. El experimento fue conducido en el vivero forestal de la FCA/UNC, utilizando el diseño completamente al azar, compuesto por 4 tratamientos con 5 repeticiones, Los tratamientos consistieron en las dosificaciones del bioestimulante a base de extracto de algas (*Ecklonia maxima*) 1 ml.kg semillas<sup>-1</sup> (bioestimulante al 50%), 2 ml.kg semillas<sup>-1</sup> (bioestimulante al 100%), 3 ml.kg semillas<sup>-1</sup> (bioestimulante al 150%) y un testigo absoluto (agua destilada), totalizando 20 unidades experimentales (UE), siendo cada UE compuesta por 9 plantas, totalizando 180 plantas, siendo la unidad útil de evaluación de 5 plantas. Las semillas fueron sembradas en macetas (3 kg de suelo.maceta<sup>-1</sup>) conteniendo como sustrato estiércol bovino y tierra gorda (2:1). Se evaluó el porcentaje de germinación (ISTA, 2016), altura de las plántulas y diámetro del cuello a los 8 y 15 días posteriores a la siembra. Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza y se realizó una comparación de medias a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. No se observaron efectos significativos en las determinaciones evaluadas. Los mejores resultados agrónomicamente arrojaron 100% de germinación con la concentración del 100% del bioestimulante, 0,28 cm con la concentración del 150% para diámetro del cuello a los 8 días y para altura de la planta 15,2 cm a los 15 días de medición, mientras que la concentración del 50% favoreció a la altura medida a los 8 días y al diámetro del cuello medido a los 15 días con valores de 6,78 cm y 0,34 cm respectivamente. Se concluye que los valores más altos en las determinaciones evaluadas se observaron con las concentraciones del bioestimulante en comparación con el testigo.

**Palabras clave:** Crecimiento, desarrollo inicial, *Ecklonia maxima*, *Vigna unguiculata*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Mongelós, C.; <sup>2</sup>Sánchez, R. (<sup>1,2</sup>Prof. Docente FCA/UNC. Campus Universitario, Concepción, Paraguay).





## SITUACION COMERCIAL DE SEMILLAS DE SOJA EN EL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZU - PARAGUAY

**<sup>1</sup>Lezcano, O.; <sup>2</sup>Meneghello, G.E.**

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo, Técnico empresa Sem-Agro S.A., J. Eulogio de Estigarribia departamento de Caaguazu, Paraguay [osmarlezpar@gmail.com](mailto:osmarlezpar@gmail.com); <sup>2</sup>Prof. Dr. Docente de la Facultad Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Brasil.

**RESUMEN:** La soja *Glycine max* (L) Merr, es uno de los rubros agrícolas, más desarrollado en el Paraguay aportando al estado alrededor de 3000 millones de USD además de contribuir alrededor del 17 % del Producto Interno Bruto PIB y aproximadamente el 62% de las exportaciones según estimaciones de la plataforma nacional de commodities sustentables, por ende, es uno de los activos que más aporta al estado paraguayo. El incremento de la productividad en el rubro sojero se vio determinado por el uso de semillas certificadas que ayudan al productor a llegar a rendimientos superiores a cada año, pero de acuerdo a los datos recopilados demuestran que aunque las áreas de producción aumentaron no es igual en el caso de uso de semillas certificadas, dando como resultado una tasa muy baja de uso de semillas certificadas, ni se llega ni al 50% de acuerdo a las dimensiones de las áreas de producción, esto a la vez trae consecuencias, año tras año afecta al plan de producción de semillas, en particular a la empresa semillera Sem-Agro S.A, que significativamente va reduciendo su cuota de producción de semillas de acuerdo a las demandas del mercado legal, esto directamente afecta a la productividad del país, reemplazando una semilla de calidad que garantiza la productividad por una de dudosa procedencia (semillas piratas) que pone en riesgo los rendimientos que se espera obtener, con el fin de disminuir los costes de producción, los principales afectados por el comercio ilegal son los obtentores, los multiplicadores y al estado a la hora de recaudar impuestos, es importante que el estado Paraguayo ponga una atención a estas falencias para poder establecer una buena cadena de producción entre obtentores, multiplicadores y productores con el fin de garantizar el éxito y rendimiento a la hora de plantar una semilla de calidad.

**Palabras clave:** Comercialización, evolución histórica, evaluación comercial, *Glycine max* (L.) Merr., soja, planificación.

**Revisores:** <sup>1</sup>Garcete, D.; <sup>1</sup>Torales, J. (<sup>1</sup>Gerente Aprozemp, Capiatá Paraguay) (<sup>1</sup>Directora de la Dirección de Laboratorios SENAVE, San Lorenzo Paraguay).





## EFFECTO DEL DESECANTE PARAQUAT EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS DE SOJA *Glycine max* (L.) Merrill EN EL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA

<sup>1</sup>Haedo A; <sup>3</sup>Altamirano E; <sup>1</sup>Riveros M; <sup>2</sup>Morel A; <sup>3</sup>Urunaga A

<sup>1</sup>Tecnico del Programa de Mejoramiento Genético de Soja, INBIO; <sup>2</sup>Coordinador del Programa de Mejoramiento de Soja, INBIO; <sup>3</sup>Tecnico del Programa de Mejoramiento Genético de Soja, IPTA; [alfredohaedo3321@gmail.com](mailto:alfredohaedo3321@gmail.com)

**RESUMEN:** La soja es el cultivo de mayor importancia económica en Paraguay. Eso lleva a los productores a hacer dos ciclos del cultivo en la misma zafra, para ello el uso de desecantes (Paraquat) en pre-cosecha está siendo una práctica cotidiana en el proceso productivo, para acelerar la cosecha y ganar tiempo en la siguiente siembra. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del desecante Paraquat en el rendimiento y calidad fisiológica de semillas de soja. La ejecución del trabajo de investigación se realizó en el predio del IPTA-Capitán Miranda, Itapúa. El Diseño fue con parcela subdividida con 4 tratamientos combinados con 4 variedades de soja, con cuatro repeticiones, el tratamiento consistió en la aplicación de Paraquat al 27% con una dosis de 2 l/ha, en tres momentos diferentes de aplicación

Testigo (sin desecación); 1° fecha de desecación (09/03/23); 2° fecha de desecación (14/03/23); 3° fecha de desecación (24/03/23). Se realizó el ANAVA y la comparación de medias con el test de Tukey al 5% de probabilidad, los resultados demostraron que no hubo diferencia estadística significativa entre las diferentes fechas de aplicación, el Testigo presentó mayor productividad con, 1605 kg/ha<sup>-1</sup> en promedio, comparando con la Primera fecha de desecación de menor rendimiento con 1100 kg/ha<sup>-1</sup> y similares a los demás tratamientos. El análisis fisiológico, germinación %, resultó con mayor porcentaje el tratamiento testigo (sin aplicación) en todas las variedades con un promedio de 78,2 % y en menor porcentaje el tratamiento de primera fecha de desecación con un promedio general de 41,8 % en todas las variedades evaluadas. No obstante, las condiciones ambientales presentes en la zafra fueron moderadamente desfavorables para la producción de grano/semilla. Con estos resultados podemos decir que cuando más temprano se hace la desecación, puede llegar a afectar el rendimiento y calidad fisiológica de la semilla, específicamente el porcentaje de germinación.

**Palabras clave:** Desecación, germinación, rendimiento, soja.

**Revisores:** <sup>1</sup>Garcete, D.; <sup>1</sup>Torales, J. (<sup>1</sup>Gerente Aprosemp, Capiatá Paraguay) (<sup>1</sup>Directora de la Dirección de Laboratorios SENAVE, San Lorenzo Paraguay).



**V CONGRESO  
PARAGUAYO  
DE SEMILLAS**



**SESIÓN N°**

**4**

**Semillas de especies Forrajeras, Forestales,  
Ornamentales, Aromáticas, Frutales,  
Hortícolas, Medicinales y otras**





## PORCENTAJE DE GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE LOCOTE Y DESARROLLO RADICULAR UTILIZANDO DIFERENTES SUBSTRATOS

<sup>1</sup>Gonzalez, V.; <sup>1</sup>Benitez, M.; <sup>2</sup>Karajallo, J.C.; <sup>2</sup>Andino, S.; <sup>2</sup>Sánchez, H.

<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma, FCA-UPE, Universidad Privada del Este, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Ing. Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuaria, Universidad Privada del Este; [krajallojc@hotmail.com](mailto:krajallojc@hotmail.com)

**RESUMEN:** El locote es uno de los principales cultivos hortícolas desarrollados en el país, por lo que es importante conocer las alternativas que aseguren al productor su buena germinación y desarrollo desde la siembra hasta la cosecha. El experimento fue realizado en una propiedad privada del Km. 7 Barrio Don Bosco, Ciudad del Este, Departamento de Alto Paraná, Paraguay, con el objetivo de evaluar el poder de germinación y desarrollo radicular del locote utilizando diferentes tipos de sustratos comerciales para la producción de mudas de locote. El diseño utilizado fue el diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones, totalizando 25 unidades experimentales: T1: (testigo); T2: (Sustrato AG); T3: (Sustrato CA); T4: (Sustrato FA); T5: (Sustrato PN). Para los análisis estadísticos fue utilizado el Análisis de varianza (ANAVA) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey a 5% de probabilidad del error, las variables fueron evaluadas a los 25 días después de la siembra y son porcentaje de germinación y desarrollo radicular. Con relación al porcentaje de germinación, el mejor fue el T2, sustrato AG, con 95% de germinación, siendo estadísticamente diferente al testigo, con 82,2%, en cuanto al desarrollo radicular no incidió la utilización de diferentes sustratos teniendo un rango de 2,92 a 3,56 cm. Se concluye que, la utilización de sustratos comerciales influye sobre el poder de germinación de las semillas de locote no así el desarrollo radicular.

**Palabras-clave:** Plántulas, mudas, siembra, germinación.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ramirez, D; <sup>1</sup>Ramirez, A. (<sup>1</sup>Prof. Docente FIA/UNE. Casa matriz, Minga Guazú, Paraguay).





## CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA DE TRES BIOTIPOS DE SEMILLAS DE ARROZ ROJO

**<sup>1</sup>Roldán, J.D.; <sup>2</sup>Cuellar, Y.C.; <sup>3</sup>Quevedo, E.; <sup>4</sup>Chaparro, A.L.**

<sup>1</sup>Estudiante, Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Colombia. Código postal: 543050 [yesenia.cuellar@unipamplona.edu.co](mailto:yesenia.cuellar@unipamplona.edu.co); <sup>2</sup>Estudiante, Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Colombia. Código postal: 543050 [jesus.roldan2@unipamplona.edu.co](mailto:jesus.roldan2@unipamplona.edu.co); <sup>3</sup>Docente de planta, Departamento de Agronomía, Director Grupo de Investigación GIAS. Universidad de Pamplona. Código postal: 543050 [enriquegarcia@unipamplona.edu.co](mailto:enriquegarcia@unipamplona.edu.co); <sup>4</sup>Química. Docente de planta, Programa de Química. Universidad de Pamplona [achaparro@unipamplona.edu.co](mailto:achaparro@unipamplona.edu.co)

**RESUMEN:** El arroz rojo presenta una alta competitividad debido a su tamaño alto y robustez de sus tallos ante las variedades de arroz comercial sembradas en el país. La presente investigación fue desarrollada en los municipios de Campoalegre y Palermo, del Departamento del Huila, Colombia, con el objetivo de caracterizar morfológicamente los biotipos recolectados de la zona. Se recolectaron biotipos de arroz rojo de los municipios variedades comerciales Ibis Clearfield, Fedearroz 67, donde se realizó un análisis multivariables por conglomerado de árbol jerárquico de tipo observacional cuantitativa, evaluando cinco variables como lo son: altura de semilla con glumas, ancho de semilla con glumas, altura de semilla sin glumas, ancho de semilla sin glumas y largo de arista. Los resultados obtenidos se sometieron al programa estadístico SPSS para el análisis de conglomerados jerárquico arrojando 4 grupos de clúster, en el clúster 1 y 2 sus variables discriminantes fue la altura de la semilla con glumas y el largo de la arista y en el clúster 3 y 4 su variable discriminante fue el tamaño de la semilla sin glumas. Donde en el clúster 1, el tamaño de la semilla con glumas es de 0,7 a 0,9 centímetros y el largo de la arista es de 0,5 a 0,9 centímetros, del clúster 2, el tamaño de la semilla con glumas es de 0,7 a 0,9 centímetros y el largo de la arista es de 0,10 a 0,28 centímetros, en el clúster 3 el tamaño de la semilla sin glumas es de 0,8 a 0,6 centímetros de largo sin presencia de arista y por último el clúster 4, el tamaño de la semilla sin glumas es de 0,6 a 0,5 centímetros de largo sin presencia de arista. Se concluye que: Las variables discriminantes sirven para clasificar morfológicamente los biotipos de arroz rojo como herramienta en el manejo integrado de arvenses.

**Palabras clave:** Arista, arvenses, conglomerados, clúster, semilla.

**Revisores:** <sup>1</sup>Hormanza, P.; <sup>2</sup>Cancino, G. (<sup>1</sup>Ingeniera Agrónoma. Docente. Directora del Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Colombia) (<sup>2</sup>Biólogo. Docente de Planta, Programa de Biología. Universidad de Pamplona, Colombia)





## EVALUACIÓN ESPECTROSCÓPICA DE BIOTIPO DE ARROZ ROJO DE DOS ZONAS DIFERENTES DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA, COLOMBIA

<sup>1</sup>Cuellar, Y.C.; <sup>2</sup>Roldán, J.D.; <sup>3</sup>Quevedo, E.; <sup>4</sup>Chaparro, A.L.

<sup>1</sup>Estudiante, Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Colombia. Código postal: 543050 [yesenia.cuellar@unipamplona.edu.co](mailto:yesenia.cuellar@unipamplona.edu.co); <sup>2</sup>Estudiante, Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Colombia. Código postal: 543050 [jesus.roldan2@unipamplona.edu.co](mailto:jesus.roldan2@unipamplona.edu.co); <sup>3</sup>Docente de planta, Departamento de Agronomía, Director Grupo de Investigación GIAS, Universidad de Pamplona. Código postal: 543050 [enriquegarcia@unipamplona.edu.co](mailto:enriquegarcia@unipamplona.edu.co); <sup>4</sup>Docente Titular Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación en Recursos Naturales. Universidad de Pamplona [achaparro@unipamplona.edu.co](mailto:achaparro@unipamplona.edu.co)

**RESUMEN:** En los últimos años la espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR) ha sido utilizada para la diferenciación rápida del origen geográfico y botánico de varios productos alimenticios. La investigación tiene como objetivo evaluar la influencia de la zona geográfica de procedencia, municipios de Palermo y Campoalegre, en la composición de un biotipo de arroz rojo utilizando ATR-FTIR. Se recolectaron cincuenta semillas del biotipo de cada zona, se llevaron a laboratorio de Biocalorimetría de la Universidad de Pamplona para la preparación de la muestra y toma de los espectros infrarrojos. En la región infrarroja, las fluctuaciones moleculares correspondientes a frecuencias de oscilaciones específicas indican fluctuaciones de grupos funcionales directamente asociados con la identificación molecular. Los resultados obtenidos mostraron cinco grupos funcionales característicos del arroz en las zonas evaluadas con diferencias en sus intensidades. Se evidencia un primer pico amplio y fuerte atribuido a la absorción de vibraciones de estiramiento O-H a una frecuencia de  $3307\text{ cm}^{-1}$ , el segundo grupo funcional -CH entre  $2883$  y  $2813\text{ cm}^{-1}$ , el tercer grupo funcional -C=O en  $1704\text{ cm}^{-1}$ , el cuarto grupo funcional -COH tiene en  $1041\text{ cm}^{-1}$  y el quinto grupo funcional Amida I se encontró en  $967\text{ cm}^{-1}$ . Se concluye que el mismo biotipo, en dos municipios del departamento del Huila, mostraron espectros del arroz con forma y posición de las bandas similares, pero diferían en intensidad a lo largo de la región espectral en las zonas evaluadas, lo que implica diferencias en su composición. Esto puede deberse a que las condiciones ambientales y del suelo son diferentes para cada municipio.

**Palabras clave:** Arvenses, FTIR, grupo funcionales, semillas.

**Revisores:** <sup>1</sup>Quintana, J.; <sup>2</sup>Velazco, S. (<sup>1</sup>Químico. Docente de Tiempo Completo Ocasional del Programa Química. Universidad de Pamplona, Colombia, [jose.quintana@unipamplona.edu.co](mailto:jose.quintana@unipamplona.edu.co)) (<sup>2</sup>Ingeniera Agrónoma. Docente de Tiempo Completo Ocasional del Programa de Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Colombia, [sugey.velasco@unipamplona.edu.co](mailto:sugey.velasco@unipamplona.edu.co))





## CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA DE SEMILLAS DE ARROZ MALEZA EN CULTIVOS DE ARROZ COMERCIAL (*Oryza sativa* L.)

<sup>1</sup>Cuellar, Y.C.; <sup>2</sup>Roldán, J.D.; <sup>3</sup>Quevedo, E.; <sup>4</sup>Chaparro, A.L.

<sup>1</sup>Estudiante, Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Colombia. Código postal: 543050 [yesenia.cuellar@unipamplona.edu.co](mailto:yesenia.cuellar@unipamplona.edu.co); <sup>2</sup>Estudiante, Programa Ingeniería Agronómica. Universidad de Pamplona, Colombia. Código postal: 543050 [jesus.roldan2@unipamplona.edu.co](mailto:jesus.roldan2@unipamplona.edu.co); <sup>3</sup>Docente de planta, Departamento de Agronomía, Director Grupo de Investigación GIAS. Universidad de Pamplona. Código postal: 543050 [enriquegarcia@unipamplona.edu.co](mailto:enriquegarcia@unipamplona.edu.co); <sup>4</sup>Docente de planta, Programa de Ingeniería Química. Universidad de Pamplona [achaparro@unipamplona.edu.co](mailto:achaparro@unipamplona.edu.co)

**RESUMEN:** Según estadísticas del DANE en el Departamento del Huila se cosecharon en el 2021 (13.021 hectáreas) de las cuales se busca caracterizar morfológicamente biotipos de arroz maleza por medio de sus semillas en campos de producción. Se desarrolló principalmente en los municipios de Palermo con variedad Clearfield y Campoalegre con variedad Fedearroz 67, del Departamento del Huila, Colombia. Se aplicó un Análisis de Componentes Principales debida que se encontró altas correlaciones lineales entre varios de los descriptores y la prueba de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer y Olkin, proporcionó un resultado de una medida de 0,746, que se considera notable, cercana a alta adecuación, reduciendo el número de variables, de 8 a 3 variables, que ahora se denominan componentes, la varianza total explicada por los 3 componentes en términos de porcentaje fue del 78,80% de la variabilidad total, que con menor número de variable se logra explicar a qué se debió la varianza de los datos en los 8 descriptores, reduciéndose la dimensión del problema. Se observa que el primer componente es explicado mayormente por las variables o predictores largo de la semilla con glumas (0,973), por el largo del lema (0,977) y por el largo de la palea (0,933), por esta razón, se puede denominar al primer componente como largo de la semilla; el segundo componente lo cargan o saturan las variables: ancho de la semilla con glumas (0,993) y el ancho del lema (0,993). Es por ello que el segundo componente se puede asociar con el ancho de la semilla; el tercer componente está cargado o saturado mayormente por el largo de la arista (0,784), razón por lo cual se puede denominar largo de la arista, en conclusión, los biotipos se pueden clasificar mediante el largo, ancho de la semilla y el largo de la arista, aprovechado la cualidad de un análisis de componentes principales.

**Palabras clave:** Clearfield, componentes, lema, glumas, descriptores, variables.

**Revisores:** <sup>1</sup>Cleves, J.; <sup>2</sup>Cancino, G. (<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo. Docente de planta. Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, Sede Duitama. <sup>2</sup>Biólogo. Docente de Planta del Programa de Biología. Universidad de Pamplona, Colombia)







## TRATAMIENTO DE SEMILLAS DEL TRIGO CON DIFERENTES DOSIS DE BIOESTIMULANTE

<sup>1</sup>Cardoso, J.; <sup>1</sup>Oliveira, F.; <sup>2</sup>Karajallo, J.C.; <sup>2</sup>López M.E.; <sup>2</sup>Paster, E.

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo, FCA-UPE, Universidad Privada del Este, Paraguay; <sup>2</sup>Prof. Ing. Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuaria, Universidad Privada del Este; [krajallojc@hotmail.com](mailto:krajallojc@hotmail.com)

**RESUMEN:** El tratamiento de semillas es muy importantes para lograr un buen desarrollo inicial de los cultivos, teniendo en cuenta esto, se realizó el experimento en una propiedad privada, ubicada en el distrito de Santa Rita, Alto Paraná, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis de bioestimulantes en el tratamiento de semillas de trigo. El diseño utilizado fue el diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales, cuyos tratamientos fueron T1: Testigo (Sin bioestimulante); T2: (1ml kg<sup>-1</sup> de semillas); T3: (2ml kg<sup>-1</sup>); T4: (3ml kg<sup>-1</sup>); T5: (4ml kg<sup>-1</sup>). Para los análisis estadísticos fue utilizado el Análisis de varianza (ANAVA) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. Las variables evaluadas fueron porcentaje de germinación, longitud de la raíz y altura de plántulas a los 25 días después de la siembra. Los mejores resultados del poder de germinación se obtuvieron con el T5 seguido por el T4 con 98,7% y 97% respectivamente. Con relación a la longitud de la raíz, el T4 presentó la mayor media con 13,25 cm., utilizando la dosis de 4ml kg<sup>-1</sup> de semillas. La altura de plántula no fue afectada por la aplicación de dosis crecientes de bioestimulante. Se concluye que al aumentar las dosis de bioestimulantes se mejoró el poder de germinación y la longitud de la raíz, no así la altura de plántula.

**Palabras clave:** Plántulas, porcentaje de germinación, sistema radicular, *Triticum aestivum* subsp. *aestivum*.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ramirez, D; <sup>1</sup>Ramirez, A. (<sup>1</sup>Prof. Docente FIA/UNE. Casa matriz, Minga Guazú, Paraguay).





## EVALUACIÓN DE EXTRACTOS ACUOSOS DE *Cyperus rotundus* L. SOBRE LA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DE PLANTAS DE MANÍ

<sup>1,2</sup>Ríos Valiente, L., <sup>2</sup>Caballero Romero, P., <sup>2</sup>Cantero García, I., <sup>3</sup>Salinas González, M., <sup>3</sup>Ríos Valiente, M.

<sup>1</sup> Ingeniera Agrónoma, Docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional del Este, <sup>2</sup> Estudiantes de maestría en Producción Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. <sup>3</sup> Docente Investigadora de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. [pabloccaballero92@gmail.com](mailto:pabloccaballero92@gmail.com).

**RESUMEN:** Dentro de algunos cultivos se presentan especies invasoras que poseen efectos alelopáticos, estas plantas liberan sustancias que pueden inhibir la germinación y crecimiento de otras. El *Cyperus rotundus* L. es una especie invasora catalogada como maleza, tiene efectos alelopáticos que afecta a varios cultivos inhibiendo la germinación y el desarrollo de estos. Con el objetivo de evaluar los efectos alelopáticos de extractos acuosos de *Cyperus rotundus* L. sobre la germinación y crecimiento de plantas de maní (*Arachis hypogaea*), se llevó a cabo un experimento entre los meses de mayo a agosto del 2022. Se utilizó un diseño completamente al azar, con 4 tratamientos (T0: Testigo; T1: ácido indolbutírico 0,2%; T2: Extracto de bulbos de *C. rotundus* y T3: Extracto foliar de *C. rotundus*) y 5 repeticiones compuesto por 200 semillas, totalizando 1.000 semillas de maní de la variedad pytã. Las variables evaluadas fueron el porcentaje de germinación a las 24, 48 y 72 horas, altura de la planta (cm) y longitud radicular (cm) a los 30 días luego de la siembra. Conforme a los resultados obtenidos, los porcentajes de germinación más bajos se dieron con el T2 y T3 a las 72 horas con 80 y 75 % respectivamente, mientras que para las variables de altura de planta y longitud radicular no se obtuvieron diferencias estadísticas. Se concluye que los extractos de bulbos y hojas de *Cyperus rotundus* inhibieron parcialmente la germinación de las semillas de maní.

**Palabras clave:** Alelopatía, *Arachis hypogaea*, *Cyperus rotundus* L.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torales, J. C.; <sup>2</sup>González, J. (<sup>1</sup>Dra. Directora de Laboratorio del SENAVE - San Lorenzo-Paraguay); (<sup>2</sup>Docente de la FCA-UNA - San Lorenzo -Paraguay).





## ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE PITAIA: TEMPO, EMBALAGENS E TEMPERATURAS

**<sup>1</sup>Weigert, J.P.S.; <sup>1</sup>Larsen, E.F.; <sup>1</sup>Penha, G.C.G.; <sup>1</sup>Alves, B.Z.; <sup>2</sup>Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [pabloweigert6@gmail.com](mailto:pabloweigert6@gmail.com); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** A pitaiá é uma cultura potencial para diversificação de atividade agrícola e promissora na fruticultura. A conservação das sementes é de grande importância para desacelerar a perda da qualidade fisiológica, e o armazenamento adequado pode manter mais tempo a semente viável. O objetivo foi verificar o efeito de embalagens, temperatura e do tempo de armazenamento em sementes de pitaiá. Os tratamentos consistiram de três embalagens (saco de papel, saco plástico e vidro), duas temperaturas: ambiente (25 °C) e geladeira (8 °C) e quatro tempos de armazenamento (0, 10, 20 e 30 dias), num delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2x4. Sementes de uma pitaiá vermelha foram extraídas de frutos maduros e passadas por peneira para a retirada da mucilagem em água corrente. Imediatamente após (tempo zero) foi realizado o teste de germinação com quatro repetições de 50 sementes, em rolos de papel germitest previamente umedecidos com 2,5 vezes o peso do papel seco e mantidos em germinador a 25 °C por 10 dias. Após esse período, foram contabilizadas as plântulas normais e retiradas aleatoriamente 10 plântulas normais para a medição do comprimento por meio de régua e determinação da fitomassa seca em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas. Posteriormente, as sementes foram divididas em seis partes, e armazenadas nas duas temperaturas e nas três embalagens. Decorrido o período de armazenamento proposto, as sementes foram avaliadas pelo teste de germinação, comprimento e fitomassa seca de plântulas. Não houve diferença significativa para embalagens e de tempo de armazenamento na germinação. Porém, a temperatura influenciou o comprimento e fitomassa seca de plântulas, sendo mais favorável em geladeira. O tempo de armazenamento é prejudicial a qualidade fisiológica das sementes de pitaiá. Independente da embalagem, o armazenamento das sementes de pitaiá em geladeira beneficiou a qualidade das plântulas.

**Palavras chave:** Conservação, germinação, *Hylocereus megalanthus* L, vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)



**GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PITAIA EM DIFERENTES TEMPERATURAS****<sup>1</sup>França, M.J.; <sup>1</sup>Penha, G.C.G.; <sup>1</sup>Weigert, J.P.S.; <sup>1</sup>Alves, B.Z.; <sup>2</sup>Alves, C.Z.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil; [marielyjfranca@gmail.com](mailto:marielyjfranca@gmail.com); <sup>2</sup>Professor do CPCS/UFMS, Chapadão do Sul-MS, Brasil

**RESUMO:** Na germinação das sementes, um dos fatores mais importantes é a temperatura. As temperaturas inferiores ou superiores à ótima tendem a reduzir a velocidade do processo germinativo, expondo as plântulas por maior período a fatores adversos, o que pode levar à redução no total de germinação. O objetivo desse trabalho foi estudar o efeito de diferentes temperaturas na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de pitaia (*Hylocereus megalanthus*). O experimento foi conduzido no campus de Chapadão do Sul, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (25, 30, 35 e 40 °C) e quatro repetições. As variáveis analisadas foram germinação e comprimento de plântulas. A germinação foi instalada com 50 sementes por repetição, em rolos de papel germitest umedecidos com 2,5 vezes o peso do papel seco, acondicionados em germinador nas temperaturas testadas. Após 10 dias foram contabilizadas as plântulas normais de cada repetição e retiradas aleatoriamente 10 plântulas normais para a medição do comprimento com auxílio de régua milimétrica. A maior porcentagem de germinação ocorreu a 25 °C (89%) seguida da temperatura de 30 °C (83%), não diferindo estatisticamente. A temperatura de 35 °C reduziu drasticamente a germinação (34%) e a 40 °C não houve germinação. O mesmo ocorreu para o comprimento de plântulas. Contudo, as sementes que não germinaram a 40 °C foram colocadas posteriormente no germinador a 25 °C por mais 10 dias. Verificou-se após esse período que houve germinação satisfatória, indicando que a temperatura de 40 °C induziu a dormência secundária das sementes de pitaia. Assim, conclui-se que a temperatura ideal para a germinação e desenvolvimento de plântulas da pitaia é de 25 e 30 °C e que é possível superar a dormência secundária nas sementes dessa cultura.

**Palavras chave:** *Hylocereus megalanthus* L., qualidade fisiológica, vigor.

**Revisores:** <sup>1</sup>Torres, S.B.; <sup>1</sup>Benedito, C.P.; (<sup>1</sup>Prof. Dr. Docente do Departamento de Tecnologia de Sementes da UFERSA, Mossoró-RN, Brasil)





## PRUEBA DE TETRAZOLIO EN SEMILLAS DE LIMÓN CON DIFERENTES TIEMPOS DE ALMACENAMIENTO

<sup>1</sup>**Bareiro, J.**; <sup>2</sup>**Benítez, D.**; <sup>2</sup>**Miranda, A.**; <sup>2</sup>**Santacruz, N.**; <sup>1</sup>**González, J.**

<sup>1</sup>Docente investigador, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay. <sup>2</sup>Estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. [jessica.bareiro@agr.una.py](mailto:jessica.bareiro@agr.una.py)

**RESUMEN:** Las semillas del *Citrus volkameriana* Ten & Pasq al poco tiempo de ser cosechadas van perdiendo su viabilidad, la prueba de tetrazolio es ideal para conocer la viabilidad de las semillas de varias especies con éxito y rapidez. El objetivo de la investigación fue comparar el porcentaje de viabilidad de semillas de limón volkameriano con diferentes tiempos de almacenamiento. Se utilizaron semillas cosechadas de un mismo árbol ubicado dentro del predio del Campo Experimental de Manejo Integral de Cultivos, FCA – UNA, en tres años diferentes. Los análisis se llevaron a cabo en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas del área de Producción Agrícola. El diseño experimental fue completamente al azar con 3 repeticiones para cada tratamiento, los tratamientos consistieron en el tiempo de almacenamiento de las semillas cosechadas en el año T1: 2018, T2: 2021 y T3: 2023. Cada tratamiento contó con 3 recipientes conteniendo 50 semillas cortadas longitudinalmente a través del embrión, embebidas en tetrazolio al 1% durante 5 horas en estufa a 30 °C. Posteriormente se observaron en estereoscopio y se consideraron semillas viables a las que presentaron coloración roja en su embrión. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA) y comparación de medias mediante la prueba de Tukey al 5% de significancia. Las semillas cosechadas en el año 2023 obtuvieron el mayor valor de viabilidad con 25% y el menor valor de viabilidad fueron las semillas cosechadas en el año 2018 con apenas 2%, existiendo diferencias estadísticas entre sí. Se concluye que los frutos recién cosechados presentan semillas con mayor porcentaje de viabilidad, mientras que las semillas almacenadas con el transcurrir del tiempo van disminuyendo su viabilidad.

**Palabras clave:** *Citrus volkameriana* Ten & Pasq., tetrazolio, viabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, M; <sup>1</sup>Sanabria, N. (<sup>1</sup>Docente investigador, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Asunción, San Lorenzo, Paraguay.)





## CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA COMO MÉTODO PARA ESTIMAR EL VIGOR EN SEMILLAS DE *Urochloa* spp.

<sup>1</sup>Insaurrealde, M.J.; <sup>2</sup>Peña, P.V.; <sup>3</sup>Bareiro, J.L.; <sup>4</sup>Alegre, C; <sup>5</sup>González, M.J.

<sup>1</sup>Estudiante de la Carrera de Ingeniería Agronómica, FCA, Universidad Nacional de Asunción; <sup>2</sup>Ingeniera Agrónoma, Docente Investigadora, FCA, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>3</sup>Ingeniera Agrónoma, Docente Investigadora, FCA, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; <sup>4</sup>Msc. Ingeniera Agrónoma, FCA, Universidad Nacional de Asunción; <sup>5</sup> Msc. Ingeniera Agrónoma, Asesoría de Estadística, Responsable de la Unidad de Trasferencia de Tecnología y Resultados de Investigación, FCA, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay [juliaInsaurrealde@hotmail.com](mailto:juliaInsaurrealde@hotmail.com)

**RESUMEN:** Las forrajeras son utilizadas ampliamente en el mercado actual, sin embargo, presentan inconvenientes relacionados a la dormición, lo que afecta la uniformidad germinativa. En vista de la necesidad de análisis rápidos y confiables ante la problemática existente, la prueba de conductividad eléctrica nos podría brindar información adicional para categorizar los vigores; podríamos mencionar que las semillas menos vigorosas (más deterioradas) presentan menor velocidad de restablecimiento de la integridad de membranas celulares durante la imbibición y, como consecuencia, liberan mayores cantidades de solutos. El trabajo tuvo como objetivo proponer la prueba de conductividad eléctrica como método para estimar el vigor en semillas de especies forrajeras. El experimento fue realizado en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Semillas de la FCA/UNA. Las semillas del género *Urochloa* spp., fueron clasificadas en distintos niveles de vigor, (alto, medio y bajo), los cuales fueron obtenidos mediante la prueba de tetrazolio, teniendo de esta manera tres tratamientos. Para la evaluación de la conductividad eléctrica se separaron 50 semillas con tres repeticiones para cada nivel de vigor, se agregó 50 mL de agua desmineralizada, la lectura se realizó utilizando un conductímetro Thermo scientific durante 24 horas, con intervalos de una hora, las muestras permanecieron a 20 °C. Los resultados fueron analizados con el software estadístico InfoStat. Se vieron expresados en un análisis de regresión cuadrática que dieron para el lote alto  $R^2 = 0,9432$ ; el lote medio  $R^2 = 0,8541$  y para el lote bajo  $R^2 = 0,9359$ ; el coeficiente de correlación de conductividad ( $\mu\text{S}$ ) y la viabilidad (%) dieron para el lote alto 93 %; lote medio 53% y para el lote bajo 37%. Se concluye que podría ser considerada la prueba de conductividad eléctrica como un método para la determinación de vigor en semillas forrajeras.

**Palabras clave:** Conductividad eléctrica, forrajeras, viabilidad.

**Revisores:** <sup>1</sup>Ayala, M.; <sup>1</sup>Sanabria, N. (<sup>1</sup>Prof. Docente FCA/UNA. Campus Universitario, Facultad de Ciencias Agrarias, San Lorenzo, Paraguay).



**V CONGRESO  
PARAGUAYO  
DE SEMILLAS**



**SESIÓN N°**

**5**

**Políticas, Programas y Proyectos  
relacionado al sector semillero**





## SITUACIÓN SEMILLERA DE POROTO (*Vigna Unguiculata* Walp) EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL CIAF-IPTA PARAGUAY

**<sup>1</sup>Mendoza, A.; <sup>2</sup>Tunes, L.; <sup>1</sup>Viera, P.; <sup>1</sup>Fariña, P.R.; <sup>1</sup>Pintos, W.**

<sup>1</sup>Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria - IPTA, Centro de Investigación para Agricultura Familiar - CIAF, Programa de Recursos Genéticos para Agricultura Familiar; <sup>2</sup>Profesora asociada y coordinadora de la Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Semillas de la Universidad Federal de Pelotas; [amalio.mendoza@ipta.gov.py](mailto:amalio.mendoza@ipta.gov.py)

**RESUMEN:** La semilla constituye el principal insumo para el éxito en la agricultura. Una semilla de calidad será aquella que asegura una buena emergencia y establecimiento inicial. Este trabajo se hizo con el objetivo de evaluar la situación semillera de poroto en fincas de la agricultura familiar cercanas al Centro de Investigación para Agricultura Familiar del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (CIAF-IPTA). El trabajo de investigación fue realizado en el departamento de San Pedro República de Paraguay entre los meses de enero a marzo de 2022. En cada distrito fueron tomadas muestras (finca de productor) en forma aleatoria. A cada productor/a responsable se le hizo una consulta de encuesta cerrada previamente elaborada para tal fin, relacionada a la finca, el cultivo y sobre la situación semillera de poroto. El 40% de los productores encuestados en la agricultura familiar tienen tierra de entre 3 a 5 hectáreas. La mayor parte de los agricultores tienen experiencias entre 10 a 20 años en la producción y el 98% de ellos hacen producción de poroto en la finca. El 73% de los productores hacen la producción en ambas zafas. La preferencia por el color de tegumento se tiene en el color rojo. También se observan que el 98% de ellos si tienen conocimiento de algunas de las técnicas de producción. El origen principal de las semillas que utilizan es de producción propias y la misma es conservada principalmente en botellas de plásticos. La mandioca y el maíz son los otros cultivos más producidas y como cultivo de renta se tiene el sésamo, sandía y algunas hierbas medicinales.

**Palabras clave:** Agricultura familiar, criollas, color de tegumento, producción.

**Revisora:** <sup>1</sup>Da Silva Almeida, A.; <sup>1</sup>(Prof. Dr. Universidade Federal de Pelotas, Brasil).







## EXPERIENCIAS DE LA ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE PAPA- APROSOL, MUNICIPIO DE TÚQUERRES (NARIÑO-COLOMBIA)

**<sup>1</sup>Riascos, M.; <sup>1</sup>Villota, C.; <sup>2</sup>Castaño, L.**

<sup>1</sup>Ing. Agr. M. Sc. Investigadora Master de Agrosavia. <sup>2</sup>Antropóloga. M. Sc.; [meriascos@agrosavia.co](mailto:meriascos@agrosavia.co).

**RESUMEN:** Al sur de Colombia en la zona Andina uno de los principales cultivos es la papa. La limitante para algunas familias productoras es la baja disponibilidad de semilla de calidad. Para mejorar el proceso de producción de semilla se buscó consolidar grupos de pequeños productores fortaleciéndolos en capacidades técnicas como asociativas. El objetivo de esta investigación fue sistematizar la experiencia de la asociación de pequeños productores Aprosol como referencia para futuras iniciativas que permita transitar de manera eficiente el proceso de acompañamiento. Un equipo multidisciplinario generó un plan de fortalecimiento usando las metodologías de mapeo territorial, transecto, planeación por escenarios y estudio de la normatividad colombiana de semilla. Lo anterior, fue determinante para el reconocimiento del territorio, la identidad del grupo organizativo y la toma de decisiones de manera libre e informada. Adicional al proceso de fortalecimiento, cambios en la normatividad colombiana les imposibilitó la formalización como productores de semilla. Como consecuencia el grupo centró sus esfuerzos para visibilizar otras formas de vida en su territorio, encaminándose a la preservación de fuentes hídricas y la reforestación del Cerro Quitasol. Actualmente, los productores continúan asociados, desarrollando la producción de papa y leche, pero fundamentados en la importancia de la producción de semillas de calidad bajo la actual normatividad y, participando en iniciativas de conservación ambiental para mitigar las actividades agropecuarias en el territorio. Pese a que el acompañamiento de la organización terminó hace tres años, continúan avanzando en el trabajo colectivo para la resolución de problemas y en los principios de equidad, participación, empoderamiento, sostenibilidad y resiliencia. Es fundamental orientar el trabajo colectivo y transdisciplinario en los territorios, para generar cambios en la planeación y estrategias de vida de las comunidades.

**Palabras clave:** Cambios de vida, normatividad, territorio, semilla, vocación forestal.

**Revisores:** <sup>1</sup>Insuasty, S. <sup>1</sup>Benavides, A. (Magister, Universidad de Nariño-Colombia).





## DESARROLLO DEL PROYECTO DE CAPACITACIÓN APROSEMP

<sup>1</sup>**Garcete, D.**; <sup>2</sup>**Lang, R.**

<sup>1</sup>Dra. Ing. Agr., Gerente APROSEMP, 1ro. de Noviembre 150 ciudad de Capiatá, Paraguay [gerencia@aprosemp.org.py](mailto:gerencia@aprosemp.org.py) Paraguay; <sup>2</sup>Presidente Asociación de Productores de Semillas del Paraguay APROSEMP, ciudad de Obligado, departamento de Itapúa, Paraguay.

**RESUMEN:** La APROSEMP, organización sin fines de lucro, fundada el 29 de noviembre del año 1986, el estatuto que rige para el funcionamiento de la asociación, establece que la finalidad es *fomentar el logro de mejores niveles técnicos y económicos, auspiciando a tal efecto tareas de investigación científica, intercambio y difusión de información y cualquier otra iniciativa apropiada a tales efectos*, para el cumplimiento de esta misión, elabora, publica y desarrolla un plan anual de capacitación, cuyos contenidos son específicos para la mejora de los niveles técnicos de los profesionales involucrados en el proceso de la producción, comercio, control de calidad, basada en reglamentaciones nacionales e internacionales aplicadas para la producción y comercio de semillas. El proyecto iniciado en el 2007, como resultado de un Acuerdo Marco sobre incorporación de Biotecnología Agrícola (AMBA), firmado entre los vinculados a la producción y comercialización de productos agrícolas y sus derivados (soja), el Fondo para la investigación y desarrollo de la biotecnología agrícola y fortalecimiento de los gremios de la producción siendo el sistema de semillas de soja el beneficiado por el cobro de la tasa tecnológica, los recursos disponibles permitió a los participantes una intensa actividad económica, el proyecto se desarrolló con normalidad hasta la finalización del periodo de vigencia del acuerdo, al finalizar este periodo, Aprosemp gestiona la realización de los proyectos de capacitación con fondos propios apoyados por los socios y las organizaciones vinculadas a la asociación, los proyectos no solo aplica a los socios de la Aprosemp, de la actividad también se benefician los profesionales del sector público, evidenciado durante el último periodo desarrollado 2022, fueron capacitados 200 personas, de los cuales el 22% son profesionales del sector público y 78% profesionales del sector privado; fueron 584 horas de capacitación en el año, totalizando 4.151 personas capacitadas durante los últimos 14 años.

**Palabras clave:** AMBA, Aprosemp, capacitación, evolución.

**Revisores:** <sup>1</sup>Pistilli, R.; <sup>2</sup>Torales, J. (<sup>1</sup>Prof<sup>a</sup>. Ing<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. M. Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción (FCA/UNC), Paraguay) (<sup>2</sup>Directora de la Dirección de Laboratorios SENAVE, San Lorenzo Paraguay).





## INDICE POR PALABRAS CLAVE

### A

Aceite de Neem .....	100, 138
Agresive desperta .....	98, 135
Agricultura familiar .....	161
Agroecosistema .....	77
Agua absorbida .....	80
Alargamiento celular .....	105
Alelopatía .....	108, 154
Almacenamiento de semillas .....	113
AMBA .....	163
Aminoácidos .....	98, 135
Análise de Imagens .....	110
Aprosemp .....	163
<i>Arachis Hypogaea</i> .....	154
Área fotossintética .....	88
Arista .....	150
Arroz inundado .....	142
Arvenses .....	150, 151
Atributos fisiológicos .....	132





# B

<i>Brassica napus</i> .....	138
Bioestimulante.....	143
Bioherbicida.....	85,89
Biotecnología.....	113
Buva.....	102

# C

Calidad.....	141
Calidad fisiológica.....	74, 139
Calor.....	116
Cambios de vida.....	162
Características agronómicas.....	137
Carbendazim.....	134
<i>Carica papaya</i> L.....	110
Capacitación.....	163
Ceniza de cascarilla de arroz.....	100
Certificación.....	75, 79
Ciclo.....	101
Ciclo corto.....	118
<i>Citrus volkameriana</i> Ten & Pasq.....	157
Clearfield.....	152





Cloruro de sodio.....	80
Clúster .....	150
<i>Color de tegumento</i> .....	161
Comercialización.....	145
Componentes .....	152
Componentes de rendimiento .....	126, 127
Conductividad eléctrica .....	158
Conglomerados.....	150
Conservação.....	155
Controle de qualidade .....	90, 91, 93, 94, 106, 108
Correlación .....	73
Crecimiento.....	144
<i>Criollas</i> .....	161
<i>Cucumis melo</i> .....	103
Cultivo in vitro.....	113
<i>Cyperus rotundus</i> L.....	154



Deoxynivalenol.....	95
Desarrollo inicial.....	144
Desarrollo radicular .....	139
Descriptores.....	117, 152
Descriptores agronómicos.....	117
Desecación .....	146
Desenvolvimento de sementes .....	103





Diversidad ..... 117, 127  
Dosis..... 132



Efecto..... 73  
*Ecklonia maxima*..... 143, 144  
Elongación del tallo ..... 105  
Época de siembra..... 137  
Estabilidad genética ..... 77  
Evaluación comercial ..... 145  
Evolución histórica ..... 145  
Expresión genética ..... 114



Factores bióticos..... 121  
Fecha de siembra..... 101, 136  
Fisiología de cultivo..... 142  
Fitotoxicidad ..... 102  
Fotoasimilados..... 121  
Fotoperiodo..... 101  
Forrajeras ..... 158  
FTIR..... 151  
*Fusarium* ..... 96





# G

Género.....	78
Genética .....	79
Genotipo.....	117, 120
Germinação.....	88, 97, 99, 107, 108, 155
Germinación.....	75, 76, 102, 105, 131, 139, 143, 146, 149, 153
Germoplasma.....	96, 122
Glifosato.....	133
Glumas.....	152
Gluten.....	141
<i>Glycine max</i> .....	73, 86, 87
<i>Glycine max</i> (L.) Merrill.....	85, 87, 88, 89, 108, 109, 111, 145
Grupos funcionales.....	151

# H

Harina.....	141
Hongo.....	78
Hongo fitopatógeno.....	92, 126
Humedad .....	140
<i>Hylocereus megalanthus</i> L. ....	156





Incidencia.....	75, 78
Inoculación.....	92
Integridade do DNA.....	87
Interacción.....	131



Línea experimental.....	101
<i>Lactuca sativa</i> .....	103
Lema.....	152



Mamão Formosa.....	110
<i>Machine learning</i> .....	111
Manejo integrado de FHB.....	95
Marcadores moleculares.....	79
Mejora acelerada.....	118
Mejoramiento.....	123
Micotoxinas.....	95







Micronutriente.....	107
Micronutrientes.....	135
Microondas.....	140
Micorganismos.....	76
Morfológica.....	125
Mudas.....	143
Mutación.....	124, 127
<i>Myrciaria cauliflora</i> L.....	89



Nitrogênio.....	88
Normatividad.....	162
Nueva escoba blanca.....	120



Ovule fertilization.....	104
<i>Oryza sativum</i> L.....	142
<i>Oryza sativa</i> L.....	90, 94





Panificación.....	141
Paraquat.....	133
<i>Passiflora giberti</i> L.....	109
Patense .....	99
Patógenos.....	116
Perfil proteico.....	115
Peso de 1000 semillas.....	119
<i>Phaseolus vulgaris</i> .....	80, 97
<i>Pisum sativum</i> .....	76
Planificación.....	145
Plántulas .....	149, 153
Polimorfismo .....	124
Pollen .....	104
Porcentaje de germinación.....	153
Potencial fisiológico .....	87
Prediction.....	111
Preenchimento interno .....	110
Producción .....	161
Protección vegetal .....	71
Proteínas alergénicas .....	114, 115
Proteínas de almacenamientos .....	114
Pureza varietal .....	79





Q

Qualidade fisiológica .....94, 156

R

Raiz primária..... 90  
 Rayos gamma..... 127  
 Rendimento..... 136  
 Rendimiento por planta..... 119  
 Respuesta..... 132  
 Respuesta germinativa .....74

S

*Salvia hispanica* L..... 91, 93, 106, 140  
 Salinidad..... 139  
 SDS-PAGE..... 123  
 Seed development ..... 104  
 Selección..... 122  
 Semilla ..... 114, 150  
 Semillas .....81, 151  
 Sésamo .....75, 81, 96, 115, 124





Sésamo confitero.....	124
<i>Sesamun indicum</i> .....	118, 119, 120, 122, 123, 125
<i>Sesamun indicum</i> L. ....	114
Severidad .....	92
Siembra .....	101
Siembra tardía .....	120
Silficio .....	138
Sistema radicular.....	153
Soja .....	146
<i>Sorghum bicolor</i> L. ....	112
<i>Sorghum sudanense</i> L. ....	112



Temperatura .....	116
Territorio .....	162
Test de tetrazolio .....	81
Teste de vigor .....	81, 91
Tetrazolio .....	157
Tiempo .....	81, 116, 140
Tierra de diatomeas .....	100, 138
Time pollination .....	104
Tratamiento de semillas .....	134
Trigo .....	137
<i>Triticum aestivum</i> L. ....	131
<i>Triticum aestivum</i> L. subsp. <i>aestivum</i> .....	74, 121, 132, 133, 141





UPGMA ..... 86



Variáveis canônicas..... 86

Variables..... 152

Varietades ..... 78

Varietades de Trigo..... 136

Viabilidade ..... 112

Viabilidade..... 76, 77, 81

*Vigna unguiculata* ..... 143, 144

*Vigna unguiculata* L. Walp..... 78

Vigor ..... 73, 85, 90, 93, 94, 97, 98, 99, 105, 106, 107, 111, 112, 131, 155, 156

Vigor de sementes..... 86

Vocación forestal..... 162



*Zea mays* L. .... 85, 109, 111



AUSPICIAN:



ORGANIZA:



**APROSEMP**  
Asociación de Productores  
de Semillas del Paraguay



APOYAN:

ISBN: 978-99925-3-913-2

