



**ESTACION EXPERIMENTAL ING.AGR.
JULIO HIRSCHHORN**

**TRABAJOS DE DOCENCIA, INVESTIGACION Y
EXTENSION 2016-2018**

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Presentación

Esta Publicación bianual aporta una síntesis de una parte de los trabajos realizados por los grupos de docentes, investigadores y estudiantes de ambas Carreras y otras Facultades e instituciones en el ámbito de la Estación Experimental en los últimos dos años.

Constituye de por sí una satisfacción, haber dado continuidad a aquella primera entrega que aportamos en el bienio 2006-2008.

Esta quinta compilación es posible por la respuesta comprometida y responsable de todos y cada uno de los autores de resúmenes, que aportaron sus resultados. Ellos, tanto como quienes trabajamos en forma permanente en la Estación Experimental, confiamos en que la difusión es una herramienta imprescindible de comunicación interna y externa de esta dependencia de la Facultad en la cual se llevan a cabo actividades docentes , de investigación y extensión.

Particularmente, el último período ha estado signado por avances y retrocesos en el contexto universitario, en el cual, la Facultad y la Estación en particular, ha realizado grandes esfuerzos a pesar de la alta restricción que implica la pérdida de personal no docente y en un contexto presupuestario insuficiente.

A pesar de ello y con el esfuerzo personal de docentes, investigadores, extensionistas y estudiantes, nos comprometimos a no decaer en nuestro objetivo central, tal como lo es constituirnos en un ámbito académico de integración de actividades, en virtud del proyecto institucional plasmado en 2017 en el contexto del Plan Estratégico, aprobado por nuestro Consejo Directivo oportunamente.

Esperamos que esta Publicación sea una herramienta de comunicación y difusión de las actividades más salientes de la Estación. Este, es nuestro principal objetivo al dar difusión a la misma.

Ing. Agr. Roberto Barreyro

Director

Autoridades de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Decano: Ing. Agr. Ricardo Andreau

VICEDECANA: Dra. Sandra Sharry

Secretaria de Asuntos Académicos. Profesora Mónica Ricci

Secretaria de Investigaciones. Dra. Mariana Marasas

Secretarias de Extensión. Ing. Agr. Guillermina Ferraris

Secretario de Asuntos Estudiantiles. Ing. Agr. Facundo Ramos Artuso

Secretaria de Relaciones Institucionales: Ing. Agr. María L Bravo

Secretario de Asuntos no docentes: Abg. Leandro Mata

Personal Actual de la Estación Experimental: Pablo Etchevers, Martín Pardi, Rodolfo Signorio, Renato Busín, José Rochetti, Héctor Gravagna, Cristian Montes, Silvio Martínez, Oscar Martínez, Raúl Rebainera, Francisco Bozzolo, Silvia Raggio y Luciana Angulo Estrada.

INDICE

1. ACTIVIDADES DEL CURSO DE SILVICULTURA EN EL SECTOR FORESTAL EN EL MARCO DEL PROMFORZ. ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN (EEJH)
Curso de Silvicultura. Departamento de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

2. AROMATICAS Y MEDICINALES: ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN Y MULTILICACIÓN DE ESPECIES EN LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y DIDÁCTICAS DE LA E.E.J. HIRSCHHORN.
Nora Tamagno. ltamagno@agro.unlp.edu.ar

3. VARIEDADES HORTÍCOLAS LOCALES: CONSERVACIÓN, PRODUCCIÓN Y CONSUMO.
*UPID Semillas hortícolas locales del cinturón verde platense
upidsemillas@agro.unlp.edu.ar – jereotero@agro.unlp.edu.ar*

4. ECOFISIOLOGÍA DE LOS CULTIVOS PROTEGIDOS: TRABAJOS DE EXPERIMENTACIÓN HACIA UNA HORTICULTURA SUSTENTABLE.
PROYECTO 11 A/269
*Directora: Ing. Agr. Martínez, Susana. Correo electrónico: los_vidal@speedy.com.ar
Co- directora: Dra. Ing. Agr. JTP Garbi, Mariana.
Integrantes: Mg. Sci. Carbone, A.; Ing. Agr. Grimaldi, M.C.; Dr. Ing. Agr. Maiale, S.; Ing. Agr. Morelli, G.; Ing. Agr. Padín, S.; Ing. Agr. Puig, L. y Lic. Somoza, J.*

5. CAPACITACION PARA EL ARMADO DE PIEZAS PARTE DE VIVIENDAS DE MADERA
*Keil G., C. Taraborelli, E. Spavento & M. Refort
gabriedkeil@yahoo.com.ar*

6. PROTECCIÓN DE LA MADERA EN VIVIENDA
*Taraborelli, C.; M. Refort; E. Spavento; G. Keil.
carlataaraborelli@gmail.com*

7. APROVECHAMIENTO ENERGETICO DE BIOMASA LEÑOSA EN HORNO CARBONIFERO.
*Raffaeli, N.; Tonello, M.L. & A.J. Barotto
nataliaraffaeli@gmail.com*

8. CARACTERIZACIÓN DE LA RESISTENCIA A *Pyrenophora sp.* EN CULTIVARES ARGENTINOS DE TRIGO
*Uranga, J.P.1, 2; Perelló, A.E. 2,3; Simón M.R.1,4
1Cerealicultura, FCAyF, UNLP, Argentina. 2CONICET, Argentina. 3CIDEFI, FCAyF, UNLP, Argentina. 4CIC, La Plata, Argentina. jp_uranga@hotmail.com*

9. EFICIENCIA DE USO DEL AGUA PARA DIFERENTES ROTACIONES DE CULTIVOS
*Voisin A.1, 2Novillo B., 3Chamorro A., 3Bezus R., 4Pellegrini A., 5Golik S.
1Becario CIC, 2Becaria CIC-UNLP, 3Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales, 4Curso de Edafología, 5Curso de Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Calle 60 y 119, CC 31 La Plata, Argentina. axelvoisin@hotmail.com*

10. FUNGICIDA BIOLÓGICO A BASE DE UNA CEPA DEL HONGO TRICHODERMA HARZIANUM: SUPERVIVENCIA EN EL SUELO.
Lampugnani, G.; Stocco, M.; Zuluaga, S.; Abramoff, C.; Cordo, C. y Mónaco, C.

11. ENEMIGOS NATURALES ASOCIADOS A PLAGAS EN CULTIVO DE PIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL “JULIO HIRSCHHÖRN”

Cecilia B. Margaría^{1, 2}, *Peter Neerup Buhl*³, *Daniel Alejandro Aquino*⁴, *E. Mónica Ricci*¹
*1*Zoología Agrícola, Centro de Investigación en Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, 60 y 118, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina. cmargaría@fcnym.unlp.edu.ar

*2*Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque sin número, La Plata, Buenos Aires, Argentina

*3*The Natural History Museum of Denmark, Zoological Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen, Denmark

4 CEPAVE (CONICET-UNLP). Boulevard 120 entre 60 y 64, La Plata, Buenos Aires, Argentina

12. RESULTADOS DE PARCELAS DIDÁCTICAS DE COLZA EN LA PLATA, AÑO 2017.

Eugenia Esquisabel⁽¹⁾, *Andrea Dellepiane*⁽²⁾, *Adriana Chamorro*⁽²⁾

(1) Alumna pasante Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, *(2)* Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.
chamorro@agro.unlp.edu.ar

13. HEMÍPTEROS FITÓFAGOS EN SOJA Y SUS PARASITOIDES

Cingolani, M.F.; *Barakat, M.C.*; *Liljesthröm, G.G.*

fernandacingolani@cepave.edu.ar

14. PRODUCCIÓN DE SOJA DE SEGUNDA CON DISTINTOS ANTECESORES

Adriana M. Chamorro⁽¹⁾, *Bárbara Novillo*⁽²⁾, *Axel Voisin*⁽³⁾, *Rodolfo Bezus*⁽¹⁾, *Silvina I. Golik*⁽⁴⁾, *Andrea B. Pellegrini*⁽⁵⁾.

(1) Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, *(2)* Becaria CIC-UNLP, *(3)* Becario CIC, *(4)* Curso Cerealicultura, *(5)* Curso Edafología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP,
chamorro@agro.unlp.edu.ar

15. EFICIENCIA DE USO DEL AGUA EN SOJA DE SEGUNDA CON DISTINTOS ANTECESORES

Adriana M. Chamorro⁽¹⁾, *Axel Voisin*⁽²⁾, *Bárbara Novillo*⁽³⁾, *Rodolfo Bezus*⁽¹⁾, *Silvina I. Golik*⁽⁴⁾, *Andrea B. Pellegrini*⁽⁵⁾.

(1) Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, *(2)* Becario CIC, *(3)* Becaria CIC-UNLP, *(4)* Curso Cerealicultura, *(5)* Curso Edafología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, chamorro@agro.unlp.edu.ar

16. RESULTADOS DE PARCELAS DIDÁCTICAS DE COLZA. AÑO 2016

Adriana M. Chamorro.

Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP,
chamorro@agro.unlp.edu.ar

17. EFICIENCIA EN LA INTERCEPCIÓN DE LA LUZ EN TRES FORMAS DE CONDUCCIÓN DE PECÁN [*Carya illinoensis* (WANGENH.) K. KOCH]: ESTRUCTURA Y ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA

*Michelini, Carolina*¹; *Romero, María de los Ángeles*¹; *Valdés, Camila*¹; *Maiale, Santiago*²; *Gergoff Grozeff, Gustavo E.*^{1,3}

*1.*Curso de Fruticultura – Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. 60 y 118 s/n (1900) La Plata

*2.*IIB – INTECH – Universidad Nacional de San Martín. CCT CONICET La Plata. Av. Intendente Marino Km 8,200 CC 164 (7130) Chascomús.

*3*Instituto de Fisiología Vegetal CCT CONICET La Plata. Diagonal 113 N° 495 (1900) La Plata.

18. VARIABILIDAD GENOTÍPICA Y EFECTO DE LAS ENFERMEDADES FOLIARES SOBRE LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO EN UNA COLECCIÓN DE TRIGOS PRIMAVERALES.

Cardelli, M.G^{1,2}, Schierenbeck, M.1,2, Ungaro Korn, S¹, Uranga, J.P^{1,2}, Pardi, M.1, Dietz, J.I^{1,2}, Castro, A.C^{1,2}, Guayarello, N¹, Colson, A¹, Piñeiro, L¹, Lopez, G¹, Börner, A.3, Lohwasser, U.3, Golik, S.I.1, Simón, M.R.1,4 y personal no docente de la EEJH Los Hornos. 1Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. 60 y 119, La Plata, Argentina; 2CONICET CCT La Plata. Calle 8 N° 1467. La Plata, Buenos Aires, Argentina. 3Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Gatersleben, Alemania. 4CIC Pcia Bs. As. 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires. e-mail: cardellimartin@gmail.com

19. VARIABILIDAD GENOTÍPICA Y EFECTO DE LAS ENFERMEDADES FOLIARES EN GENERACIÓN DE BIOMASA AÉREA, RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN UNA COLECCIÓN DE TRIGOS PRIMAVERALES

Cardelli, M.G^{1,2}, Schierenbeck, M.1,2, Uranga, J.P^{1,2}, Ungaro Korn, S¹, Pardi, M.1, Dietz, J.I^{1,2}, Castro, A.C^{1,2}, Guayarello, N¹, Colson, A¹, Piñeiro, L¹, Ordoqui, A¹, Lopez, G¹, Börner, A.3, Lohwasser, U.3, Golik, S.I.1, Simón, M.R.1,4 y personal no docente de la EEJH Los Hornos. 1Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. 60 y 119, La Plata, Argentina; 2CONICET CCT La Plata. Calle 8 N° 1467. La Plata, Buenos Aires, Argentina. 3Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Gatersleben, Alemania. 4CIC Pcia Bs. As. 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires. e-mail: cardellimartin@gmail.com

20. RELACIONES FUENTE-DESTINO EN TRIGO PANADERO

Nicolás Rouillet (Becario doctoral - CONICET), Juan José Guiamet (Investigador Principal – CONICET- Prof Titular Fisiología Vegetal, FCNyM, UNLP), Eduardo A. Tambussi (Investigador Adjunto – CONICET- JTP Fisiología Vegetal, FCAYF, UNLP), María Luján Maydup (Investigadora Asistente - CONICET), Mariana Antonietta (Investigadora Asistente - CONICET). Colaboradores: CPA Santiago Martínez, CPA José Vera Bahima CPA Mauro Bartolozzi, y María Gabriela Cano (CPA - CONICET). tambussi35@yahoo.es

21. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES FUENTE-DESTINO EN SOJA

Nicolas Rouillet (Becario- CONICET), Juan José Guiamet (Investigador Principal CONICET- Prof Titular Fisiología Vegetal, FCNyM, UNLP), Eduardo A. Tambussi (Investigador Independiente – CONICET- JTP Fisiología Vegetal, FCAYF, UNLP) Kelly Santiago (Becario CONICET), Fanello Diego (Becario- CONICET) María Luján. Maydup (Investigadora Asistente - CONICET), Juan Romano Cabral (Estudiante Cs Agrarias). Colaboradores: Santiago Martínez (CPA - CONICET), José Vera Bahima (CPA - CONICET), Mauro Bartolozzi (CPA - CONICET), María Gabriela Cano (CPA - CONICET).

22 .ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA DE LA ESPIGA DE TRIGO

**María Luján Maydup (Investigadora Asistente - CONICET)
Zaida Fernandez (Pasante - FCNyM)
Mariana Antonietta (Investigadora Asistente - CONICET)
María Gabriela Cano (CPA - CONICET),
Eduardo A. Tambussi (Investigador Independiente - CONICET) Colaboradores: Santiago Martínez (CPA-CONICET), José Vera Bahima (CPA-CONICET), Mauro Bartolozzi (CPA-CONICET) marialujan83@yahoo.com.ar**

23. CONTRIBUCIÓN FOTOSINTÉTICA DE LA ESPIGA DE TRIGO AL LLENADO DE GRANOS: POSIBLE INTERACCIÓN CON RESERVAS EN EL TALLO Y ENFERMEDADES FOLIARES.

María Luján Maydup (Investigadora Asistente CONICET)

Matías Schierenbeck (Becario postdoctoral CONICET)

Ginna Paola Rozo Ortega (FAUBA-Becaria Doctoral CONICET)
Nicolas Rouillet (Becario Doctoral- CONICET)
María Gabriela Cano (CPA-CONICET)
Daniel Julio Miralles (FAUBA-CONICET-IFEVA)
María Rosa Simón (Titular Cát. de Cerealicultura, FCAyF)
Eduardo Tambussi (Invest. Independiente CONICET- JTP Cát. de Fisiol. Veg., FCAyF)
marialujan83@yahoo.com.ar

24. EVALUACIÓN A CAMPO DE UNA VARIEDAD DE POLINIZACIÓN LIBRE DE GIRASOL.

L.N. Tamango¹, Sánchez Vallduví, G.E.¹, Dellepiane A.V.¹, Signorio R.D.¹
ltamagno@agro.unlp.edu.ar. *1Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP.*

25. CAMBIOS EN LA SENESCENCIA Y LA ASIMILACION FOTOSINTÉTICA EN SOJA BAJO FOTOPERÍODO LARGO EN POST-FLORACIÓN.

*Kelly, S.J.¹; Fanello, D.D.¹; Cano, M.G.¹; Rouillet, N.¹; Maydup, M.L.¹; Tambussi, E.A.¹; Guiamet, J.J1.santiagookelly@gmail.com. Colaboradores: Martínez, S.¹; Bartolozzi, M¹; Etchevers, P²; Giacomodonato, L³. *1Instituto de Fisiología Vegetal, Universidad Nacional de La Plata- CONICET. 2.Estación Experimental Ing. Agr. Julio Hirschhorn, Universidad Nacional de La Plata. 3 NITRAP S.R.L.**

26. NUEVO ESTAQUERO MULTIPROPÓSITO DEDICADO AL CULTIVO DE CLONES DE ÁLAMOS (Populus spp.) COMERCIALES Y EXPERIMENTALES PARA SU UTILIZACIÓN EN LA PAMPA HÚMEDA BONAERENSE.

Fabio Achinelli ^{1,2}, Jorge Cañas¹ y Pablo Etchevers ^{3.1}- Cátedra de Silvicultura FCAyF-UNLP; fachinel@agro.unlp.edu.ar²- Comisión de Investigaciones Científicas de Buenos Aires (CIC).³- Estación Experimental "Julio Hirschhorn", FCAyF – UNLP

27. PARCELAS DIDÁCTICAS DE OLEAGINOSAS DE INVIERNO Y DE VERANO. PERÍODO 2017-2018.

A.V. Dellepiane¹, Signorio R.D.¹, Chamorro A.M.¹, Tamagno L.N.¹, Sánchez Vallduví G.E.¹, Barreyro R.A.¹, Bezus R.,¹ De la Cruz F.¹ andellep@agro.unlp.edu.ar¹Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP.

28. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL INTA EN LA ESTACION EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN.

Carlos Pineda, Debora Mas, Federica Rotela, Gilda Cipolla, Lucrecia Decotto

29. ANEXO DE IMÁGENES DE ALGUNOS TRABAJOS

1. ACTIVIDADES DEL CURSO DE SILVICULTURA EN EL SECTOR FORESTAL EN EL MARCO DEL PROMFORZ. ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN (EEJH)

Curso de Silvicultura. Departamento de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Carreras de Ingeniería Forestal, Ingeniería en Recursos Naturales e Ingeniería Zootecnista (PROMFORZ): Proyecto o Componente A.4.4 Fortalecimiento del perfil forestal de la Estación Experimental, Actividad: Recuperación del sector forestal y Componente A.4.8. Actividad: Instalación de parcelas experimentales.

1. Trabajos de recuperación del Sector Forestal (SF)

Se coordinaron y supervisaron las actividades de rehabilitación de los caminos internos de los lotes forestados en el Sector Forestal (Figuras 1, 2a y 2b). Se realizaron tareas de eliminación de vegetación leñosa que se encontraba invadiendo los caminos de acceso complementando con el control del rebrote de la cepa mediante aplicación de herbicida. Estos trabajos permitirán el acceso y la circulación por los diferentes lotes para realizar las actividades previstas de muestreos de los rodales y prácticas silvícolas. Estas actividades se planificarán dentro de las tareas docentes con participación de alumnos del Curso de Silvicultura.

Ver en Anexo

2. Instalación de parcelas forestales experimentales y demostrativas

Objetivos

Con la implementación de estas parcelas experimentales se pretende tener un área que funcione como laboratorio de campo en la cual se puedan desarrollar líneas de investigación y docencia en temas de Silvicultura, Biometría forestal, Ecofisiología entre otras.

Con este objetivo se plantó una parcela experimental de 456 plantas con un diseño sistemático tipo Nelder modificado Figura 3. Para ello se utilizó material híbrido entre *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus camaldulensis*, clones INTA GC 12 y 27, en esta parcela se podrá evaluar el comportamiento de estos materiales en lo referente a establecimiento y crecimiento en función de diferentes densidades de plantación. Este diseño experimental permitirá la evaluación de numerosas densidades de plantación inicial en un área relativamente reducida (3654 m²). En este caso se evaluarán diez densidades, desde 2500 pl/ha hasta 485 pl/ha. La plantación se realizó en el mes de octubre de 2015 y fue una tarea incluida como parte de las actividades prácticas del curso de Silvicultura.

Ver en Anexo

2. AROMATICAS Y MEDICINALES: ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN Y MULTILICACIÓN DE ESPECIES EN LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y DIDÁCTICAS DE LA E.E.J.HIRSCHORN

Nora Tamagno

ltamagno@agro.unlp.edu.ar

Se relata la experiencia de la Actividad Optativa, modalidad Pasantía: AROMATICAS Y MEDICINALES: ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN Y MULTILICACIÓN DE ESPECIES EN LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y DIDÁCTICAS DE LA E.E.J.HIRSCHORN (Expte. 200-2712/17), desde abril del año 2017.

La misma se desarrolla en el marco del Proyecto de Extensión: LAZOS QUE FORTALECEN TRABAJANDO JUNTO A LA PRODUCCIÓN FAMILIAR PERIURBANA CON ENFOQUE AGROECOLOGICO.

Fundamentación:

Las aromáticas y medicinales, son un numeroso grupo de especies botánicas muy valoradas y usadas desde la antigüedad por todas las culturas.

En la actualidad, algunas son muy utilizadas por la industria alimenticia y farmacéutica y han sido estudiadas desde las ciencias agropecuarias, química aplicada, etnobotánica, etc. Sin embargo, muchas otras son usadas de acuerdo al registro histórico familiar por la mayoría de los pueblos del mundo, y nuestro país no escapa a ello. Podemos destacar que en nuestra región este aspecto se enriquece por la experiencia y el conocimiento de migrantes de otras provincias y de países vecinos. Experiencias de intercambio de saberes en relación a estas especies, se vienen desarrollando desde hace varios años, través de talleres en el marco de diferentes proyectos de extensión, donde participan docentes del curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales.

Por otro lado, para el diseño de sistemas de producción agroecológica, se reconoce la acción de ciertas aromáticas y medicinales sobre el control de algunas adversidades, especialmente los insectos plaga.

Las parcelas demostrativas y didácticas de la EEJHirschhorn son utilizadas para desarrollar actividades de docencia, investigación y extensión y por lo tanto son el resultado de trabajo conjunto de muchos años, de docentes de los cursos de Bioquímica y Fitoquímica y Oleaginosas y Cultivos Regionales y el personal técnico y de campo de la experimental.

Objetivos de aprendizaje:

Los objetivos planteados para la actividad son:

- Interactuar con el personal docente y no docente de la EEJ Hirschhorn.
- Desarrollar habilidades para el trabajo de campo, especialmente en la multiplicación, mantenimiento y seguimiento de parcelas a campo.
- Desarrollar la capacidad para resolver problemáticas reales en forma conjunta con los docentes.
- Desarrollar la capacidad para el trabajo en taller de diferentes temáticas.
- Desarrollar la capacidad de dar respuestas adecuadas a las demandas que surjan del trabajo conjunto, en el marco del proyecto de extensión.
- Desarrollar habilidades para la resolución de problemas concretos vinculados con la práctica profesional futura.

Docente responsable de la pasantía: Nora Tamagno

Docentes colaboradores: Griselda Sánchez Vallduví, Viviana Petrucelli, Rodolfo Signorio, Maria Eugenia Vela.

Estudiantes participantes:

Pasantes: Martina Monti

Matías González

Cintia Ciriaco

Miguel Cosentino

En el marco de Beca de Experiencia Laboral del Departamento:

Sebastián Fauret

Joaquín Moreno Terrero

Actividades realizadas hasta la fecha:

En el campo:

- Relevamiento de especies.
- Identificación de las especies con estacas.
- Plantación de algunas especies inexistentes como hierba dulce, cedrón y burrito.
- Reubicación de algunas especies en las parcelas.
- Seguimiento y mantenimiento de las parcelas: incluyó tareas de limpieza manual de malezas, poda, riego, etc.
- Cosecha de las siguientes especies:
 - menta japonesa (*Mentha arvensis*)
 - menta inglesa (*Mentha piperita*)
 - pasto limón (*Cymbopogon citratus*)
 - cuatro quimiotipos (citral, linalol, carvona y di hidrocarbónica) de salvia morada (*Lippia alba*)
 - romero (*Rosemarinus officinalis*).
 - calamintha (*Calamintha nepeta*)

En gabinete:

- Acondicionamiento del espacio físico o gabinete asignado a las aromáticas.
- Organización de fichero y fichado de cada una de las especies existentes.
- Tareas de post-cosecha: acondicionamiento para el secado natural, trilla manual y fraccionamiento. Parte de este material se aporta para diferentes usos del curso de Bioquímica y Fitoquímica y otra parte, se lo fracciona y se destina a la Cooperadora de nuestra Facultad.
- Elaboración de un plano actualizado con las especies.
- Elaboración de cartilla de *Calamintha nepeta*.
- Elaboración de cartilla de *Lippia alba*.

Síntesis final:

Las actividades realizadas han permitido que los y las estudiantes participantes desarrollen habilidades relacionadas a la multiplicación, producción, mantenimiento, cosecha y procesamiento de pots cosecha de algunas de las especies aromáticas y medicinales. Además les ha permitido interactuar con otros actores vinculados a la producción. Todo ello ha dado cumplimiento a los objetivos de aprendizaje planteados.

Por otro lado se destaca la importancia del aporte al mantenimiento y seguimientos de las parcelas didácticas y que se ha generado información que permitirá usarse para la difusión y en la articulación con las actividades emergentes de los proyectos de extensión en los que los docentes y estudiantes involucrados participan. Asimismo, el material podrá ser de

utilidad para la difusión de estas especies en diferentes eventos que se realicen con la comunidad, tanto en la experimental como en nuestra Facultad.

3. VARIEDADES HORTÍCOLAS LOCALES: CONSERVACIÓN, PRODUCCIÓN Y CONSUMO.

UPID Semillas hortícolas locales del cinturón verde platense:
upidsemillas@agro.unlp.edu.ar – jereotero@agro.unlp.edu.ar

Introducción y fundamentación

Rodeando la ciudad de La Plata se emplaza uno de los cordones verdes de abasto de hortalizas más importantes del país. El último Censo Horti-florícola (2005), indica que la zona cuenta con 738 explotaciones hortícolas, teniendo una fuerte relevancia en la generación del Producto Bruto Geográfico (PGB) y en el empleo de mano de obra (Hang et al, 2009). Actualmente distintos tipos de sistemas productivos y productores lo conforman, primando aquellos de tipo familiar (65,7%). El modelo productivo que prevalece puede asociarse al proceso conocido como “revolución verde”, que ha implicado un avance en la incorporación de invernáculos, la utilización de agroquímicos y el uso de semillas comerciales. En ese sentido, Argentina posee un perfil netamente importador de semillas hortícolas y dada la dinámica de la horticultura, el productor, año a año, se ve obligado a demandar cultivares mejorados. Esto está provocando la disminución o desaparición de variedades tradicionales y la consecuente concentración genética en determinados genotipos, aportando a una erosión genética y cultural (Gaviola, 2003).

Paralelamente se han desarrollado experiencias internacionales y nacionales, que dan cuenta de la importancia de revalorizar y conservar in-situ y ex-situ los materiales genéticos locales. Desde 1999 la FCAYF/UNLP está trabajando en estas temáticas en conjunto con quinteros de la zona. En ese sentido, en 2012 se conformó la UPID Semillas Hortícolas Locales del Cinturón Verde Platense (UPID SHL), con el objetivo de garantizar la preservación de estas semillas, su estudio y la promoción de su producción.

Estas variedades son producto de la selección natural y cultural realizada durante años por los mismos quinteros. Gracias a este proceso continuo de mejora, están adaptadas a las condiciones locales de clima y suelo, y presentan mayor tolerancia a plagas y enfermedades. Esto nos permite inferir que pueden constituirse en la mejor opción para su utilización en huertas familiares y comunitarias, y especialmente, en una alternativa productiva viable para los productores familiares del gran La Plata. Al demandar menor inversión de capital e insumos externos, aportan a fortalecer los procesos de transición agroecológica ya iniciados en quintas de la zona.

En síntesis, entendemos que garantizar la preservación y cultivo de estas variedades, a la vez de fortalecer la identidad local y su conservación in-situ, se constituye en un pequeño pero necesario aporte para la construcción de una horticultura socialmente justa y ambientalmente sustentable.

Objetivos

El objetivo general de la propuesta es conservar, multiplicar, estudiar y difundir las variedades hortícolas locales (VHL) del Cinturón Verde de La Plata. A su vez se plantearon los siguientes objetivos específicos: a) Constituir un banco de conservación y multiplicación de las variedades locales; b) Generar un banco de memoria con la información referida al conocimiento asociado a las VHL; c) Generar información cuali y cuantitativa sobre las VHL y su producción, consumo y comercialización; d) Difundir el empleo, la reproducción y la apropiación de materiales genéticos hortícolas locales entre quinteros familiares y huerteros; y e) Difundir los resultados de la experiencia en la comunidad hortícola local y la población en general.

Actividades realizadas y resultados parciales de los últimos dos años

En este marco, durante 2017 llevamos adelante un proyecto de extensión en el que buscamos profundizar el vínculo con agricultores familiares, huerteros y consumidores locales. Para ello, se realizaron diferentes actividades de comunicación y educación (visitas a las quintas, talleres, reuniones, degustaciones y cartillas) para promover: i) aprendizajes vinculados a la producción, multiplicación y comercialización de estas hortalizas; ii) la entrega e intercambio de semillas y saberes con y entre los agricultores familiares y huerteros de la región; y iii) la puesta en común de información asociada a las posibilidades y cualidades gastronómicas de estas variedades.

En lo que respecta a la producción de semilla, durante las campañas otoño-invierno y primavera-verano de los últimos dos años, se utilizó la parcela que se dispone en la Estación Experimental con el fin de multiplicar semilla de las variedades antes mencionadas: se cultivaron diez poblaciones de tomate platense, dos poblaciones de ají vinagre, ají morrón, zapallito de tronco, chaucha *balina*, zapallo *turco* y de *angola*, morrón y sandía amarilla. En las campañas otoño invierno, se multiplicó semilla de hinojo, cebolla de verdeo, apio verde, acelga *penca verde* y grilonabo.

En relación con la distribución de las semillas, durante 2017, se entregaron semillas de nueve variedades a más de 40 productores hortícolas familiares de la región, a más 20 huertas (incluyendo familiares, escolares y comunitarias), y a su vez, entregamos material genético para la realización de ensayos a cuatro grupos de investigación, de nuestra Facultad como también de otras instituciones.

Bibliografía

CENSO HORTIFLORÍCOLA de Buenos Aires 2005 (CHFBA'05). Ministerio de Asuntos Agrarios y Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) 2006.

GAVIOLA, J. C. (2003). "Producción de semillas hortícolas en la Argentina". IDIA año III, n° 4, agosto de 2003. P. 19-24.

HANG G., KEBAT C., BRAVO M. L., LARRAÑAGA G., SEIBANE C., FERRARIS G., OTAÑO M. y BLANCO V. (2009). Identificación de los sistemas de producción hortícola en el partido de La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina. Bioagro 22(1):81-86.

4. ECOFISIOLOGÍA DE LOS CULTIVOS PROTEGIDOS: TRABAJOS DE EXPERIMENTACIÓN HACIA UNA HORTICULTURA SUSTENTABLE. PROYECTO 11 A/269

Directora: Ing. Agr. Profesora Martínez, Susana. Correo electrónico: los_vidal@speedy.com.ar
Co-Directora: Dra. Ing. Agr. JTP Garbi, Mariana.
Integrantes: Mg.Sci. Carbone, A.; Ing. Agr. Grimaldi, M.C.; Dr. Ing. Agr. Maiale, S.; Ing. Agr. Morelli, G.; Ing. Agr. Padín, S.; Ing. Agr. Puig, L. y Lic. Somoza, J.

En el marco del Proyecto de Investigación se realizaron ensayos con el objetivo de responder diversas inquietudes del sector productivo del Cordón Hortícola Platense (CHP). A continuación se enumeran los trabajos realizados y presentados en Jornadas y Congresos de la especialidad, como así también resultados de diversas Tesis de Grado realizadas por alumnos de la FCAYF, UNLP.

PRODUCTIVIDAD DE PLANTAS INJERTADAS DE TOMATE CONDUCIDAS A 2 Y 4 RAMAS Y CULTIVADAS EN UN SUELO INFESTADO DE NEMATODOS

En Argentina, y particularmente dentro de los cinturones hortícolas alrededor de las grandes metrópolis, el cultivo de tomate es amplia y reiteradamente implantado sobre las mismas superficies. Esto conlleva a un desgaste del suelo y de los recursos naturales en general, incrementando los niveles de presión de ciertas plagas y enfermedades, cuyo control masivo ha sido en cierta manera restringido, aunque poco fiscalizado, desde la prohibición de uso del bromuro de metilo (BdM). Es evidente que no existe una práctica individual que garantice la eliminación de los nematodos o la resistencia completa a los mismos, no obstante el uso de plantas de tomate injertadas, implantadas en suelos biofumigados con brassicáceas manifiestan una respuesta benéfica en la sanidad del cultivo, constituyéndose en una práctica viable de implementación en suelos del CHP. Estas problemáticas motivaron que se estudiaran alternativas para mitigar estos efectos sobre el ambiente debido a que el productor se torna dependiente de la tecnología para sostener su sistema productivo. Es por ello que los resultados obtenidos en este trabajo otorga conocimientos teórico-prácticos sobre alternativas de manejo sustentables. El objetivo fue evaluar el crecimiento y rendimiento de plantas de tomate injertadas cultivadas bajo cubierta en un suelo que tiene naturalmente nematodos y que fue previamente bio-fumigado incorporando crucíferas. Se condujo un ensayo en un invernadero parabólico ubicado en la Estación Experimental Julio Hirschhorn (EEJH) de la FCAYF (UNLP). El material vegetal evaluado fue una combinación estiónica de alto potencial productivo, constituido por el híbrido Yígido injertadas sobre pie Beaufort y conducidos a 2 y 4 ramas. Se registró altura y número de hojas de las plantas al primer racimo, rendimiento total, por categorías comerciales y la sanidad al finalizar el ciclo productivo. Se efectuó el recuento de nematodos en el suelo antes de la biofumigación y al finalizar el ciclo de cultivo. El diseño fue en parcelas divididas con 9 repeticiones, para someter los datos al análisis de varianza ($p \leq 0,05$). El crecimiento relativo y absoluto no manifestó diferencias estadísticas entre tratamientos como así tampoco el número de hojas basales hasta la diferenciación del 1er racimo. El rendimiento se incrementó significativamente en plantas conducidas a 2 ramas, como también el número de frutos cuajados. En el CHP, con la combinación Yígido-Beaufort se recomienda la conducción a 2 ramas y el tratamiento de biofumigación del suelo con crucíferas.

CONDUCCIÓN DE PLANTAS DE TOMATE INJERTADO: PRECOCIDAD, PRODUCCIÓN E INTERCEPCIÓN DE LA RADIACIÓN

El ensayo se condujo en un invernadero metálico parabólico de 24m x 40m, orientación E-O, ubicado en la EEJH (UNLP). El 04/10/2017 se trasplantaron plantines de tomate de los híbridos Ichiban y Etereí sin injertar (testigos) e injertados sobre el pie Maxifort. Las plantas sin injertar se condujeron a 1 rama (0,25 m entre plantas) y las injertadas a 2 y 4 ramas (0,50 y 1,00 m entre plantas, respectivamente), manteniendo en todos los tratamientos una densidad de 4 ramas por metro lineal. Para evaluar precocidad, se registró fecha de floración y fructificación del 1º racimo, considerando plenitud de fase (80% de flores abiertas

o frutos cuajados). Se computó la fecha de primera cosecha y el rendimiento total en frutos hasta el 7° racimo. En el interior del invernadero se registró la temperatura media diaria a 1,5 m de altura con una estación meteorológica automática Davis Perception II. Se calculó la cantidad de días y la acumulación de grados-día desde el trasplante a plenitud de cada fase. Se aplicó el método residual de Brown (1975), con una temperatura base de 10 °C. El 27/12/2017 se midió la radiación fotosintéticamente activa (PAR) a nivel del 4° racimo, utilizando una barra LI-COR 191, calculando el % de intercepción de PAR, considerando 100% el valor registrado dentro del invernadero, por encima del canopeo. El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones. Los datos se sometieron a análisis de varianza, evaluando diferencias entre medias por prueba de Tukey ($p < 0,05$). Ichiban sin injertar presentó mayor precocidad a floración y fructificación del 1° racimo, mientras que Etereí sin injertar alcanzó más tardíamente ambas fases. Si bien no se observaron diferencias significativas en la cantidad de días en que los distintos tratamientos llegaron a primera cosecha, Ichiban injertado sobre Maxifort y conducido a 4 ramas requirió una suma térmica significativamente superior que el mismo híbrido sin injertar (Tabla 1). El efecto retardante de Maxifort sobre el desarrollo de la planta también fue observado cuando se lo utilizó como pie de los cv. Griffy y Torry; verificándose respuestas diferenciales según la copa utilizada, como se observó con Etereí, dado que el cv. Elpida no fue afectado por la injertación (Ducasse, 2014). El % de PAR se incrementó significativamente al aumentar la cantidad de ramas por planta. En las plantas conducidas a 1 rama, Ichiban interceptó un 9% más de PAR que Etereí, situación que se revirtió en plantas conducidas a 2 ramas; mientras que las plantas a 4 ramas presentaron el mayor % de intercepción, sin registrarse diferencias entre híbridos (Tabla 1). No se observaron diferencias significativas en la producción total frutos, aunque puede señalarse una tendencia a una reducción del rendimiento en plantas conducidas a 4 ramas en los dos híbridos ensayados (Tabla 2), en coincidencia con lo reportado por Berardo y Bucco (2017) al injertar el híbrido Yígido sobre Beaufort. Iglesias (2015) indica que en tomate existe una correlación positiva entre producción total, acumulación de temperatura y de PAR, pero que a partir del 4° racimo la capacidad de las plantas para convertir la energía acumulada por radiación y temperatura no son suficientes para mantener el traslado de fotoasimilados hacia los frutos, lo que podría explicar la respuesta observada en los rendimientos, aún cuando se mejore la intercepción de la radiación por parte de la planta.

Tabla 1. Días, grados-día acumulados desde trasplante hasta plenitud de floración y fructificación de 1er racimo y 1er cosecha y PAR interceptada según híbrido y forma de conducción de plantas injertado y sin injertar. Octubre 2017 – Enero 2018

Tratamiento	Floración 1° racimo		Fructificación racimo		1° cosecha		PAR interceptada
	Días	GDA	Días	GDA	Días	GDA	%
Ichiban	21 a	174,9 a	27 a	225,7 a	60	666,3 a	52,3 b
Etereí	29 c	242,4 c	35 c	301,7 c	68	787,4	43,3 a
Maxifort – Ichiban 2R	28 bc	234,1 b	34 bc	291,4 bc	68	796,6	60,9 c
Maxifort – Ichiban 4R	27 b	229,9 b	33 b	286,3 b	71	851,9 b	79,2 e
Maxifort – Etereí 2R	27 b	225,7 b	33 b	281,1 b	65	793,2	72,2 d
Maxifort – Etereí 4R	27 b	225,7 b	33 b	281,1 b	64	787,0	79,5 e
C.V.	2,20	2,19	1,80	2,20	6,90	7,90	14,72
R ²	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,70	0,71
P	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0599	0,0174	< 0,0001

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según prueba de Tukey ($p < 0,05$)

Tabla 2. Rendimiento total en frutos según híbrido y forma de conducción de plantas de tomate injertado y sin injertar. Octubre 2017–Enero 2018 (C.V.=4,70; R²=0,38; p =0,4141)

Tratamiento	kg.m ⁻²
Ichiban	14,8
Eterei	13,1
Maxifort – Ichiban 2R	15,4
Maxifort – Ichiban 4R	8,7
Maxifort – Eterei 2R	13,1
Maxifort – Eterei 4R	8,3

En las condiciones de ensayo, se recomienda la utilización de los híbridos Ichiban y Eterei injertados sobre Maxifort, conduciendo las plantas a 2 ramas, lo que permite obtener rendimientos equivalentes a los alcanzados con la conducción convencional de la planta (1 rama), sin producirse retrasos significativos que afecten la precocidad del cultivo.

MODIFICACIÓN AMBIENTAL PRODUCIDA POR UNA MALLA ANTITÉRMICA EN UN INVERNADERO PARABÓLICO

El CHP posee una superficie estimada de 2258,62 ha cubiertas por invernaderos que se caracterizan por estar cubiertos con polietileno de 100 a 150 µm de espesor y poseer una relación entre superficie de ventanas y suelo cubierto inferior al 25%, condición que dificulta la adecuada ventilación. De esta manera, durante el periodo estival es frecuente que se presenten condiciones de hipertermia, como se observó al comparar las temperaturas internas y externas durante enero en seis tipos distintos de estructuras, con valores de temperaturas medias que oscilaron entre 25,6 y 30 °C y medias máximas entre 33 y 42,8 °C, registros significativamente superiores a las temperaturas externas (Garbi *et al.*, 2002). La utilización de mallas de sombreo o pantallas termorreflectoras pueden utilizarse para disminuir la temperatura, a través de la reducción de la intensidad de la radiación solar incidente. Evaluaciones realizadas con mallas de sombreo de diferentes colores demostraron una reducción significativa de PAR respecto a cielo abierto (Ayala-Tafoya *et al.*, 2015). En los invernaderos, es importante considerar la reducción de transmitancia producida por el polietileno, que puede disminuir hasta el 77% de PAR recibida en el interior de la estructura, respecto al exterior, como se registró en La Plata en otoño (Carbone *et al.*, 2012). Considerando el uso de técnicas que permitieran reducir los niveles térmicos registrados durante el verano en el interior de los invernaderos del CHLP, este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de una malla antitérmica sobre la temperatura del aire y la PAR recibida en el interior de una estructura de tipo parabólico. El trabajo se realizó durante enero de 2017 en un invernadero metálico parabólico de 24mx40m, orientación E–O, ubicado en la EEJH, UNLP. La estructura está formada por tres naves, techadas con polietileno térmico de 150 µm de espesor, en la que se colocó, adicionalmente, una malla antitérmica blanca cubriendo la mitad de cada nave por debajo del techo; resultando un diseño en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. En el interior del invernadero se registró la temperatura media diaria a 1,5 m de altura con una estación meteorológica Davis Perception II, con sensores ubicados en sectores cubiertos con y sin malla antitérmica. También se registro temperatura del aire externa, con una estación ubicada en la EEJH. PAR se registró con una barra LI-COR 191 colocada a 1,50 m desde el suelo. A las 12 hs. del 6-13-21 y 27 de enero, se realizaron 20 mediciones por tratamiento y repetición en el ambiente exterior e interior del invernadero en sectores cubiertos con malla antitérmica y sin malla. Los datos se sometieron a análisis de varianza, evaluando las diferencia por prueba de Tukey (p < 0,05). La colocación de la malla antitérmica en el interior del invernadero produjo reducción del 70% en la transmisión de PAR, resultando significativamente más baja que la radiación recibida en el sector cubierto solo con polietileno, el que también restringió un 30% la radiación disponible, en relación al exterior. La temperatura media mensual fue significativamente mayor en el interior del invernadero, sin diferencias atribuibles al tratamiento de sombreo (Tabla 1). Los valores PAR registrados

durante el periodo en estudio fueron equivalentes a los reportados por Carbone *et al.* (2012). La temperatura media se ubicó en el rango de valores registrados bajo invernadero en campañas anteriores para enero (Garbi *et al.*, 2002). La Figura 1 presenta la marcha diaria térmica en los distintos ambientes, observándose que en la mayor parte del periodo hubo una tendencia a la elevación de la temperatura media en el sector cubierto con malla antitérmica. Ayala-Tafoya *et al.* (2015) señalan que las mallas de sombreado pueden reducir la ventilación, efecto que pudo haberse producido en las condiciones de ensayo, considerando que la malla antitérmica fue colocada en una posición que producía una obstrucción a la ventilación cenital prevista para la estructura. La malla antitérmica puede haber actuado reflejando la radiación infrarroja emitida por las plantas y el suelo, evitando la pérdida de calor, con el consecuente aumento de la temperatura.

Tabla 1. PAR y temperatura media mensual dentro del invernadero, con y sin malla antitérmica y en el exterior. La Plata, Buenos Aires. Enero 2017

Tratamientos	PAR [$\mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$]				Temperatura media mensual [°C]
	06/01/17	13/01/17	21/01/17	27/01/17	
Exterior	1563,17 a	313,93 a	1752,17 a	1377,63 a	23,3 a
Invernadero sin malla	1046,67 b	289,20 b	1241,17 b	909,37 a	25,9 b
Invernadero con malla	415,47 c	116,17 c	483,87 c	367,97 b	26,6 b

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas según prueba de Tukey ($p < 0,05$)

La pantalla antitérmica utilizada en el interior de un invernadero en La Plata no resultó efectiva para reducir la temperatura media del aire, produciendo una disminución importante de PAR transmitida al interior. Habría que continuar ensayando otras formas de colocación que favorezcan la ventilación.

REFERENCIAS: Berardo, J.M.; Bucco, N. 2018. Productividad de plantas injertadas en tomate conducidas a 2 y 4 ramas y cultivadas en un suelo infestado con nemátodos. Trabajo Final. FCAyF, UNLP. Brown, D.M. 1975. Heat unit for corn in Southern Ontario. Ontario: Ontario Department of Agriculture and Food. 4 pp. Ducasse, A. 2014. Comportamiento de tres híbridos de tomate injertados y cultivados en suelo con nemátodos. Trabajo Final. FCAyF, UNLP. Iglesias, N. 2015. Tomate en invernadero. Estudios referidos a aspectos de ecofisiología de la producción forzada para las condiciones del norte de la Patagonia.

Ayala-Tafoya, F.; Sánchez-Madrid, R.; Partida-Ruvalcaba, L.; Yáñez-Juárez, M.; Ruiz-Espinosa, F.; Velázquez Alcaraz, T.; Valenzuela-López, M.; Parra-Delgado, J. 2015. Producción de pimiento morrón con mallas sombra de colores. Revista fitotecnia mexicana 1: 93-99. Carbone, A.; Garbi, M.; Morelli, G.; Martínez, S.; Grimaldi, M.C.; Somoza J. 2012. Influencia del grado de envejecimiento del polietileno sobre la transmisión de radiación fotosintéticamente activa (PAR) hacia el interior de un invernadero parabólico. En: XXXV Congreso Argentino de Horticultura, 2012, Corrientes. Garbi, M.; Grimaldi, M.C.; Martínez, S.; Carbone, A. 2002. Influencia de invernaderos sobre la temperatura estival en el cinturón hortícola platense. Revista Brasileira de Agrometeorología 10:27-31.

Consideraciones Finales: Actualmente se continúa con la línea de trabajo mencionada tendiente a la obtención y optimización de diversas prácticas sustentables de manejo de cultivos intensivos en el CHP. Se encuentra en estudio la aplicación de diversos reguladores hormonales que actúan en el control poblacional de la mosca blanca. Asimismo, se está probando la inoculación de plantas de tomate con diversas cepas de *Trichoderma sp.* para mejorar la sanidad del cultivo y de esa manera disminuir la aplicación de fitosanitarios. Estas líneas de trabajo forman parte de las actividades pautadas para dos Tesis de Maestría en Protección Vegetal de la FCAyF, UNLP. La dirección de las Tesis mencionadas será realizada por Integrantes del Proyecto de Investigación.

5. CAPACITACION PARA EL ARMADO DE PIEZAS PARTE DE VIVIENDAS DE MADERA

Keil G., C. Taraborelli, E. Spavento & M. Refort
gabrieldkeil@yahoo.com.ar

Fundamentación

El creciente interés por el uso de materiales alternativos para la **construcción**, ha posicionado a la **madera** en un nicho relegado en el país por cuestiones de idiosincrasia, pero con un futuro promisorio debido a aspectos tales como: el mínimo consumo de energía para su producción, comparado con el acero y el hormigón; el importante papel en la retención de carbono en su estructura, aspecto ambiental altamente favorable si se compara con los materiales mencionados; bajo consumo energético durante el uso de la vivienda por las excelentes aislaciones térmicas; alto nivel de insonorización por las buenas aislaciones acústicas; además de otras consideraciones como confort, estética y diseño.

En este aspecto el Gobierno Nacional en el año 2017, ha acordado la construcción con madera del 10% de las viviendas que cuenten con el financiamiento de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, buscando contribuir a disminuir el déficit habitacional con un producto de construcción rápida, económico y sustentable, por un lado y, propiciando consecuentemente a la generación de nuevos puestos de trabajo en la foresto industria local/regional.

En las provincias con tradición foresto industrial -Misiones, Corrientes y Entre Ríos-, existe un importante antecedente en la construcción de viviendas de madera, con un crecimiento lento pero sostenido que ha tomado un nuevo impulso debido a las políticas públicas en desarrollo. Sin embargo, en nuestra región -la pampa húmeda en general-, si bien se advierte un creciente interés por este tipo de sistema constructivo, es escasa la mano de obra capacitada para llevarla a cabo.

Por lo expuesto, la FCAyF – UNLP, desde el Centro de la Madera emplazado en la Estación Experimenta Julio Hirschorn (EEJH), se ha programado en el ámbito del Laboratorio de Investigaciones en Madera (LIMAD), a fin de instruir en el oficio para la primer fase de la construcción, que es el armado de las piezas partes de una vivienda de entramado de madera -*plataform frame*-. En una segunda etapa, se pretende avanzar en capacitaciones para la autoconstrucción de viviendas y otros edificios considerando una y dos plantas.

Objetivos

- ✓ Desarrollar los aspectos tecnológicos más importantes de la madera y de los productos a base de madera de mayor utilización estructural y no estructural.
- ✓ Capacitar en la clasificación de la madera de uso estructural según normativa local.
- ✓ Dar a conocer las consideraciones más importantes de los sistemas constructivos empleados para la construcción con madera.
- ✓ Capacitar en el armado de paneles de muros ciegos, muros de ventana y muros de puerta.
- ✓ Capacitar en el armado de cabriadas o cerchas de tímpano e interiores para luces de hasta 7 metros.

Perfil de los participantes

El curso fue organizado para un cupo máximo de 20 alumnos interesados en aprender el oficio de constructor de viviendas de madera por sistema de entramado.

Contenidos abordados

A fin de dar respuesta a los objetivos planteados, en la primera etapa se trabajó en las siguientes temáticas: conceptos básicos de la madera y productos derivados (tableros compensados y OSB); sistemas constructivos, desarrollando el sistema *plataform frame*, con detalles de fundaciones, pisos, muros y cabriadas; conocimiento y uso de herramientas con protocolos de seguridad en el trabajo.

En la segunda etapa, mayoritariamente práctica, se trabajó en el armado de moldes para el armado de muros, paneles de muros ciegos, muros de ventana, muros de puerta, muros exteriores estructurales, muros interiores no estructurales; rigidización; tipos y tamaños de clavos; consideraciones para el clavado de muros; almacenamiento de paneles de muros. Los mismos conceptos fueron aplicados para el armado de cerchas o cabriadas.

Modalidad

La modalidad planteada fue presencial, teórico práctica en aula y taller de carpintería, respectivamente. El lugar del dictado del curso dentro de la EEJH fue el Centro de Tecnología de la Madera FCAyF UNLP, ubicado sobre calle 167 y 68, Los Hornos, Partido de La Plata.

Estrategias de enseñanza-aprendizaje

Actividades teórico prácticas: en aula, con la apoyatura de presentación power point, bibliografía digital e impresa; en carpintería: con el manejo de materiales de madera y sus derivados, herramientas de trabajo y medidas de seguridad. Se trabajó en grupos de 4 alumnos durante el armado de paneles de muro, paneles de ventana, panel de puerta, cabriadas de tímpano y cabriadas para dos apoyos con luces de 5 a 7 metros. En esta instancia se trabajó con intervención de dos instructores.

Financiamiento, materiales y herramientas

El curso, de 30 horas, fue dictado la semana del 11 al 15 de diciembre de 2018, de 9 a 15 horas. El mismo fue financiado por UCAR – Unidad para el Cambio Rural -, del Ministerio de Agroindustrias, recibido a través de FAIMA - Federación Argentina de la Industria de la Madera y Afines-. Con el financiamiento obtenido, se compraron los materiales de trabajo por \$ 150.000, los materiales adquiridos fueron 3000 pie cuadrados de madera de *Eucalyptus grandis* de escuadría de 2' x 4' para muros, 1.500 pie cuadrados de *E. grandis* de 1' x 3' para las cabriadas, y 120 tableros OSB fenólicos empleados en la rigidización de los paneles de muro.

Para las actividades prácticas se contó con dos instructores, financiados por la FCAyF: el Tco. Forestal Nicolás Zacowicz (INTI Entre Ríos) y Alfonso Rodríguez Vagaría (FCAyF-UNLP). En la capacitación y seguridad en el uso de herramientas de trabajo se contó con la presencia de los técnicos de la empresa Dorking.

Las herramientas de trabajo fueron aportadas por la UTN FRLP, en el marco del Convenio firmado entre el Departamento de Ingeniería Civil de dicha Institución y el LIMAD; también se contó con clavadoras y 4 cajas de clavos espiralados de distintas medidas, aportados por la empresa Dorking.

Forma de evaluación

La evaluación se realizó en forma grupal, en cada grupo previamente constituido para trabajar durante el curso. Se evaluó la forma de elección de la madera -contenido de humedad y clasificación- y el desempeño durante el armado de un muro, una cabriada, trabajando sin asistencia por parte de los instructores.

Resultados

Se contó con la participación de 20 alumnos, 5 mujeres y 15 varones, provenientes del Gran La Plata, Gran Buenos Aires y la provincia de Neuquén. Durante el curso, los participantes, armaron 3 paneles de muro - ciego, de puerta y de ventana; y dos cabriadas – de tímpano e interior -. Las piezas partes armadas en el curso serán empleadas en la construcción de una vivienda en el campo El Amanecer de la Facultad.

6. PROTECCIÓN DE LA MADERA EN VIVIENDA

Taraborelli, C.; M. Refort; E. Spavento; G. Keil.
carlataraborelli@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La construcción con madera ha despertado un gran interés en la población debido a su características de rápida autoconstrucción, características óptimas en aislaciones termo acústicas y costos relativamente menores que los de una construcción tradicional en húmedo. En este sentido el material madera presenta ventajas competitivas ante los materiales tradicionales: es recurso natural multifuncional, renovable, biodegradable, reutilizable o reciclable y es uno de los materiales constructivos que menos energía utiliza en su fabricación, con la capacidad de reducir las fuentes de carbono y de aumentar los sumideros de carbono mientras forma parte de un edificio (Keil et al, 2015).

Las viviendas con y sin estructura de madera, requieren revestimiento exterior, de esta manera los mismos pueden ser de diversos materiales; cuando la estructura de la vivienda es de madera, es común que el revestimiento exterior sea del mismo material. Asimismo existen diversos **diseños constructivos** que aportan a la protección del revestimiento; particularmente en la construcción de la casa instalada en la Estación Experimental Julio Hirschhörn, el alero perimetral, el zócalo cementicio, la elevación de la construcción, la forma y disposición de los contramarcos en las aberturas y el espacio semicubierto, son ejemplos de ello.

La madera expuesta al exterior sufre, en la capa superficial, un deterioro físico y químico lento provocado por las condiciones ambientales, denominado intemperismo. Este proceso es causado por diversos agentes tales como la radiación solar, específicamente la radiación ultravioleta, las precipitaciones, humedad relativa, abrasión provocada por las partículas arrastradas por el viento, actividades humanas, entre otros (Williams, 2005; Feist & Rowell, 1982).

Por lo expuesto es pertinente proteger a la madera empleada como revestimiento exterior de los agentes mencionados; para ello existen, además del diseño, recubrimientos superficiales, estos son productos que se utilizan con el fin de preservar la madera de los efectos negativos del intemperismo y a su vez embellecerla y, en caso de solados, protegerla de la abrasión y el desgaste causados por el tránsito (Keil, 2016).

OBJETIVOS

- ✓ Ensayar el comportamiento de diferentes recubrientes superficiales expuestos al exterior sobre sustrato madera
- ✓ Obtener un producto de mejor comportamiento a las condiciones de intemperie
- ✓ Aplicar el producto sobre el revestimiento exterior de la casa de madera de la Estación Experimental Julio Hirschhörn.
- ✓ Colocar el revestimiento exterior en la casa de madera y evaluar su desempeño en las distintas orientaciones de exposición.

✓ Evaluar productos aplicados a deck, columnas y cielorraso de semicubierto, con distintos grados de protección por diseño.

PRIMER ETAPA: EVALUACIÓN DE RECUBIENTES

El sustrato utilizado fue madera de *Pinus ponderosa* (Douglas ex Laws), el mismo fue recepcionado en el Laboratorio de Investigaciones en Maderas (LIMAD) en forma de tablas secas en horno y cepilladas.

Luego se seleccionaron los productos recubrientes. Se realizaron 12 tratamientos para ello, se utilizaron 9 productos de mercado (esmaltes sintéticos al agua y al solvente, barnices y lasures al agua y al solvente), 2 productos en desarrollo, todos ellos aportados por la empresa Direth S.A., y un testigo sin recubriente. Se armó un expositor el cual, según norma, posee una inclinación de 45° y fue colocado hacia el norte geográfico con el propósito de lograr la mayor exposición posible. La evaluación se realizó de manera visual, obteniendo datos cualitativos cada 30 días durante 21 meses. (Foto 1)

A partir del ensayo realizado, fueron evaluados los desempeños de los 5 grupos de productos: esmaltes al solvente, esmaltes al agua, barnices, lasures al solvente y lasures al agua; de acuerdo al decaimiento que iban experimentando con el paso del tiempo.

SEGUNDA ETAPA: APLICACIÓN DE RECUBRIENTE SUPERFICIAL

Revestimiento exterior

Visto el comportamiento de los productos ensayados en la primera etapa, se descartaron los barnices por su corta vida útil, inferior a 6 meses.

Así se emplearon en esta etapa: esmalte sintético, de mayor vida útil, para el revestimiento exterior de toda la vivienda (en madera maciza de *Eucalyptus grandis*); lasur al solvente en columnas, cenefas y cielorraso del semicubierto (en madera maciza de *Eucalyptus camandulensis* y tableros compensados fenólicos y madera maciza de *E. grandis*); y lasur al agua en el *deck* (en madera maciza de *E. camandulensis*).

El revestimiento exterior fue realizado con el sistema denominado “frente inglés” o “*sidding*”, el mismo consta de madera clasificada, seca, moldurada y machimbrada colocada de abajo hacia arriba y unido a la estructura mediante grampas de 6 cm. Las tablas recibidas fueron seleccionadas nuevamente de acuerdo a la ausencia de anomalías tales como arista faltante, médula, nudos o rotura de encastre.

Una vez seleccionadas las tablas se procedió a aplicarle el recubrimiento exterior. Se seleccionó un **esmalte sintético pigmentado al agua** ya que permite la protección de la madera y un bajo mantenimiento debido a su alta resistencia al ataque de los agentes de intemperismo.

Con el fin de generar un mejor anclaje de la pintura sobre la madera se utilizó un fijador o *primer*. El mismo se aplicó con pincel y se estibó durante 24 horas. Una vez finalizada la etapa de colocación del *primer* se aplicó el esmalte sintético seleccionado, dejando nuevamente secar durante 24 horas previas a la colocación en la casa. (Foto 2)

Una vez instalado el revestimiento exterior, se aplicó una segunda capa de esmalte sintético, de esta forma se cubrió la masilla de las grampas utilizadas para prevenir el intemperizado del metal y así se logró un mejor cubrimiento del mismo, dando una terminación homogénea con una tercer mano de pintura. (Foto 3)

Semicubierto

La estructura del semicubierto fue construido con columnas de 4” x 4” de *E. camandulensis*; los cabios de 2” x 4” y viga frontal de 2” x 6” de madera de *E. grandis*, sobre los cuales, sobre los cabios fue colocado el cielorraso utilizando tableros fenólicos de *E. grandis* y sobre ellos se atornillaron las chapas sinusoidales de techo; las cenefas de cierre frontal también fueron armadas con tableros fenólicos.

La madera de la estructura y los tableros de cielorraso y cenefa, fueron recubiertos con un producto tipo **lasur al solvente transparente** con una leve tonalidad oscura para uniformar el color de base. Si bien la eficiencia de este producto es inferior a la del esmalte sintético, determinada según el ensayo de recubrientes realizado, se priorizó la vista de la veta de la madera en los sitios de la vivienda donde la protección por diseño protege al producto de la incidencia directa de los rayos solares. En este caso se aplicaron dos manos de recubrimiento, la primera mano con una dilución al 50% en aguarrás para favorecer la penetración y el anclaje del producto en la madera, y la segunda mano fue aplicada con el producto sin diluir. (Foto 4)

Tarima o Deck

Para el armado del deck se enterraron pilotes de quebracho colorado de 4" x 4", sobre las cuales fueron colocados los travesaños de 3" x 3" de *E. camandulensis*, sobre los travesaños se atornillaron bastidores armados con tablas de 1" x 4" unidas por debajo con listones de 1" x 2" de *E. camandulensis*.

En este caso, solo fueron recubiertas las caras superiores de las tablas de 1" x 4" que quedan a la vista y sobre las cuales se transita. Para su protección, se utilizó un producto tipo **lasur al agua transparente**, en este caso se eligió un producto que presente una vida útil adecuada al uso en cuanto al intemperismo del semicubierto y al desgaste por el tránsito. Este producto fue aplicado diluido en agua al 50% con dos manos sucesivas sin dejar secar entre una mano y otra; pasadas 24 horas se aplicó una tercera mano sin diluir. (Foto 5)

TERCER ETAPA: OBSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

La observación y análisis del desempeño de todos los productos aplicados, así como la definición de las pautas de mantenimiento, fueron realizados por los integrantes del equipo de investigación del LIMAD, junto al Responsable Técnico de la empresa Direth, proveedora de los productos.

En el esmalte sintético pigmentado aplicado al revestimiento exterior, luego de 48 meses de servicio, se le realizó una limpieza con cepillo, paño húmedo y cloro. El revestimiento exterior del contrafrente de la vivienda, con exposición sur evidenció una clara presencia de moho, hongo superficial con aspecto pardo verdoso, debido al alto tenor de humedad constante sin presencia de sol durante los meses invernales (Foto 6). El resto del revestimiento, en las otras exposiciones, solo tenía presencia de polvo y suciedad. La limpieza realizada permitió observar el perfecto estado físico del producto. En cuanto al color, se notó una pérdida de pigmentación en la orientación norte principalmente y, en menor medida también en el resto de las orientaciones. No se encontraron grietas ni desprendimientos de pintura.

En el contrafrente y sobre el contramarco de una ventana se observó un intenso ataque de pájaro carpintero, dañando la capa superficial de la madera, sobre la cual se aplicó masilla y posteriormente la zona fue repintada, para evitar el ingreso de hongos que puedan afectar el revestimiento. (Foto 7)

La madera de la estructura y los tableros de cielorraso y cenefa, luego de 24 meses de la primera aplicación, sufrieron un deterioro acorde con lo esperado. Así, fueron repintados con dos manos del mismo lasur al solvente, previa limpieza con una lija de fina granulometría, identificada por el color blanco en el mercado, para quitar las partes dañadas de fácil desprendimiento, completado con una limpieza con paño seco.

El mantenimiento del deck, se realizó luego de 24 meses de servicio, donde se evidenció el desgaste del producto sin afectar la parte superficial de la madera. Como mantenimiento, se repintó con una mano cargada del mismo producto hidrosoluble sin diluir, previa limpieza de las tablas con paño húmedo.

BIBLIOGRAFIA

Feist, W.; Rowell, R.; UV Degradation and Accelerated Weathering of Chemically Modified Wood. USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, WI 53705. American Chemical Society. doi: 10.1021/bk-1982-0187.ch021.

Keil, G.; E. Spavento; E. Muñoz; S. Alegre; C. Taraborelli & M. Refort. (2015). "Construcción en madera: acción conjunta entre organismos estatales de educación/ extensión e investigación, una experiencia Argentina". Revista Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science). Classificação Qualis 2014: B4 em Ciências Agrárias / B4 em Materiais. DOI: 10.12953/2177-6830/rcm.v6n2p112-121.

<http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/cienciadamadeira>.

Keil, G.; Taraborelli, C.; Refort, M.; Maly, L.; Cámara, R. (2016). Evaluación de recubrimientos de uso exterior aplicados en madera de Pino ponderosa (*Pinus ponderosa* Dougl. ex Laws) expuesta en el partido de La Plata, Argentina. Trabajo completo en V Congreso Iberoamericano de Protección de la Madera. RIPMA. 10 pp.

Williams Sam R. (2005). Libro: Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites, chapter 7: Weathering of Wood. USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, WI. 139-185 pp.

7. APROVECHAMIENTO ENERGETICO DE BIOMASA LEÑOSA EN HORNO CARBONIFERO.

Raffaelli, N.; Tonello, M.L. & A.J. Barotto
nataliaraffaelli@gmail.com

Fundamentación

La carbonización de la madera consiste en la transformación del material leñoso en carbón, bajo la sola influencia de la temperatura controlando la entrada del aire, descomposición térmica llamada pirólisis.

El carbón vegetal tiene diversas aplicaciones, ya sea como combustible (gastronomía, calefacción) o como insumo industrial (procesos de secado, siderurgia, cemento).

En la Argentina, el proceso emplea principalmente maderas de latifoliadas (quebracho blanco, colorado, algarrobo, eucalipto).

La producción de carbón en Argentina se realiza de manera semi-artesanal en hornos de barro ("media naranja"), que permiten alcanzar un grado de carbonización del 60%-65%. También se utilizan hornos metálicos de fabricación industrial, que tienen una mayor producción y una mejor relación de conversión leña/carbón (75%-80% carbono fijo).

Una alternativa tecnológica reciente de manufactura nacional son los hornos cilíndricos de acero, aptos para la producción de carbón vegetal a partir de madera o desechos de aserradero. El producto obtenido es un carbón de alto contenido de carbono fijo (80/82%). Este tipo de horno ha sido adquirido por la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, emplazado en la Estación Experimental de Los Hornos y puesto en marcha.

En varias comunidades rurales y semi-rurales, se recurre al empleo de leña como fuente energética, a través de una combustión abierta, ineficiente y sin ningún control del proceso. El conocimiento de la técnica de carbonización permitirá elaborar un material de mayor poder calorífico, a través de un método de bajo costo y simple de aprender, ya sea para uso propio (gastronomía o calefacción), y/o para proporcionar un producto factible de generar un ingreso monetario que complemente la economía familiar.

Asimismo, en distintos puntos de la provincia de Buenos Aires se acumula biomasa leñosa residual sin utilidad aparente, producida por prácticas tales como podas, raleos, extracción de ejemplares muertos, a cargo de los municipios o jurisdicciones provinciales como Reservas Naturales y Parques Provinciales. A ello se suma el problema de algunas especies invasoras arbóreas, como la Acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), que avanza rápidamente sobre el terreno generando varios problemas. En relación a esta especie, faltan estudios técnicos que confirmen su aptitud para usos dendroenergéticos.

El proyecto persigue capacitar a los miembros de la comunidad en una técnica que les provea una solución energética y económica basada en los recursos naturales presentes en su comunidad. Asimismo, pretende brindar una alternativa técnica para los territorios municipales y provinciales que tengan problemas con especies invasoras y/o acumulación de biomasa leñosa residual.

Objetivo general:

- Promover y valorizar la utilización de biomasa lignocelulósica como fuente energética en comunidades rurales y semi-rurales, en establecimientos foresto-industriales con altos niveles de residuos improductivos, y en predios municipales y provinciales con acumulación de madera inutilizada y/o invasión de especies exóticas, a través de la capacitación en técnicas de elaboración de carbón vegetal en horno metálico transportable, de manera de brindar herramientas que apunten al desarrollo tecnológico que mejore la calidad de vida de los participantes, brinde soluciones técnicas prácticas y contribuya a optimizar los diseños productivos.

Perfil de los participantes

Cada curso de capacitación admite un cupo máximo de 20 alumnos, los cuales incluyen:

- Miembros de comunidades rurales y semi-rurales de la zona del Gran La Plata que utilizan leña y/o carbón como fuente energética primaria, o tengan dificultades de abastecimiento energético.
- Responsables y técnicos de aserraderos o establecimientos manufactureros de productos derivados de la madera.
- Funcionarios y técnicos de los Municipios de la provincia de Buenos Aires y de Áreas Naturales Protegidas provinciales que aduzcan situaciones irresueltas por el acopio de madera sin fines aprovechables y/o avance de especies leñosas invasoras sobre sus territorios.

Contenidos abordados

Se trabajó sobre los siguientes contenidos:

- El carbón como fuente de energía. Principios sobre la elaboración de carbón.
- Etapas y manejo del horno carbonífero. Ventajas y desventajas del horno metálico transportable.
- Ensamblado y puesta a punto del horno. Práctica completa de carbonización con material leñoso.

Modalidad

Presencial, teórico práctica, en aula y a campo, en el Centro de Tecnología de la Madera dentro del predio de la Estación Experimental "Julio Hirschhorn", de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP. Calle 167 y 68, Los Hornos, Partido de La Plata.

Estrategias de enseñanza aprendizaje. Actividades teórico prácticas: en el aula, se brindó el marco teórico apoyado por presentaciones power point, bibliografía digital e impresa; a campo, se realizaron las tareas específicas con la materia prima, el equipo tecnológico y las herramientas previstas para el funcionamiento del horno carbonífero.

Los docentes realizaron la instrucción in situ y todos los participantes tomaron parte de la actividad desde su inicio hasta la fase final.

Financiamiento, materiales y herramientas

El curso fue dictado en tres oportunidades entre abril de 2017 y abril de 2018. Cada capacitación tuvo una duración de una semana completa intensiva.

El mismo fue financiado por la Secretaria de Extensión Universitaria de la UNLP y la Secretaria de Extensión de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (Expediente 100-13.306/2016).

Se trabajó con el horno carbonífero metálico transportable Teknycampo emplazado en la Estación Experimental Julio Hirschhorn. Se carbonizó madera de Acacia negra, procedente de una masa invasora situada en el Parque Provincial Pereyra Iraola del partido de Berazategui. Se seleccionaron trozas de diámetro uniforme de unos 0.60 m de largo, y se realizó una clasificación diamétrica (entre 0,05 a 0,50 m) para que la carbonización resulte lo más homogénea posible. La madera de interés se estibó de 4 a 6 meses para disminuir su humedad natural.

Resultados

Entre las tres convocatorias, se contó con la asistencia de 30 participantes, de perfiles variados (alumnos, graduados, funcionarios municipales, técnicos agropecuarios, productores, público en general).

Durante el curso, los participantes completaron tres ciclos de carbonización completos. Parte del carbón elaborado fue entregado a los asistentes para su uso personal, y otra parte fue resguardada para su posterior análisis en laboratorio.

Además del entrenamiento práctico del armado del horno y el ciclo de carbonización, se realizaron mediciones cuali-cuantitativas para estimar el rendimiento del proceso y la calidad del carbón obtenido.

En virtud de las mediciones realizadas, se determinó un rendimiento máximo de carbonización de 25-27% sobre base seca (peso de carbón sobre peso de madera). Esto permite estimar la productividad del horno en alrededor de 500 a 700 kg de carbón por ciclo de horneada, asumiendo entre 2.000 y 3.000 kilogramos de madera en cada uno.

En el caso de Acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), se verificó su poder calorífico a través de mediciones en bomba calorimétrica, tanto para la madera como para el carbón derivado de ella. Como resultado, se obtuvieron valores promedio de 24,5 kJ/g para la madera, y 32,9 kJ/g para el carbón de acacia, lo cual indica que el proceso de pirólisis incrementa en más del 30% su poder calorífico como combustible. Asimismo, estos valores son muy similares a los obtenidos en maderas tradicionalmente utilizadas para obtener carbón, como el quebracho y el algarrobo.

Conclusión

La técnica de carbonización brinda una solución tecnológica simple y de bajo costo a comunidades con necesidades reales que impacta de manera positiva en su calidad de vida. Este proceso no requiere de grandes inversiones y es menos contaminante que la utilización de leña como fuente de energía. Asimismo, resulta eficaz en el procesamiento de material leñoso acumulado sin uso determinado, generando beneficios secundarios además de obtener un biocombustible aprovechable. Se vislumbra como una potencial salida para el manejo de la Acacia negra en la provincia de Buenos Aires, dado los resultados preliminares alentadores en cuanto al comportamiento de la especie en el horno, el rendimiento obtenido y la calidad del carbón producido.

8. CARACTERIZACIÓN DE LA RESISTENCIA A *Pyrenophora* sp. EN CULTIVARES ARGENTINOS DE TRIGO

Uranga, J.P.^{1,2}; Perelló, A.E.^{2,3}; Simón M.R.^{1,4}

¹Cerealicultura, FCAyF, UNLP, Argentina. ²CONICET, Argentina. ³CIDEFI, FCAyF, UNLP, Argentina. ⁴CIC, La Plata, Argentina. Mail: jp_uranga@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La mancha amarilla producida por *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. (anamorph *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem.) es una de las enfermedades más importantes que afectan al trigo (Carmona *et al.*, 1999). El hongo *Pyrenophora teres* Drechs. (anamorfo *Drechslera teres* Sacc. Shoemaker) causa la mancha en red o reticulada de la hoja de la cebada, pero algunos trabajos concluyen que también puede atacar trigo causando síntomas similares a los producidos por *P. tritici-repentis* (Mikhailova *et al.*, 2010; Toth *et al.* 2008).

En nuestro país la mayoría de los cultivares comerciales son susceptibles a altamente susceptibles bajo condiciones naturales de alta presión de la enfermedad (Annone, 1998). Este mismo autor señaló que el rango de 1-30 % de severidad de mancha amarilla en hoja bandera parece el adecuado para caracterizar al material como moderadamente resistente en ambientes predisponentes para el desarrollo de la enfermedad. En un trabajo más reciente, Annone y García (2005) caracterizaron 34 variedades comerciales de trigo frente a *P. tritici-repentis*, en condiciones naturales de campo, y encontraron que Buck Aguara, Klein Proteo, Relmo Tijereta, Buck Arriero y ProINTA Gaucho se manifestaron como las de mejor comportamiento. Sin embargo, los cultivares de trigo se renuevan continuamente y es necesaria una precisa caracterización de cultivares actuales. Los objetivos de este trabajo fueron determinar la presencia del patógeno *P. teres* en el cultivo de trigo y caracterizar la resistencia a *P. teres* y *P. tritici-repentis* en cultivares argentinos de trigo utilizados comercialmente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Como material patogénico se utilizó un aislado de *P. tritici-repentis* y dos aislados de *P. teres*. El aislado de *P. tritici-repentis* fue obtenido de la localidad Los Hornos, partido de La Plata y designado como LH. Este aislado fue previamente caracterizado por Jecke *et al.* (2014) y en base a estos estudios, el aislado utilizado no se correspondería a las razas del patógeno internacionalmente conocidas. Los dos aislados de *P. teres* fueron obtenidos a partir de semillas de cebada infectadas con el patógeno y se designaron como Pt1 y Pt2. Como material vegetal se utilizaron 30 cultivares argentinos de los más sembrados en la campaña 2016.

Se realizaron dos experimentos, uno a campo y otro en macetas, bajo un diseño de parcelas divididas con dos repeticiones. Las parcelas principales fueron los dos ambientes (campo y maceta), las subparcelas los tres aislados y las sub-subparcelas fueron los 30 genotipos de trigo. El ensayo a campo se sembró el 24 de junio de 2016 en la EEJ. Hirschhorn de la FCAyF (UNLP) ubicada en la localidad de Los Hornos y el ensayo en macetas se sembró el 26 de junio de 2016 en el predio de la FCAyF en La Plata.

Para la preparación del inóculo el medio de cultivo utilizado fue caldo V8. Los cultivos se incubaron durante 15-21 días a 23 ° C +/- 2 ° C en alternancia de luz y oscuridad para favorecer la esporulación del hongo siguiendo el protocolo sugerido por Raymond y Bockus (1982). El inóculo se preparó raspando asépticamente las colonias de esporulación con un bisturí y suspendiendo los conidios en agua destilada. La suspensión conidial se ajustó a 3x10³ esporas / ml usando una cámara de recuento Newbauer. Se añadió Tween 20 (polisorbato 20) a 0,5 ml / l.

Las inoculaciones se realizaron en macollaje (GS 23) (Zadoks *et al.*, 1974) con un pulverizador operado manualmente. La severidad de la enfermedad se evaluó 21 días después de la aparición de la hoja bandera en cada cultivar para garantizar el mismo tiempo de exposición al patógeno, estimando la severidad como porcentaje de área afectada por clorosis y necrosis en las tres hojas superiores (hoja bandera, hoja bandera - 1 y hoja bandera - 2) de siete plantas de cada parcela y cada repetición.

Los datos fenotípicos obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza (ANVA) con el programa GenStat12th Edition, después de la transformación mediante $\sqrt{\text{severidad}}$ para normalizar la varianza residual. Las medias se compararon usando la prueba LSD ($P = 0.05$). Se determinaron en base a los valores de LSD los límites para determinar los cultivares resistentes, moderadamente resistentes, moderadamente susceptibles y susceptibles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las plantas inoculadas con los dos aislados de *P. teres* presentaron síntomas similares a los producidos por *P. tritici-repentis*. Si bien haría falta una corroboración con un análisis molecular, esto indicaría que el patógeno *P. teres* podría afectar al cultivo de trigo.

El análisis de la varianza mostró efectos significativos para el factor ambiente ($P < 0,05$) y altamente significativos para el factor cultivar ($P < 0,001$), mientras que el factor aislado no mostró diferencias significativas. En cuanto a las interacciones entre los factores, la interacción doble ambiente \times aislado mostró efecto significativo ($P < 0,05$), mientras que las interacciones dobles ambiente \times cultivar, aislado \times cultivar y la interacción triple ambiente \times aislado \times cultivar, mostraron diferencias altamente significativas ($P < 0,001$).

El porcentaje de severidad promedio en el ambiente campo (27,1%) fue significativamente mayor a la severidad del ambiente maceta (18,5%), mientras que los aislados presentaron porcentajes de severidad similares, Pt1 (21,5%), LH (22,8%) y Pt2 (24,1%). Los 30 cultivares presentaron una alta variabilidad en el porcentaje de severidad, ya que el promedio osciló entre 6,1 % y 41,1% de severidad. Los cultivares que presentaron mayor resistencia fueron Algarrobo (6,1%), Timbó (7,1%), Bellaco (9,8%) y Nogal (11,5%) mientras que los cultivares más susceptibles fueron Ciprés (41,1%), LE2330 (40,9%), 602 (40,6%) y Floripan200 (38,8%).

En la interacción triple para considerar los diferentes niveles de resistencia o susceptibilidad se determinaron límites en base al LSD. Quedaron establecidos los siguientes límites: de 0-15% de severidad, los cultivares resistentes (R); 15-30%, moderadamente resistentes (MR), 30-45% moderadamente susceptibles (MS) y mayor a 45% de severidad los cultivares susceptibles (S).

De los 30 cultivares evaluados, diez se comportaron como R o MR frente a los tres aislados y en los dos ambientes ensayados, destacándose los cultivares Algarrobo y Timbó seguidos de Bellaco, Nogal, SY110, ACA 303Plus, Cedro, Flamenco, SY211 y Titanio. Los cultivares Lapacho y ACA 315 se mostraron en general como R o MR menos frente al aislado Pt2 en el ambiente maceta, frente al cual fueron MS. Similar comportamiento presentó el cultivar Baguette 801 Premiun pero éste fue MS frente al aislado LH en maceta. Siete cultivares se comportaron como R o MR frente a los tres aislados solo en el ambiente maceta, mientras que a campo fueron S o MS frente a uno o dos de los aislados. En este grupo se encuentran los cultivares ACA 307 (MS a Pt2), ACA 320 (S a Pt1), Biointa 3006, Biointa 3005 y ACA 356 (MS a Pt1 y Pt2), Yará (MS a Pt2 y LH) y Baguette Premiun11 (S a Pt2 y MS a LH). Los cultivares Biointa 3008, Buck SY200 y Ciprés presentaron R o MR frente a los tres aislados en el ambiente maceta mientras que a campo se mostraron como S o MS frente a los tres aislados. Los siete cultivares restantes que fueron evaluados en este ensayo mostraron S o MS en ambos ambientes frente al menos un aislado. En este grupo están los cultivares Gladiador, Meteoro, Serpiente, ACA 360, Floripan200, ACA 602 y LE2330 (Tabla 1).

Tabla 1. Promedio de porcentaje de severidad de 30 cultivares de trigo frente a dos aislados de *P. teres* (Pt1 y Pt2) y uno de *P. tritici-repentis* (LH), en dos ambientes.

CULTIVAR DE TRIGO	AMBIENTE						Media cultivar	CULTIVAR DE TRIGO	AMBIENTE						Media cultivar
	campo			maceta					campo			maceta			
	Pt1	Pt2	LH	Pt1	Pt2	LH			Pt1	Pt2	LH	Pt1	Pt2	LH	
Don Mario Algarrobo	12,33	5,80	12,40	1,60	0,94	3,41	6,08	Biolnta 3005	36,13	36,00	25,78	7,41	9,10	12,50	21,15
Bioceres Timbo	11,18	1,78	2,80	9,66	14,13	3,30	7,14	ACA 315	18,95	15,78	24,20	20,63	32,77	19,85	22,03
Buck Bellaco	16,75	8,38	13,53	6,94	8,06	5,00	9,78	ACA 320	46,88	23,20	21,18	6,47	25,21	16,13	23,18
Sursem Nogal	13,40	8,38	11,15	13,18	4,33	18,50	11,49	ACA 356	39,25	34,20	22,28	13,36	13,94	16,50	23,26
Buck SY 110	19,60	13,40	18,85	14,19	2,56	4,31	12,15	Biolnta 3008	46,38	38,10	35,20	4,78	15,60	25,68	27,62
ACA 303 Plus	14,05	7,93	9,50	10,59	17,13	18,61	12,97	Baguette Premiun 11	24,68	51,58	44,75	24,85	15,65	8,08	28,27
ACA Cedro	19,61	22,31	16,08	11,13	8,29	9,29	14,45	Klein Gladiador	37,53	33,75	33,53	11,31	26,56	36,06	29,79
Biolnta 3006	31,13	31,18	19,85	3,53	1,33	3,14	15,03	Buck Meteoro	32,68	19,63	32,98	12,00	47,71	41,66	31,11
Klein Flamenco	9,90	24,20	7,03	28,22	19,88	14,73	17,33	Klein Serpiente	24,38	22,13	31,08	37,68	51,42	20,38	31,18
Buck SY 211	20,98	27,35	17,70	13,09	8,48	16,88	17,41	Buck SY 200	45,20	43,40	43,28	24,30	15,29	19,61	31,85
Sursem Lapacho	13,98	15,70	18,45	9,36	31,81	16,36	17,61	ACA 360	29,83	46,53	32,95	27,28	31,02	26,76	32,40
Klein Titano	23,43	25,08	26,45	10,45	13,42	9,99	18,14	AGSeed Floripan 200	24,65	29,83	41,48	38,53	36,58	61,88	38,83
ACA 307	25,83	38,28	19,23	7,88	22,27	5,53	19,84	ACA 602	57,13	49,88	51,50	36,71	31,75	16,46	40,57
Klein Yarara	16,40	37,63	37,55	3,47	14,79	11,93	20,30	Sursem LE 2330	34,88	39,53	41,75	28,78	47,40	53,31	40,94
Baguette 801 Premiun	14,83	22,62	11,85	12,88	20,71	42,78	20,95	ACA Cipres	56,35	53,38	69,88	19,90	29,48	17,30	41,05

LSD=14,4

Verde oscuro: resistente (0-15%); Verde claro: moderadamente resistente (15-30%)

Amarillo: moderadamente susceptible (30-45%); Rojo: Susceptible (> a 45%)

CONCLUSIONES

En conclusión este trabajo sugiere la posibilidad de que el patógeno *P. teres* además de infectar al cultivo de cebada en la Argentina, también pueda enfermar a los cultivares de trigo, produciendo síntomas similares a los de la mancha amarilla. A su vez se caracterizó la resistencia a mancha amarilla de cultivares de trigo de los más utilizados en la Argentina detectando varios genotipos que presentan susceptibilidad frente a los aislados utilizados. Esto sugiere la necesidad de seguir mejorando genéticamente la sanidad de los cultivares locales, lo que implica la búsqueda de materiales que posean genes de resistencia para poder ser utilizados en futuros programas de mejoramiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Annone, J.G. 1998. Tan Spot of wheat in Argentina: Importance and disease management practices. En: Helminthosporium Blights of Wheat: Spot Blotch and Tan Spot. Eds. E. Duveiller, H.J. Dubin, J. Reeves, and A. McNab. Mexico, D.F. CIMMYT. pp 339-345.
- Annone, J.G. and García, R. 2005. Status of resistance of Argentinean wheat cultivars to the causal agent of tan spot. En: Session on Breeding for resistance to biotic stresses. Abstracts of the 7th International Wheat Conference. Noviembre 27 al 2 de diciembre de 2005. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. p. 126.
- Carmona, M., Reis, E.M. and Cortese, P. 1999. Manchas foliares en Trigo. Diagnóstico, epidemiología y nuevos criterios para el manejo. Edición impresa en Gráfica Condal SRL Bs.As. Argentina. pp 1-29.
- Jecke, F.A., Simón, M.R., Moreno, M.V. and Perelló, A.E. 2014. Razas de *Drechslera tritici-repentis* y comportamiento de cultivares de trigo frente al patógeno. Seminario Internacional de Trigo en La Estanzuela. Un valioso legado para el futuro 27 al 29 de agosto de 2014, La Estanzuela, Uruguay. pp. 55.
- Mikhailova, L.A., Ternyuk, I.G. and Mironenko, N.V. 2010. *Pyrenophora teres*, an agent causing wheat leaf spot. Microbiology 79:561-565.
- Raymond, P.J., Bockus, W.W. 1982. An in vitro technique for profuse sporulation of *Drechslera tritici-repentis*, (Abstr.). Phytopathol 72, 934.

- Tóth, B., Csosz, L., Kopahnke, D. and Varga, J. 2007. First report on *Pyrenophora teres* causing lesions of wheat leaves in Hungary. *New Disease Reports* 15:51.
- Zadoks, J.C., Chang, T.T., Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res* 14: 415-421.

9. EFICIENCIA DE USO DEL AGUA PARA DIFERENTES ROTACIONES DE CULTIVOS

Voisin A.¹, ²Novillo B., ³Chamorro A., ³Bezus R., ⁴Pellegrini A., ⁵Golik S.

¹Becario CIC, ²Becaria CIC-UNLP, ³Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales, ⁴Curso de Edafología, ⁵Curso de Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Calle 60 y 119, CC 31 La Plata, Argentina. E-mail: axelvoisin@hotmail.com

Introducción

Desde el año 2011, en la Estación Experimental J. Hirschhorn dependiente de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), se conducen ensayos a campo en los que se comparan distintas secuencias agrícolas, con la finalidad de evaluar como minimizar los impactos ambientales asociados a la alta frecuencia de soja o su monocultivo en los sistemas agrícolas.

Las rotaciones de cultivos, junto con un sistema de siembra directa sumado a la fertilización, son tres pilares fundamentales a la hora de considerar la sustentabilidad de los sistemas agrícolas continuos (Ferrari, 2010). Estas prácticas agronómicas, a su vez afectan el consumo y la eficiencia de uso del agua (EUA) (Micucci et al, 2004; Micucci & Alvarez, 2005), siendo este recurso uno de los principales limitantes de la producción agrícola.

La EUA de un cultivo puede ser definida en distintas escalas. De manera general, en condiciones de secano, se la define como el rendimiento o producción de biomasa por unidad de agua consumida. El agua consumida puede expresarse como transpiración, evapotranspiración o precipitación (Micucci & Alvarez, 2005).

El objetivo de esta presentación es determinar de manera general la EUA, tanto para el rendimiento en grano como para la biomasa total producida, en diferentes secuencias de cultivos y bajo distintos manejos.

Materiales y métodos

Sobre un suelo Argiudol típico, en el año 2015 se dio inicio a un segundo ciclo de rotación de cultivos. Las secuencias utilizadas fueron: S1: Trigo/Soja 2° - Soja - Soja - Trigo; S2: Cebada/soja 2° - Maíz - Soja - Trigo; S3: Avena/Soja 2° - Maíz - Girasol - Trigo; S4: Colza/Soja 2° - Maíz - Sorgo - Trigo. Para este trabajo se tomaran los dos primeros años de cada una.

Las secuencias se manejaron bajo dos formas de producción, un nivel tecnológico medio (NTM), considerado como el que realiza el productor promedio de la zona, y un nivel tecnológico alto (NTA), donde se realizan fertilizaciones de reposición de nutrientes (N, P y S) y además, durante los barbechos largos se incluyen cultivos de cobertura con el objetivo de aportar materia orgánica y N al incluir una leguminosa, mejorar el manejo de malezas y la biodiversidad del sistema.

Luego de la cosecha de soja de segunda (soja 2°) se realizaron tres tipos de barbechos sobre el NTM que consistieron en: barbecho químico (BQ) que es lo que habitualmente realiza el productor, otro con agregado de compost de cama de pollo (C) y otro con cultivos de cobertura (CCM). Sobre el NTA solo se realizó CC (CCA).

En el NTM la fertilización mineral solo se realizó sobre el tratamiento BQ y solo en el cultivo de maíz, al momento de la siembra y en V5-V6. En el caso del NTA las fertilizaciones minerales en el maíz se hicieron de igual manera pero usando dosis de reposición y en soja se fertilizó con fosfato diamónico a la siembra. En el caso de C, se utilizó 2 kg m⁻² de compost de cama de pollo, lo que equivale a 20 tn ha⁻¹. Los cultivos de cobertura consistieron en una mezcla de avena y vicia (50 % de cada especie) y se secaron con la aplicación de 1,4 l ha⁻¹ de glifosato. Se tomaron tres submuestras de 1 m lineal de cada parcela, se secaron en estufa a 60°C y se determinó la materia seca aportada por el CC y por microkjeldahl el contenido de N retenido en la biomasa.

En la tabla 1 se presentan los datos de fechas de siembra y cosecha.

Todos los cultivos fueron sembrados bajo siembra directa. Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones, para cada una de las secuencias, donde la parcela principal correspondió a las secuencias y la subparcela al tipo de barbecho.

Tabla 1: Fechas de siembra y cosecha de los cultivos

Cultivos	Fechas de siembra	Fechas de cosecha
Cereales de invierno	17/7/2015	22/12/2015
Colza	17/7/2015	29/12/2015
Soja 2°	15/1/2016	12/5/2016
Cultivo de cobertura	9/6/2016	5/10/2016
Maíz	4/11/2016	7/4/2017
Soja	11/11/2016	31/3/2017

Para todos los cultivos se determinó la biomasa total producida y los componentes del rendimiento. Para esto se tomaron submuestras de diferentes tamaños para cada cultivo. La EUA se calculó según la siguiente fórmula: $EUA [kg ha^{-1} mm^{-1}] = R / Pp$, donde R se refiere al rendimiento en grano o biomasa total y Pp son las precipitaciones. Para esto se consideraron las lluvias ocurridas durante el ciclo de los cultivos y los dos meses previos a su siembra. Los datos de precipitaciones desde mayo de 2015 a abril de 2017 fueron obtenidos de la estación meteorológica de la Estación Experimental J. Hirschhorn.

Los datos obtenidos de EUA se procesaron por el análisis de la varianza utilizando la prueba de Tukey para la comparación de medias ($p < 0,05$).

Resultados

No se encontraron diferencias significativas para la interacción Barbecho*Secuencia tanto para la EUA en la producción de granos como en la biomasa total.

Sobre el NTM, la EUA para la producción de grano y biomasa total (BT) arrojó diferencias significativas según las secuencias (Figura 1). Según los tipos de barbechos no se encontraron diferencias estadísticas para la EUA, tanto en la producción de granos como en la biomasa total producida (Figura 2)

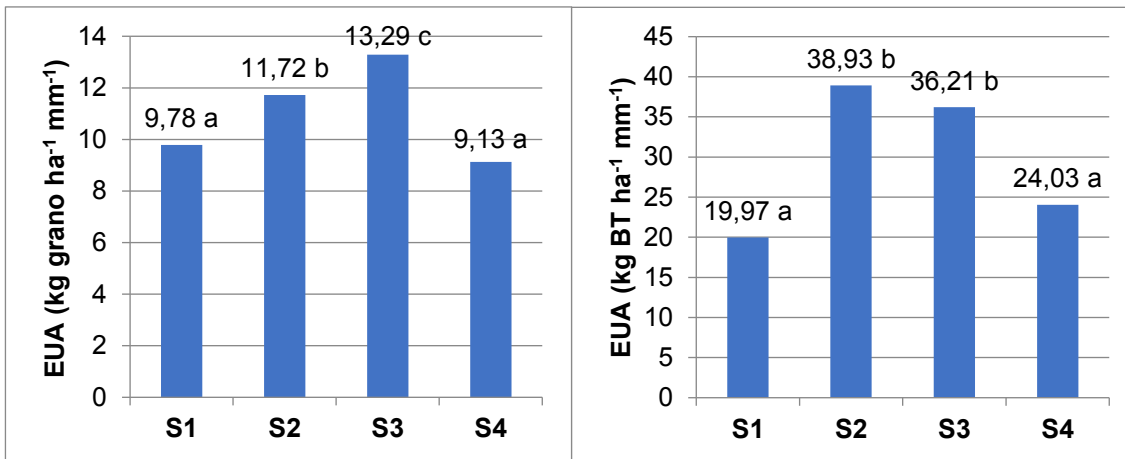


Figura 1:
EUA
para la

producción de grano y biomasa total (kg grano o BT ha⁻¹ mm⁻¹) para cuatro secuencias de cultivos (S1: trigo/soja – soja; S2: cebada/soja – maíz; S3: avena/soja – maíz; S4: colza/soja – maíz). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

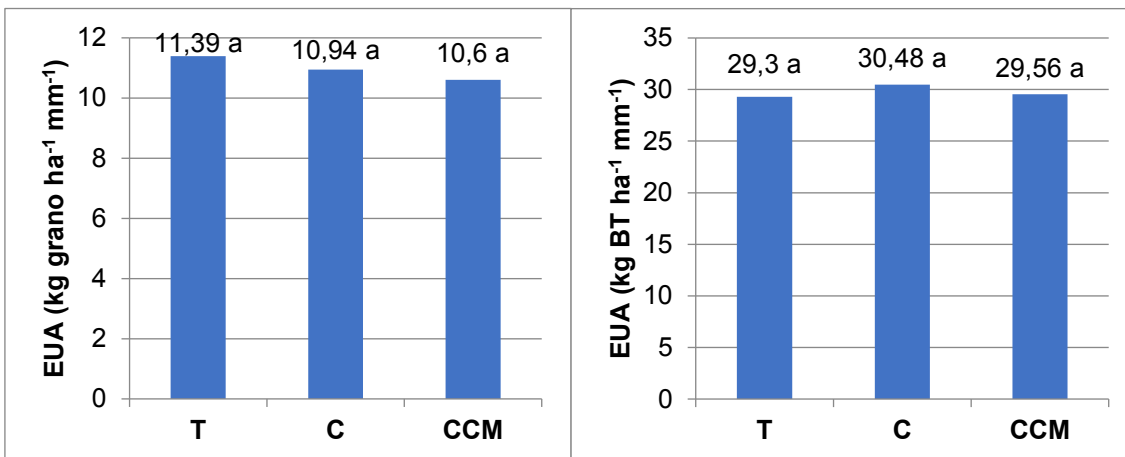


Figura 2:
EUA
para la

producción de grano y biomasa total (kg grano o BT ha⁻¹ mm⁻¹) en diferentes estrategias de barbecho (BQ, C, CCM). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Comparando los niveles tecnológicos medio y alto, ambos con la inclusión de CC, se encontraron diferencias significativas en la EUA solo en la producción de grano (Figura 3).

Consideraciones finales

Las S3 y S2 fueron las más eficientes en el uso del agua. Esto se debe a los cultivos que las integran, donde la mayor proporción de gramíneas en estas secuencias permitieron obtener mayores rendimientos en grano y biomasa en contraposición a las S1 y S4 que incluyeron mayor frecuencia de oleaginosas.

Los distintos tipos de barbechos no afectaron las EUA, pero al comparar los niveles tecnológicos, pudo observarse un aumento en la EUA bajo el CCA debido a los mayores rendimientos producto de los mayores aportes de fertilizantes.

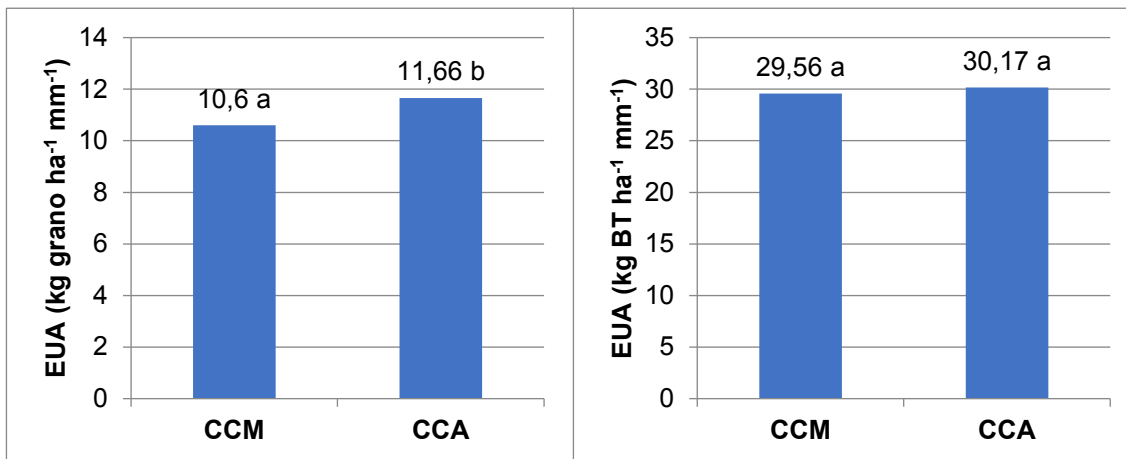


Figura 3:
EUA en la

producción de grano y biomasa total (kg grano o BT ha⁻¹ mm⁻¹) para dos niveles tecnológicos con la inclusión de cultivos de cobertura. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Bibliografía

- Ferrari, M. 2010. ¿Nuestros actuales sistemas de producción agrícola son ambientalmente sustentables? IPNI - Informaciones agronómicas del cono sur 48, pp. 6-10.
- Micucci F. G. & Carina Alvarez. 2005. El agua en los sistemas extensivos. Impacto de las prácticas de manejo sobre la eficiencia de uso del agua. INPOFOS – Archivo agronómico N° 8. 4 pp.
- Micucci F. G., M. Taboada, R. Gil. 2004. El agua en los sistemas extensivos. Consumo y eficiencia de uso del agua de los cultivos. INPOFOS – Archivo agronómico N° 7. 4 pp.

10. FUNGICIDA BIOLÓGICO A BASE DE UNA CEPA DEL HONGO TRICHODERMA HARZIANUM: SUPERVIVENCIA EN EL SUELO.

Lampugnani, G.; Stocco, M.; Zuluaga, S.; Abramoff, C.; Cordo, C. y Mónaco, C.
cecilia.mnaco7@gmail.com

El uso inadecuado e indiscriminado de agroquímicos, ha generado problemas de contaminación ambiental y resistencia de los patógenos a los fungicidas. Esto ha motivado la búsqueda de alternativas no perjudiciales al ambiente para controlar las enfermedades de las plantas. Una alternativa eficiente y no contaminante es el uso de microorganismos antagónicos competitivos para la protección de los cultivos de los patógenos fúngicos del suelo. En particular el uso de especies del género *Trichoderma* ha merecido la atención como agente de biocontrol.

Trichoderma es un hongo habitante natural del suelo que está presente en los suelos de uso agrícola y tiene la capacidad de adaptarse a diferentes ambientes.

Experiencias en la evaluación de la efectividad del hongo *Trichoderma harzianum* para el control de enfermedades fúngicas desarrollados en sistemas agrícolas en nuestro país, mostraron que la cepa Th5cc de *T. harzianum*, provocó un aumento en el rendimiento de 500 kg /ha en un cultivo de trigo, con respecto al rendimiento de las plantas de trigo sin tratar, cuando fueron inoculadas artificialmente con *Zymoseptoria tritici*, agente causal de la mancha de la hoja del trigo. Además, se observó una disminución en la severidad de hasta un 40% en las plantas tratadas con *T. harzianum*. Los tratamientos a base de *T.*

harzianum lograron reducir el porcentaje de cobertura picnidial en un 30% en las plantas tratadas con la cepa Th5cc en ensayos en invernáculo.

Algunas especies de este género poseen capacidad de bioestimulación de crecimiento en algunos cultivos. Sin embargo, a pesar del éxito relativo, todavía no ha sido posible alcanzar los niveles deseados en el control de enfermedades, debido en parte a que se conoce muy poco acerca del establecimiento proliferación y supervivencia de este antagonista en sustratos naturales.

El desarrollo de formulados eficaces adquiere una gran importancia en el campo del control biológico ya que puede afectar profundamente al rendimiento del antagonista. Uno de los mayores obstáculos para el uso y la comercialización de agentes de control biológico reside en el desarrollo de productos que estén formulados adecuadamente lo que implica, entre otros criterios, que contenga una cantidad suficiente de inóculo y que la calidad de este se mantenga durante el tiempo de almacenamiento, que sea de fácil aplicación y muestre una alta persistencia en el medio en el que se ha dispersado, y que su producción sea económicamente rentable. El mantenimiento de una alta densidad de inóculo una vez que se ha aplicado en el suelo o sustrato, tras un periodo de medio a largo plazo, y evaluar como varía la población inicial en el tiempo, representa uno de los mayores desafíos para el uso eficiente de microorganismos como agentes de control biológico.

Por lo expuesto el objetivo del presente trabajo fue, evaluar, por un lado, la supervivencia del hongo en el suelo, comparando tres métodos de incorporación del antagonista en el agroecosistema; como polvo mojable, como formulación líquida y como recubrimiento de la semilla y por el otro, establecer el método más eficaz para incorporar *T. harzianum* como biofungicida al suelo.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Inóculo de *Trichoderma harzianum*

La cepa de *Trichoderma harzianum* (*T. harzianum* Th5cc) procede de la colección de hongos del "Centro de Investigaciones de Fitopatología (CIDEFI-UNLP) perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Esta cepa fue crecida en dos medios de cultivo diferentes, obteniendo así tres formulaciones: una formulación líquida con conidios del hongo (F2), semillas recubiertas con conidios (F3) y un formulado sólido (F1).

Para obtener el inóculo sólido (S), se cultivó el hongo en un medio a base de arroz. Tras homogeneizar la mezcla, esta se pasó a distintos Erlenmeyers de 1000 ml, conteniendo cada uno 150 g de arroz, a los que se le añadieron 100 ml de agua. La mezcla se esterilizó en autoclave (1h, 121°C) dos veces, dejando 24 horas entre cada ciclo. Finalmente se incorporó la cepa de *T. harzianum*, transfiriendo tres trozos circulares de agar colonizado por el hongo, de 10 mm de diámetro, en cada uno de los Erlenmeyers. Los cultivos se incubaron a 28°C con alternancia de luz/oscuridad durante 10 días. Una vez que el grano fue totalmente colonizado por el hongo, se seco en estufa durante 24 hs. Una vez colonizado, se dejó secar en estufa, bajo flujo de aire estéril durante 24 hs y se molió con un molinillo de café. Una vez obtenido el polvo, se prepararon dos concentraciones, 1 g en 1 L de agua y 3 g en 1 L de agua.

Para obtener el inóculo líquido (L), se cultivó el hongo en placas conteniendo PDA (Potato, Dextrosa, Agar) enmendado con chloranfenicol (250 mg/L). Estas placas se incubaron en una estufa a 28°C, en oscuridad durante 6 días, transcurridos los cuales, se procedió a recolectar los conidios en agua estéril, con ayuda de un ansa de siembra, obteniendo una suspensión con una concentración de 1×10^8 conidios/ml.

Para obtener las semillas recubiertas con los conidios de *T. harzianum* (P), se procedió colocando en un agitador magnético (1500 rpm) 10 g de semillas con 90 ml de agar-agua al 0,2% y 10 ml de una suspensión de *T. harzianum* de 1×10^8 esporas/ml. Las

semillas después de 15 minutos se colaron y se dejaron secar en una cámara de flujo laminar durante 24 hs.

Ensayos en el campo

Se llevó a cabo un ensayo en la Estación Experimental Julio Hirschorn para observar la evolución de la población de *T. harzianum* a través del tiempo y determinar cuál es el método más eficaz para incorporar el antagonista al suelo.

Para ello, se sembraron a chorrillo, los dos surcos del medio, con semillas de avena (Variedad Elizabeth), en parcelas de 1 x 1 x 1m. Para la incorporación del formulado sólido, se preparó una concentración de 3 g de polvo mojable por L y se asperjaron en constante movimiento en el surco antes de la siembra. Para la incorporación del líquido, se rego el surco con la suspensión de *T. harzianum* antes de la siembra. Finalmente, se sembraron en el surco las semillas recubiertas con el antagonista. El Testigo (T) consistió en la siembra de las semillas de avena en el surco sin la incorporación del antagonista.

A los 30, 60 y 90 días, se evaluó la población de *T. harzianum* en cada uno de los tratamientos. Para ello, se tomaron muestras de suelo, se dejaron secar y se realizó el aislamiento mediante la técnica del suelo diluido con el medio selectivo para Trichoderma (TSM).

Resultados

La evolución de la población de *T. harzianum* en el suelo se observa en la figura 1. En la misma se puede observar que la población del antagonista aumenta a los 30; 60 y 90 días, salvo en la formulación sólida, donde se observó una disminución importante a los 90 días. Probablemente esta se deba a que, como la incorporación del polvo es con una base alimenticia (el arroz del medio de cultivo donde creció el hongo), la falta de este a los 90 días provoque la depleción de la población. Mientras que en las otras dos formulaciones, a los 90 días se mantiene la población alcanzada a los 60 días.

Si bien, el formulado líquido y el recubrimiento de las semillas manifiesta un mejor comportamiento en el suelo, aumentando su población aun a los 90 días, nosotros recomendamos la formulación sólida, ya que como *Trichoderma* sp. forma clamidosporas, de esta forma se conserva más tiempo en el estante del productor una vez adquirida, para ser incorporada en el sistema de producción. Y, debería agregarse nuevamente producto a los 60 días de iniciado el ensayo.

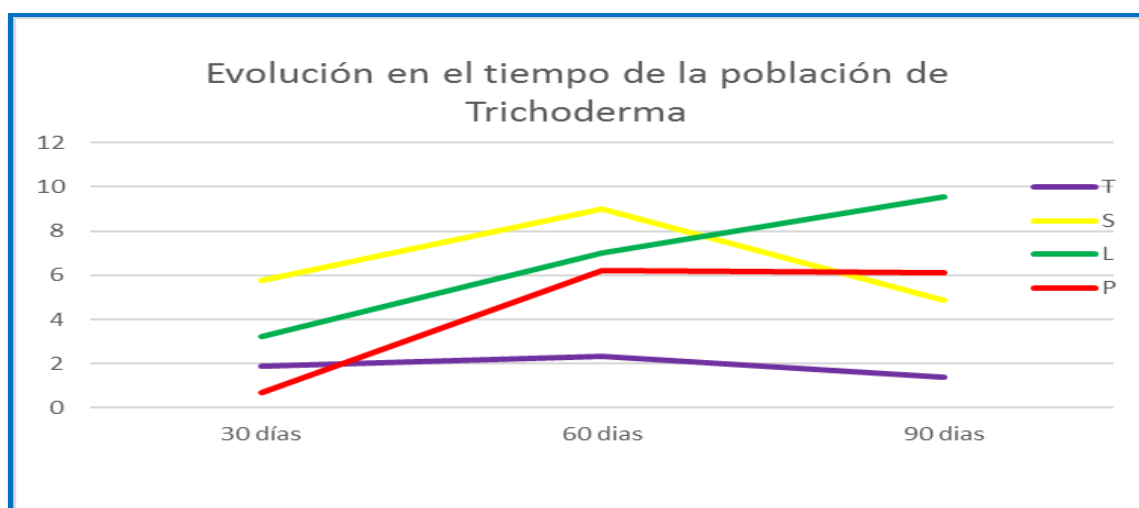


Figura 1: Población de *T. harzianum* (Th5cc) (expresado en unidades formadoras de colonia (ufc) por gramo de suelo, a los 30; 60 y 90 días después de su incorporación al suelo. T: testigo. S: como polvo mojable. L: suspensión Líquida. P: recubrimiento de la semilla con el antagonista.

11. ENEMIGOS NATURALES ASOCIADOS A PLAGAS EN CULTIVO DE PIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL “JULIO HIRSCHHÖRN”

Cecilia B. Margaría^{1, 2}, Peter Neerup Buhl³, Daniel Alejandro Aquino⁴, E. Mónica Ricci¹

¹Zoología Agrícola, Centro de Investigación en Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, 60 y 118, 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina. cmargaria@fcnym.unlp.edu.ar

²Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque sin número, La Plata, Buenos Aires, Argentina

³The Natural History Museum of Denmark, Zoological Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen, Denmark

⁴CEPAVE (CONICET-UNLP). Boulevard 120 entre 60 y 64, La Plata, Buenos Aires, Argentina

Los enemigos naturales de artrópodos provienen de muchos grupos taxonómicos y difieren ampliamente en su biología y ecología, pueden ser depredadores, patógenos y parasitoides. Estos últimos son a menudo los más eficientes en el control de los insectos plaga en los sistemas agroforestales.

La conservación o preservación de estos controladores biológicos es una estrategia de control biológico fundamental para la agricultura sostenible y el punto de partida en los programas del MIP. La conservación es importante para la regulación de plagas nativas, en especial, si se estimulan los mismos enemigos naturales que regulan a los herbívoros en su ambiente original. Para lograr el éxito del control biológico por conservación es necesario conocer cuáles son los enemigos naturales presentes en los cultivos, cuáles son las prácticas de cultivo que tienen un efecto marcado sobre las poblaciones de los mismos y a partir de ese conocimiento, diseñar estrategias de manejo que den prioridad a las que tengan un impacto positivo, como eliminar las aplicaciones de plaguicidas, vegetación espontánea, o sustituirlos por aquellos de menor impacto ambiental (Pérez Consuegra, 2004). Los parasitoides son a menudo los enemigos naturales más eficientes de los insectos plaga.

Los mayores problemas en los programas que involucran al MIP, además de la identificación errónea de los parasitoides, son la gran cantidad de especies aún desconocidas, los hospedadores registrados inadecuadamente o sin establecer fehacientemente la asociación parasitoide-hospedador, y los cambios frecuentes en su nominación científica. En este marco, la taxonomía dentro del control biológico no provee únicamente las claves a la literatura técnica, sino también representa un marco conceptual de trabajo que permite, por un lado, realizar la correcta identificación de los enemigos naturales y por otro, contribuir a los estudios de biodiversidad. Cabe destacar aquí que la Argentina firmó la Convención sobre la Diversidad Biológica -CBD- y la Agenda 21 de la “Cumbre de la Tierra” en Río de Janeiro (Brasil) en 1992 para conservar mejor, usar en forma sostenible y compartir equitativamente los beneficios resultantes de los recursos biológicos (FAO).

Dentro de los himenópteros, las avispas platigastroideas (Hymenoptera: Platygastroidea) pertenecen a la tercer superfamilia más diversa de himenópteros, con alrededor de 5800 especies agrupadas en 270 géneros con distribución cosmopolita a excepción de las regiones polares (Arias Penna, 2002). En Argentina, se han reconocido más de 80 especies (Margaría, 2008; Vlugg, 1995). Dentro de esta superfamilia, los “Scelionidae” se comportan como parasitoides de huevos exclusivamente, atacan a lepidópteros, hemípteros, ortópteros, embiópteros, coleópteros, odonatos, mantodeos, neurópteros, y ootecas de arañas (Margaría, 2008; Margaría et al., 2014). Los representantes de “Platygastridae” son

conocidos por comportarse como parasitoides de huevos y estadios tempranos de larvas de dípteros cecidómidos, huevos de curculiónidos y cerambícidos, chicharritas, y ninfas de moscas blancas, áfidos y cochinillas (ICAR-NBAIR, 2016; Fernández & Sharkey, 2006). El género *Inostemma* Haliday abarca nueve especies registradas en la Región Neotropical, recolectadas sobre Asteraceae, Brassicaceae, Caprifoliaceae, Ephedraceae, emergidas de agallas de Brassicaceae, de larvas y pupas de dípteros cecidómidos, y de agallas producidas por psílidos (Hemiptera) y cinípidos (Hymenoptera) (Johnson, 2004).

Dada la gran diversidad de especies cultivadas y silvestres presentes en la Estación Experimental "Julio Hirschhorn" (Facultad de Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, localidad Los Hornos, La Plata, Buenos Aires, Argentina) (Figura 1), el objetivo del trabajo fue conocer la diversidad de microhimenópteros parasitoides asociados a las plagas que atacan cultivos hortícolas.

El predio cubre un área de 64 hectáreas (34°59 ' 05.84 "S; 57°59'49.80" O), con una gran variedad de cultivos: extensivos, incluyendo trigo (*Triticum aestivum* L.), avena (*Avena sativa* L.), maíz (*Zea maíz* L.), sorgo granífero [*Sorghum bicolor* (L.)], arroz (*Oriza sativa* L.) y soja [*Glycine max* (L.)]; cultivos intensivos protegidos, pimiento (*Capsicum annuum* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), berenjena (*Solanum melongena* L.) y repollo (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.); cultivos al aire libre, como pimiento, calabaza (*Cuburbita pepo* L.); aromáticas, principalmente orégano (*Origanum vulgare* L.) y menta (*Mentha* sp.); y frutales: duraznero [*Prunus persica* (L.)], ciruelo (*Prunus domestica* L.), manzano (*Malus domestica* Borkh.), pera (*Pyrus comunis* L.), vid (*Vitis* sp.) y olivo (*Olea europeae* L.). La estación presenta también plantaciones forestales de sauce (*Salix* sp.), álamo (*Populus* sp.) y eucaliptus (*Eucalyptus* sp.), y flora espontánea que incluye *Sorghum halepense* (L.) y *Brassica rapa* L. (Figura 2).

En 2015, mientras se llevaban a cabo monitoreos con red entomológica (Figura 3) focalizados en cultivos al aire libre, se registró la presencia de hembras del parasitoide *Inostemma striaticornu* Buhl (Figura 4) solo en el cultivo de pimiento; cabe destacar que se trata de una especie conocida solo para Panamá (Margaría et al., 2018). Este fue el primer registro de la avispa parasitoide en Argentina. Se tomaron medidas y fotografías de los ejemplares capturados con cámara digital Leica DFC290 para estereomicroscopio Leica S8APO. Los parasitoides se identificaron utilizando claves taxonómicas de Buhl (2011) y descripciones originales de las especies; se montaron sobre etiquetas de cartón para ser depositados y preservados en la colección de la División de Entomología, Museo de La Plata (MLP), Argentina.

Se ha enfatizado la necesidad de llevar a cabo estudios de biodiversidad de platigastroideos en la Región Neotropical, particularmente en Argentina (Loiácono et al., 2002), lo cual permitirá un mayor conocimiento sistemático de las especies de parasitoides nativos y las asociaciones parasitoide–hospedador. El hallazgo de *I. striaticornu* es alentador para continuar con la búsqueda del conocimiento de la biodiversidad de enemigos naturales nativos para su estudio y conservación, dado que son potencialmente utilizables para programas de control biológico. Debido a que sólo se hallaron adultos de esta especie en el cultivo de pimiento, se propone a futuro continuar con investigaciones que permitan establecer su insecto hospedador su eficiencia como biocontrolador.

Literatura citada

- Arias-Penna, T.M. 2002. Lista de los géneros y especies de la superfamilia Platygastroidea (Hymenoptera) de la Región Neotropical. *Biota Colombiana*, 3: 215-233.
- Buhl, P.N. 2011. New Neotropical species of Platygastriinae and Sceliotrachelinae (Hymenoptera: Platygastriidae), with keys to species of the larger genera, some redescriptions and a checklist. *Folia Heyrovskyana*, A 19 (1-4): 25-128.
- FAO. <http://www.fao.org> (ultimo acceso mayo 2018).
- Fernández, F. & Sharkey, M. (eds.). 2006. Introducción a los Hymenoptera de la región Neotropical. Universidad Nacional de Colombia.
- ICAR-NBAIR. 2016. <http://www.nbair.res.in/Platygastroidea/index.php> (último acceso septiembre 2017).
- Johnson, N.F. 2004. Platygastroidea. http://atbi.biosci.ohio-state.edu:210/hymenoptera/eol_scelionidae.home (accessed September 2017).
- Loiácono, M.S., Díaz N. & De Santis L. 2002. Estado actual del conocimiento de microhimenópteros Chalcidoidea, Cynipoidea y "Proctotrupeoidea" en Argentina. *Monografías del Tercer Milenio*, 2: 221- 230, Sociedad Entomológica Aragonesa, España.
- Margaría, C.B. 2008. Microhimenópteros parasitoides de huevos de insectos y arañas: estudio sistemático y biológico de potenciales agentes de control integrado de plagas. Tesis N°0974, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Margaría, C., Loiácono M. & Lanteri A.A. 2014. Scelionidae. In: *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, Volumen II, L. Claps y S. Roig-Juñent (eds.).
- Margaría, C.B., Buhl, P.N., Aquino, D.A. & Ricci, E.M. *Inostemma* species (Hymenoptera: Platygastriidae) in crops of bell pepper in Argentina. *Acta Zoológica Lilloana* 62 (1): 00-00.
- Pérez Consuegra, N. 2004. Manejo ecológico de plagas. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural. Universidad Agraria de La Habana. San José, La Habana, Cuba. 292 pp.
- Vlug, H.J. 1995. Catalogue of the Platygastriidae (Platygastroidea) of the World. En: C. Van Achterberg (DE): *Hymenopterorum Catalogus (Nova Edition) Pars 19*. Amsterdam, SBP Academic Publishing, 168 pp.

12. RESULTADOS DE PARCELAS DIDÁCTICAS DE COLZA EN LA PLATA, AÑO 2017

Eugenia Esquisabel⁽¹⁾, *Andrea Dellepiane*⁽²⁾, *Adriana Chamorro*⁽²⁾

En La Plata se sembraron parcelas didácticas para ser utilizadas durante las prácticas del curso Oleaginosas, las cuales consistieron en la implantación de 2 híbridos (Hyola 830 y K50058) en dos fechas (6 de junio y 5 de julio). A su vez, se implementaron dos tratamientos de fertilización: un testigo sin fertilizar y un tratamiento que consistió en la aplicación de 50 kg.ha⁻¹ de fosfato monoamónico azufrado con 60 kg.ha⁻¹ de urea en el momento de la siembra, y 60 kg.ha⁻¹ más de urea al final del período de roseta. En la primera fecha de siembra, se utilizaron diferentes densidades: para K50058 30, 60 y 120 pl.m⁻² (D/2, D y 2D respectivamente), y para Hyola 830, 40 y 80 pl.m⁻² (D y 2D).

En la Figura 1 se presentan los datos de temperaturas medias mensuales y precipitaciones mensuales de la campaña y los promedios históricos, y en la Tabla 1, el registro fenológico de las dos variedades correspondiente a la primera siembra.

Se puede observar que las elevadas precipitaciones del mes de mayo impidieron la siembra, la que se postergó al mes de junio. Si bien las temperaturas durante este mes fueron más altas que las históricas, se produjeron algunas heladas de relativa intensidad y duración que retrasaron la emergencia de la colza. Los meses siguientes se caracterizaron por condiciones de frecuentes lluvias y alta humedad atmosférica que resultaron en el anegamiento del lote durante períodos prolongados que provocaron la pérdida no sólo de las parcelas sembradas el 5 de julio sino también de algunas de las sembradas en junio. Por este motivo, se informan los datos de las parcelas que pudieron cosecharse. Se pudo observar, además, el mejor comportamiento de las parcelas fertilizadas respecto de las testigos ya que estas últimas también se perdieron. La alta frecuencia de las lluvias y la falta de piso trajeron problemas adicionales, ya que se obstaculizó el control de las malezas y, durante la floración, el cultivo fue afectado por pulgón ceniciento (*Brevicoryne brassicae*), cuyo control también se vio dificultado. Todo lo anterior tuvo incidencia en los rendimientos obtenidos.

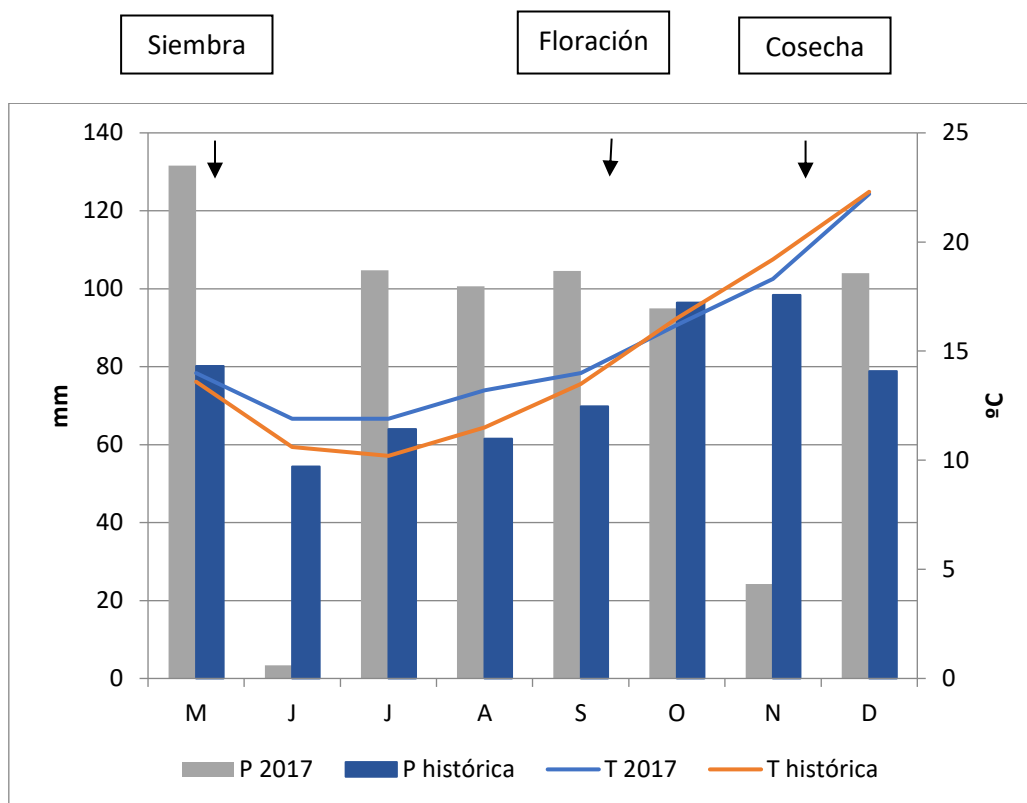


Figura 1: Precipitaciones mensuales (columnas) y temperaturas medias mensuales (líneas) durante el desarrollo del cultivo y registros históricos para las mismas variables.

Las condiciones de anegamiento produjeron, además, una alta desuniformidad del cultivo, probablemente por eso no se observaron grandes diferencias en el registro fenológico de los dos híbridos.

Tabla 1: Registro fenológico de dos híbridos de colza implantados en La Plata (2017)

	K50058	Hyola 830
Siembra	7/6	7/6
Emergencia	22/6	22/6
C2 (fin de roseta)	17/8	20/8
F2 (plena floración)	8/10	12/10
G5 (madurez)	4/12	4/12

La Figura 2 muestra los rendimientos obtenidos, los cuales, no se diferenciaron entre tratamientos y, además, dadas las condiciones de crecimiento, resultaron bajos en comparación con los obtenidos en campañas anteriores.

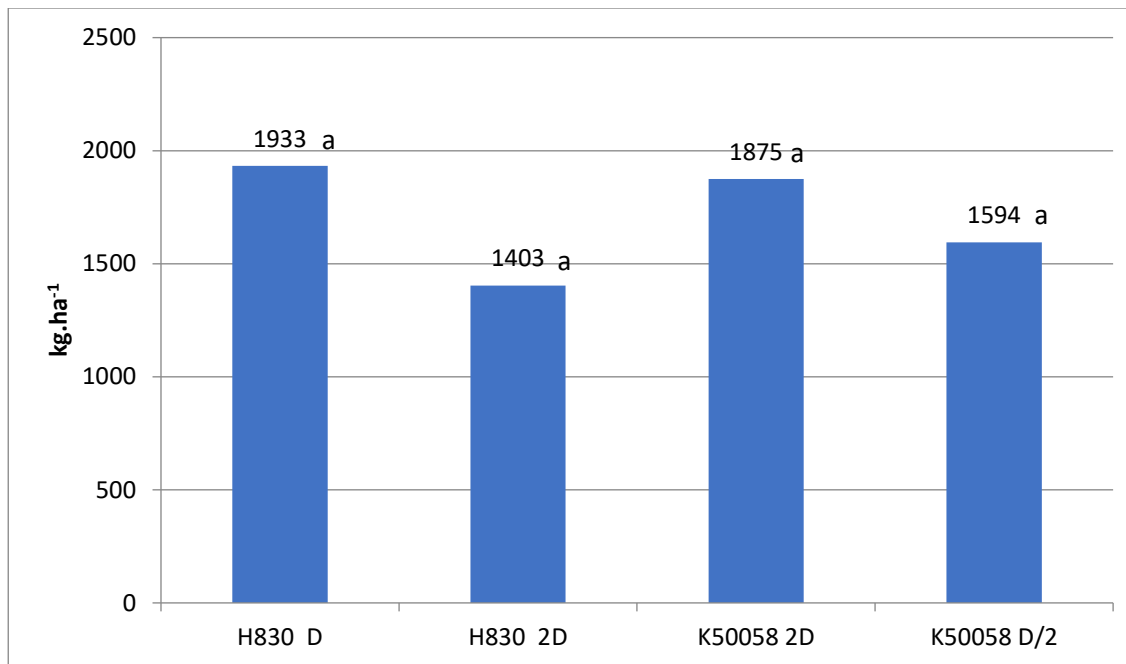


Figura 2: Rendimiento de dos híbridos de colza con distintas densidades de siembra en La Plata.

Valores seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

Los componentes del rendimiento muestran, como se esperaba, diferencias en el número de plantas obtenidas, las cuales coinciden con el objetivo de siembra (Tabla 2). Esto trajo como consecuencia que las parcelas difirieran en el número de silicuas por planta, y compensaran las diferencias en el stand de plantas, como resultado, la cantidad de silicuas y de semillas por metro cuadrado no difirió entre parcelas. Se observó un bajo número de semillas por silicua en los tratamientos de alta densidad de plantas, y los pesos de mil semillas resultaron relativamente más altos que los obtenidos en años previos.

Tabla 2: Componentes del rendimiento dos híbridos de colza con distintas densidades de siembra en La Plata.

	Plantas. m ⁻²	Silicuas. planta ⁻¹	Silicuas. m ⁻²	Semillas. m ⁻²	Semillas. silicua ⁻¹	Peso de mil semillas
H830 2D	76 ab	65 ab	4808 a	43703 a	9 a	3,22 a
H830 D	46 b	97 a	4505 a	55562 a	12 a	3,52 a
K50058 2D	128 a	49 b	6318 a	47060 a	7 a	3,47 a
K50058 D/2	61 b	74 ab	4212 a	61812 a	15 a	3,10 a

Dentro de cada columna, valores seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

13. HEMÍPTEROS FITÓFAGOS EN SOJA Y SUS PARASITOIDES

Cingolani, M.F.; Barakat, M.C.; Liljesthröm, G.G.

fernandacingolani@cepave.edu.ar

El cultivo de soja, *Glycine max* (L.) Merr. (Fabales: Fabaceae), ha experimentado en varios países una gran expansión en pocos años, pasando de dedicarse 30.470 ha a este cultivo en la Argentina en la campaña 1969/70 a alrededor de 20.300.000 ha en la campaña 2017/2018 (Ybran y Lacelli, 2016). Los hemípteros fitófagos de la familia Pentatomidae, comúnmente conocidos como “chinchas”, constituyen la mayor amenaza en toda la región productora de esta oleaginosa. Las “chinchas” colonizan el cultivo desde los bordes en la etapa de floración o poco antes, y luego comienzan a dispersarse hacia el centro del mismo, coincidiendo con la formación de vainas. A partir del estado fenológico R5 la población aumenta marcadamente hasta la madurez fisiológica. Estos insectos se alimentan principalmente de las vainas, causando un daño directo e irreversible sobre las semillas en desarrollo.

En la Argentina, las especies de pentatómidos más frecuentes y con niveles de infestación que afectan el rendimiento del cultivo de soja son: la chinche de la alfalfa *Piezodorus guildinii* Westwood, la chinche verde *Nezara viridula* (L), el alquiche chico *Edessa meditabunda* (Fabricius) y la chinche de los cuernitos *Dichelops furcatus* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) (Gamundi y Sosa, 2008).

Históricamente en la Argentina, el control de “chinchas” se ha realizado con un espectro muy estrecho de insecticidas. Una alternativa al control químico es el control biológico por enemigos naturales de las plagas. Dentro del complejo de enemigos naturales de las “chinchas”, los himenópteros parasitoides de la familia Platygasteridae son importantes agentes de control biológico, utilizados mediante técnicas de liberación aumentativa para controlar a *N. viridula* en Australia, Hawaii, Brasil e incluso Argentina.

Estas avispas son endoparasitoides solitarios, es decir que un solo individuo se desarrolla a partir de un individuo del hospedador, considerados “quasi-gregarios” debido al hábito de oviposición de sus hospedadores, quienes deposita los huevos en masas (posturas). Entre ellos se destacan *Telenomus podisi* (Ashmead), *Trissolcus urichi* (Crawford) y *Trissolcus basalís* (Hymenoptera: Platygasteridae).

Muchos herbívoros son atacados por varias especies de parasitoides, y existen evidencias de competencia entre las especies de parasitoides oófagos a campo, a partir de la emergencia de individuos de varias especies de una misma masa de huevos (Cingolani et al., 2013). En general, múltiples especies de estos enemigos naturales persisten juntas a través de diversos mecanismos, uno de los cuales es la “coexistencia fugitiva”: una forma de partición del recurso capaz de promover la coexistencia, en la cual el competidor con mejores habilidades en la competencia larval (competidor intrínsecamente superior) tiene menor capacidad de dispersión, y el competidor con una mejor capacidad de dispersión y localización de hospedadores (competidor extrínsecamente superior) puede utilizar recursos dispersos poco utilizados por el otro competidor.

En la competencia extrínseca, las habilidades de descubrir y atacar un hospedador compartido y defenderlo, determinan el potencial de retención del recurso por parte del parasitoide. Por otra parte, una vez localizado el recurso el valor que éste representa para cada competidor puede influenciar el resultado de la competencia. El valor de un recurso depende de propiedades intrínsecas del mismo (especie de hospedador, estado de desarrollo, tamaño, etc.), así como de características particulares del competidor (tales como estado nutricional, edad, carga de huevos y condición de residente o intruso).

Entender la interacción competitiva entre dos o más especies de parasitoides es relevante, no sólo para interpretar la dinámica hospedador-parasitoides en un marco conceptual, sino

también aplicado. En este último caso, es útil a la hora de utilizar estrategias de control biológico, ya que la competencia puede afectar la coexistencia de las especies de enemigos naturales, y por ende la estructura y la estabilidad de la comunidad (Hassell, 2000).

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la presencia de “chinchas” en el cultivo de soja, así como el impacto de sus parasitoides oófagos.

Objetivos específicos:

Objetivo 1: Estimar el impacto del parasitismo sobre las distintas especies de “chinchas” presentes en el cultivo de soja.

Objetivo 2: Evaluar la habilidad de *Telenomus podisi* y de *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygasteridae) de localizar posturas de *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae).

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA

Objetivo 1: Estimar el impacto del parasitismo sobre las distintas especies de “chinchas” presentes en el cultivo de soja.

Este estudio fue realizado en un lote de soja implantado en la Estación Experimental “Julio Hirschhorn” de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Las prácticas de manejo realizadas en el lote consistieron solamente en la aplicación de herbicida (glifosato) 15 a 20 días antes y después de la siembra. Durante el período comprendido entre el comienzo de la floración de la soja y la cosecha del cultivo (14 semanas aproximadamente), se tomaron muestras semanales de posturas de las distintas especies de “chinchas” fitófagas presentes en el cultivo. Cada muestra consistió de 25 transectas (unidades de muestra) dispuestas al azar dentro del lote, a lo largo de las cuales se efectuaron 10 golpes de red y se colectaron todas las posturas obtenidas. Las posturas fueron llevadas al laboratorio y mantenidas individualmente en tubos de ensayo tapados con algodón, a 20°C, 70%HR y 14h de fotofase, hasta la emergencia de ninfas o avispas. De cada postura se registró el tamaño (número de huevos), el número de ninfas emergidas, y el número, sexo y especie de los parasitoides emergidos. Se calculó la proporción de huevos parasitados/postura, y se estimó el impacto del parasitismo en su conjunto (sin discriminar por especie) utilizando los índices definidos por Bin & Vinson (1990):

- eficiencia en la detección de posturas (EDP): número de posturas parasitadas / número total de posturas colectadas;
- eficiencia del parasitismo (EP): número total de huevos parasitados / número total de huevos de las posturas que fueron parasitadas;
- impacto del parasitoide (IP): número total de huevos parasitados / número total de huevos colectados.

Las posturas que fueron encontradas ya emergidas, fueron discriminadas entre posturas de las que habían emergido ninfas (opérculo abierto) y posturas de las que habían emergido parasitoides (opérculo agujereado). Los parasitoides emergidos en el laboratorio fueron determinados utilizando las claves de Johnson (1985a, 1985b, 1987).

Objetivo 2: Evaluar la habilidad de *Telenomus podisi* y de *Trissolcus urichi* (Hymenoptera: Platygasteridae) de localizar posturas de *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae).

Todos los individuos adultos de *P. guildinii* colectados a partir de los muestreos realizados para el objetivo 1, fueron utilizados para establecer una colonia de este insecto con el fin de realizar los ensayos de laboratorio correspondientes al objetivo 2. También se establecieron colonias a partir de las avispas emergidas de las posturas colectadas.

La colonia de *P. guildinii* fue mantenida utilizando vainas de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) y soja (Fabales: Fabaceae) como alimento, en jaulas de 30 cm x 22 cm x 23 cm, en un bioterio con condiciones constantes de temperatura, luz y humedad (25 ± 2 °C; 14:10 L:O; 70 % HR). Las colonias de *T. podisi* y *T. urichi* se mantuvieron en tubos de ensayo, sobre huevos de *P. guildinii* y los adultos fueron provistos de agua y miel.

La respuesta de los parasitoides hacia posturas del hospedador fue evaluada en una arena,

la cual consistió en una hoja de papel de filtro de 6cm de diámetro cubierta por una cápsula de Petri de igual tamaño. Se colocó una postura de *P. guildinii* de alrededor de 12 huevos (tamaño promedio de una postura) en uno de los bordes de la arena. La postura tenía un desarrollo no mayor a 48hs, ya que estas avispa son parasitoides oófagos, y pasado ese lapso la postura ya no representa un recurso adecuado para el parasitoide. Una avispa hembra de una u otra especie, copulada y de 2 días de edad (edad de mayor fecundidad), fue liberada en el borde opuesto de la arena. Se registró: 1) el tiempo transcurrido desde que la avispa fue liberada en la arena hasta que contactó la postura, 2) el tiempo desde que contactó la postura hasta que comenzó a parasitarla, y 3) el tiempo que tardó en parasitar cada huevo individual. Se realizaron 45 réplicas para *T. podisi* y 58 para *T. urichi*, y los datos fueron analizados mediante una prueba t de Student para comparaciones de a pares.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Objetivo 1:

Se colectaron posturas de tres especies de pentatómidos: *P. guildinii*, *N. viridula*, y *D. furcatus*. Si bien el número total de posturas colectadas fue muy bajo (20), *P. guildinii* fue la especie dominante, representando el 80% de las posturas colectadas (Tabla 1). La escasa presencia de “chinchas” en general puede haberse debido a la fuerte sequía registrada en la zona durante este estudio. De hecho, el impacto de la sequía también se vio reflejado en el escaso desarrollo alcanzado por las plantas de soja.

Tabla 1. Posturas de “chinchas” colectadas en un lote de soja en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, y parasitoides oófagos emergidos.

	<i>P. guildinii</i>	<i>N. viridula</i>	<i>D. furcatus</i>
Total posturas (huevos) colectadas	16 (304)	2 (210)	2 (36)
emergidas al momento de la colecta	5	1	1
“chinchas”	4	1	1
parasitoides	1	0	0
emergidas en el laboratorio	11	1	1
“chinchas”	6	0	1
parasitoides (especie)	3 (<i>T. podisi</i>) 2 (<i>T. urichi</i>)	1	0

El mayor número de posturas se colectó entre fines de febrero y mediados de abril, coincidiendo con la última etapa de la floración, y todo el período de fructificación del cultivo. Los parasitoides registrados en posturas de *P. guildinii* fueron *T. podisi* y *T. urichi* y en posturas de *N. viridula* solo se registró *T. basalis*. Las posturas de *D. furcatus* no estaban parasitadas, emergiendo en todos los casos las ninfas de la “chinche”.

El 30% de todas las posturas de pentatómidos colectadas fue encontrado ya emergido, habiéndose registrado huevos con el opérculo abierto (huevos de los que habían emergido ninfas) y huevos con el opérculo agujereado (huevos de los que habían emergido parasitoides). El 70% restante de las posturas colectadas fue encontrado aún sin emerger, registrándose en el laboratorio la emergencia de ninfas de las “chinchas” o parasitoides (Tabla 1).

La eficiencia en la detección de posturas (EDP) de *P. guildinii* del conjunto de los parasitoides (sin discriminar por especie) fue de 0,375, y la eficiencia del parasitismo (EP) fue 1. Esto indica que si bien solo 6 de las 16 posturas de *P. guildinii* colectadas estaban parasitadas, en todos los casos el parasitismo implicó la totalidad de los huevos de cada postura. El impacto de los parasitoides (IP) alcanzó un valor de 0,401.

Para *N. viridula* los valores de los índices fueron los siguientes: EDP=0,5; EP=0,8; IP=0,381. Para este “chinche” solo estuvo parasitada 1 de las 2 posturas colectadas, y el parasitismo

de la postura fue parcial. Para *D. furcatus* los índices no fueron calculados, ya que no hubo parasitismo de huevos de esta especie.

Objetivo 2:

En promedio, *T. podisi* tardó 31,349 minutos ($\pm 37,505$) y *T. urichi* 26,574 ($\pm 34,338$) minutos en contactar la postura, pero estas diferencias no fueron significativas ($t=0,672$; $gl=101$; $p=0,503$). En 2 de las réplicas de *T. podisi* y 3 de las de *T. urichi*, si bien las avispas contactaron la postura, no parasitaron. En los casos en que se registró parasitismo, no se encontraron diferencias significativas en el tiempo que tardó una y otra especie de avispa desde que contactó la postura por primera vez hasta que comenzó a parasitar el primer huevo ($t=1,223$; $gl=96$; $p=0,224$), siendo en promedio de 8,223 ($\pm 18,308$) minutos para *T. podisi* y de 4,714 ($\pm 9,618$) minutos para *T. urichi*. También fue similar el tiempo promedio que tardó una y otra especie de avispa en parasitar cada huevo ($t=1,031$; $gl=63$; $p=0,307$) ($4,423 \pm 1,804$ minutos para *T. podisi* y $3,941 \pm 1,963$ minutos para *T. urichi*).

Estos resultados sugieren que no hay diferencias en la capacidad de detectar y parasitar posturas de *P. guildinii* por parte de las dos especies de parasitoides estudiadas. Si bien se conoce que *T. urichi* posee mejores habilidades que *T. podisi* para la competencia intrínseca (competencia larval), las dos especies de avispas tendrían similares habilidades en la búsqueda y aceptación de hospedadores, dos características que influyen en la competencia extrínseca. Es posible que a otras escalas, tales como la planta o el cultivo, existan diferencias en la capacidad de localización de las posturas del hospedador por parte de estos parasitoides, que permitan la coexistencia de ambos parasitoides en la región. En este sentido, se planea a futuro la realización de ensayos de parasitismo a campo con el fin de evaluar la eficiencia de estos parasitoides, así como el efecto de la competencia sobre el parasitismo.

Comprender las interacciones competitivas entre los parasitoides es importante para mejorar el control biológico de plaga, ya que las mismas pueden afectar la mortalidad del hospedador.

BIBLIOGRAFÍA

Cingolani, M.F.; Greco, N.M. y Liljeström, G.G. 2013. Multiparasitism of *Piezodorus guildinii* eggs by *Telenomus podisi* and *Trissolcus urichi*. *BioControl* 58: 37-44.

Gamundi, J.C. y Sosa, M.A. 2008. Caracterización de daños de chinches en soja y criterios para la toma de decisiones de manejo. EN: Chinches fitófagas en soja. Revisión y avances en el estudio de su ecología y manejo. Trumper, E.V. & Edelstein, J.D. (Eds.). Ediciones INTA, Manfredi.

Hassell, M.P. 2000. Host-parasitoid population dynamics. *Journal of Animal Ecology* 69: 543-566.

Ybran, R.G. y Lacelli, G.A.. 2016. Informe estadístico mercado de la soja. INTA https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_informe_estadistico_del_mercado_de_soja.pdf

14. PRODUCCIÓN DE SOJA DE SEGUNDA CON DISTINTOS ANTECESORES

Adriana M. Chamorro⁽¹⁾, Bárbara Novillo⁽²⁾, Axel Voisin⁽³⁾, Rodolfo Bezus⁽¹⁾, Silvina I. Golik⁽⁴⁾, Andrea B. Pellegrini⁽⁵⁾.

(1) Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, (2) Becaria CIC-UNLP, (3) Becario CIC, (4) Curso Cerealicultura, (5) Curso Edafología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, chamorro@agro.unlp.edu.ar

El Partido de Magdalena, que se encuentra dentro del área de influencia de la Facultad, es de producción mixta, agrícola y ganadera. Si bien la ganadería aún conserva una relativamente importante área de siembra, dentro de los planteos agrícolas, el cultivo de soja está ganando superficie.

Como ha sido reconocido que la alta frecuencia de soja en la rotación de cultivos es causante de numerosos problemas, como erosión, pérdida de fertilidad y estructura del suelo, salinización, exportación de nutrientes, alcalinización, encostramiento, impactos sobre la biodiversidad, afectación del acuífero y problemas de inundaciones, en la Estación Experimental Julio Hirschhorn se han iniciados ensayos que evalúan distintas rotaciones agrícolas posibles de llevar a cabo en la zona, desde distintos puntos de vista, a fin tener un mirada más integral. En este sentido, se llevan a cabo no sólo evaluaciones relativas a la productividad de los cultivos sino también relativas al uso de la energía, al balance de nutrientes, al uso del agua, al impacto por uso de plaguicidas y al efecto que tienen sobre una serie de propiedades del suelo.

Estas secuencias de cultivos se conducen, además, bajo dos manejos: uno es el “nivel tecnológico medio”, que es el utilizado por la mayor parte de los productores de la zona. El otro manejo es el llamado “nivel tecnológico alto”, que intenta hacer un uso más racional de los recursos, principalmente del suelo, haciendo una mayor reposición de nutrientes (N, P y S) e incluyendo en los barbechos largos un cultivo de cobertura que contribuya a otros beneficios, como aporte de materia orgánica, y de N al incluir una leguminosa, biodiversidad y mejoras en el manejo de las malezas.

Las secuencias de cultivos bajo estudio son:

1. trigo/soja – soja – soja – trigo
2. colza/soja – maíz – sorgo – trigo
3. avena/soja – maíz – girasol – trigo
4. cebada/soja – maíz – soja – trigo

En este trabajo se analizará la producción de la soja de segunda luego cuatro cultivos (trigo, colza, avena y cebada), y con los dos manejos planteados. Dado que estos ensayos están repetidos, se cuenta con datos para dos campañas sucesivas, (2015/16 y 2016/17), las cuales tuvieron condiciones meteorológicas sustancialmente diferentes.

El diseño experimental fue en bloques al azar con parcela dividida y cuatro repeticiones. La parcela mayor correspondió a la secuencia de cultivos y la subparcela al nivel tecnológico. En las dos campañas se evaluó el rendimiento de la soja y sus componentes (plantas por m², vainas por planta, vainas por m², semillas por vaina, semillas por m², peso de mil semillas), y la producción de biomasa. El índice de cosecha se calculó como la relación entre el rendimiento y la biomasa obtenidos.

Los datos obtenidos se procesaron por el análisis de la varianza utilizando la prueba de Tukey para la comparación de medias (P < 0,05).

La Figura 1 muestra las condiciones meteorológicas en que se desarrolló la soja en cada campaña y su comparación con los registros históricos.

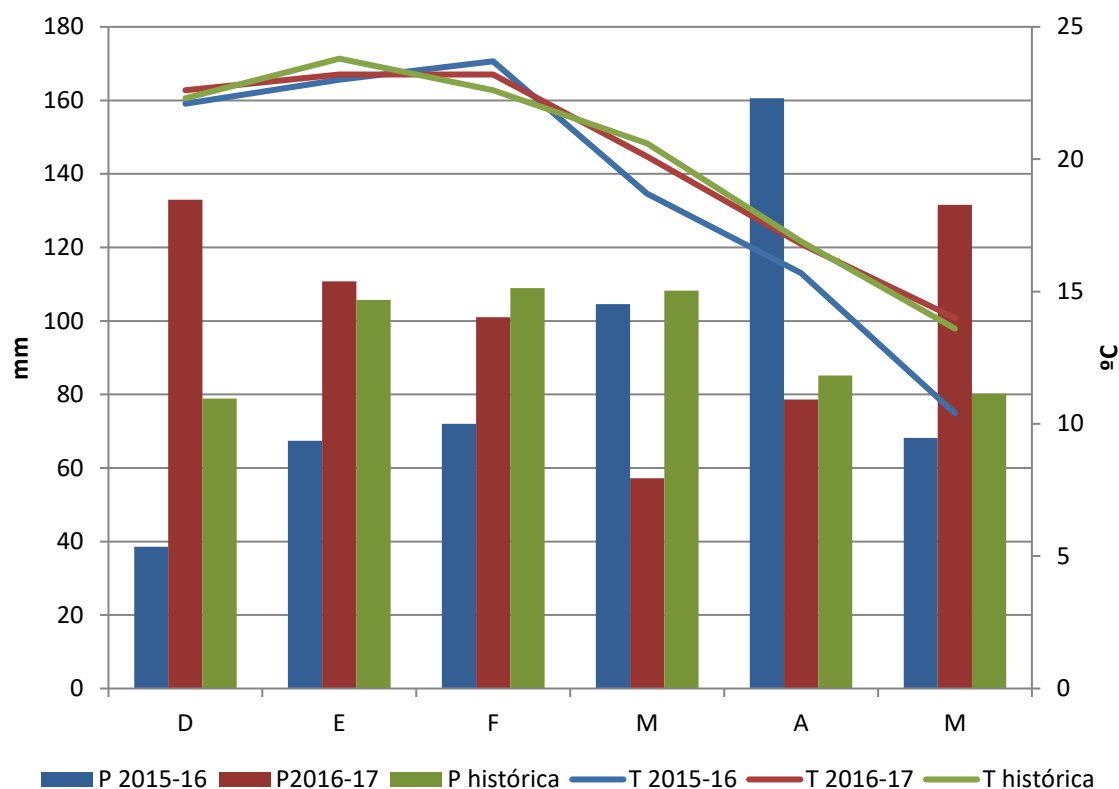


Figura 1: Precipitaciones mensuales (columnas) y temperaturas medias mensuales (líneas) para el ciclo del cultivo de la soja en ambas campañas y promedios históricos (1964-2014) para el mismo período.

Con relación a las temperaturas se observó que la campaña 2015/16 fue particularmente fresca en el otoño, con temperaturas notablemente más bajas a las históricas en los meses de marzo, abril y mayo, lo cual pudo tener efecto sobre el llenado de los granos que se inició a mediados de marzo. Las condiciones hídricas fueron más favorables para la soja en la campaña 2016/17 que en 2015/16. En esta última, si bien el cultivo contó con agua para el período crítico de llenado de los granos, sufrió su falta durante toda la etapa inicial del cultivo. Es más, si bien los cultivos invernales se habían cosechado más temprano, fue necesario esperar una lluvia para la siembra, lo cual recién se registró hacia mediados de enero, y apenas fue suficiente para la emergencia del cultivo que se produjo en forma muy despereja. Esta falta de agua en etapas vegetativas habría resentido el crecimiento del cultivo condicionando menores rendimientos. La campaña 2016/17, por su parte, no contó con excesos hídricos, pero sí con la suficiente agua para alcanzar altos rendimientos, en especial considerando que se trata de una soja de segunda. La Tabla 1 muestra que, en la campaña 2016/17, el llenado de los granos, además, se registró más tempranamente, lo cual se asocia con una mayor disponibilidad de radiación que favorecería mayores rendimientos.

La interacción Antecesor x Campaña fue estadísticamente significativa para el rendimiento y algunos de sus componentes, motivo por el cual las campañas se analizaron separadamente. Claramente, los rendimientos de la campaña 2016/17 fueron mayores a la de 2015/16 (Figura 2), lo cual se atribuiría a lo mencionado anteriormente sobre las condiciones meteorológicas en que se desarrolló el cultivo (mayor disponibilidad de agua, mayor radiación disponible durante el llenado de los granos, siembra más temprana).

Tabla 1: Fechas de siembra, cosecha e inicio de llenado de los granos de la soja en las dos campañas analizadas.

	2015/16	2016/17
Siembra	15/01/16	22/12/16
Inicio de llenado de granos (R5)	15/03/16	24/02/17
Cosecha	12/05/16	21/04/17

En la campaña 2015/16 se registró un efecto del cultivo antecesor, favorable a la cebada, y muy desfavorable a la colza, que no se observó en la campaña 2016/17. Este efecto, no tendría relación con las fechas de cosecha del cultivo antecesor y siembra resultante de la soja ya que, debido a la falta de agua, todas las parcelas se sembraron en la misma fecha. Otros autores indicaron que la baja cobertura del suelo que caracteriza las últimas etapas del cultivo de colza, condiciona una menor humedad del suelo que afecta la implantación de la soja subsiguiente, hecho que fue confirmado en ensayos previos, también en La Plata.

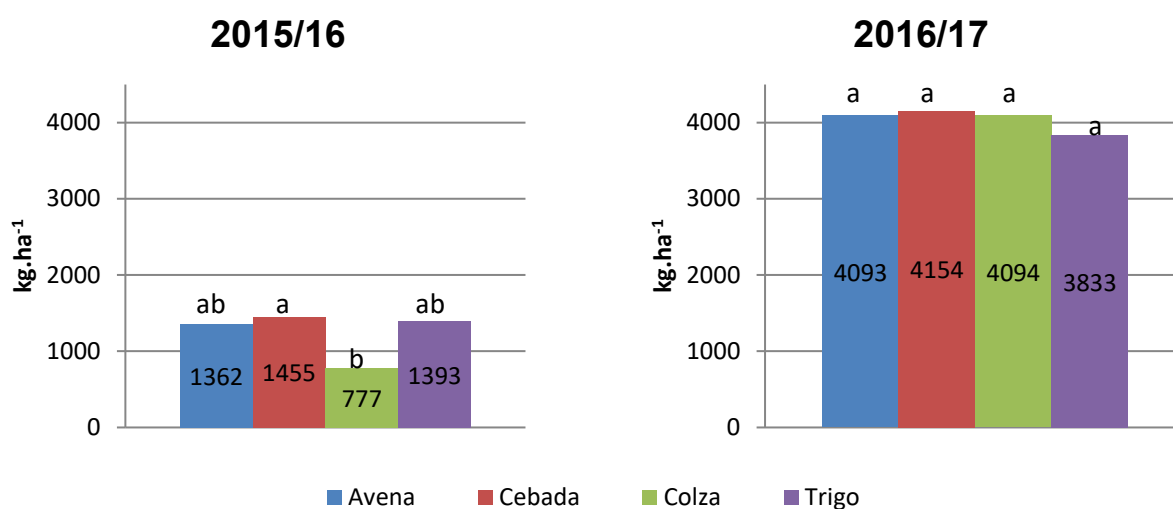


Figura 2: Rendimiento de soja de segunda con distintos antecesores en dos campañas en La Plata.

Para cada campaña, letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Sin embargo, en la campaña 2015/16, en las parcelas con antecesor colza, no fue el número de plantas logradas el componente del rendimiento afectado, sino el número de vainas por planta (Tabla 2). Probablemente, las restricciones hídricas que imperaron durante el verano, afectaron en mayor medida a la soja con antecesor colza debido a una situación inicial más crítica. Esto habría determinado un menor crecimiento vegetativo, lo cual se evidencia al observar la producción de biomasa por el cultivo en cada situación (Figura 3) y, en consecuencia, menor número de vainas por planta. Cabe aclarar que las condiciones hídricas imperantes en la campaña 2015/16 afectaron igualmente a la soja con todos los antecesores que registraron, en general, un índice de cosecha bajo respecto del obtenido en la campaña 2016/17 (0,40 vs 0,45).

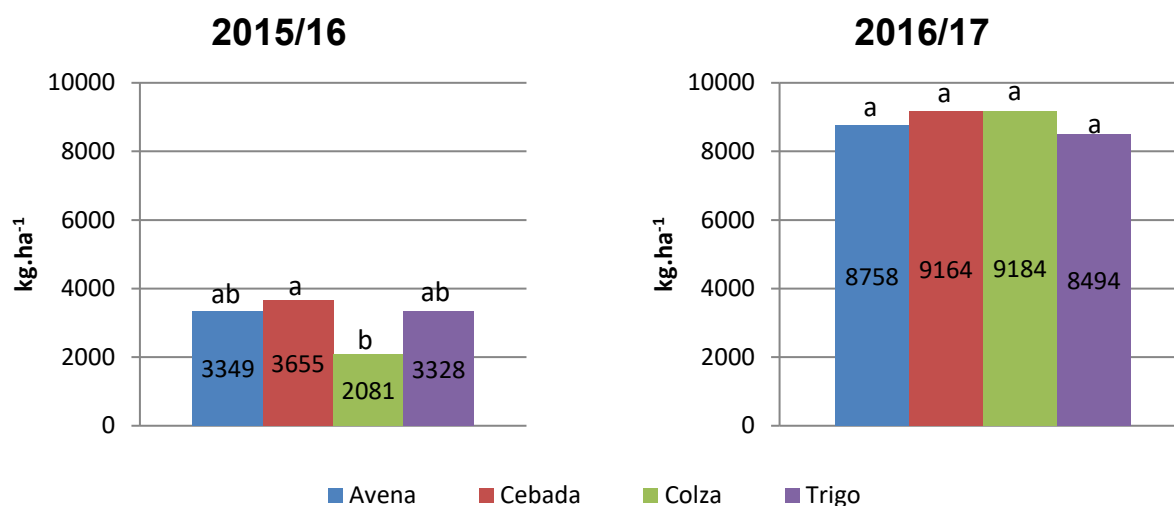


Figura 3: Producción de biomasa de soja de segunda con distintos antecesores en dos campañas en La Plata.

Para cada campaña, letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

La menor producción de vainas por planta, determinó una menor producción de vainas por m^2 y de granos por m^2 , que fueron significativos a un nivel de $P = 0,08$, explicando el menor rendimiento obtenido en la soja que sucedió a la colza.

Tabla 2: Componentes del rendimiento para soja de segunda sembrada con distintos antecesores, en dos campañas, en La Plata.

Campaña	Antecesor	plantas. m^{-2}	vainas. planta ⁻¹	vainas. m^{-2}	semillas. vaina ⁻¹	semillas. m^{-2}	peso de mil semillas
2015/16	Avena	32 a	20 ab	614 a	1,5 a	885 a	153,0 a
	Cebada	37 a	22 a	787 a	1,2 a	938 a	155,9 a
	Colza	39 a	12 b	451 a	1,3 a	542 a	146,4 a
	Trigo	37 a	21 a	736 a	1,3 a	945 a	147,5 a
2016/17	Avena	63 a	32 a	1928 a	1,3 a	2308 a	177,4 a
	Cebada	64 a	32 a	1916 a	1,2 a	2269 a	183,6 a
	Colza	64 a	29 a	1831 a	1,2 a	2194 a	187,1 a
	Trigo	62 a	29 a	1742 a	1,2 a	2114 a	175,9 a

Dentro de cada campaña, en cada columna, valores seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de Tukey ($< 0,05$).

El manejo no determinó diferencias en la producción de soja en ninguna de las campañas analizadas. Sólo en 2016/17, asociado a un diferente número de plantas logradas (que no fue significativo) se obtuvo un diferente número de vainas por m^2 que fue compensado con el número de semillas por vaina, por lo que el rendimiento fue similar.

Tabla 3: Componentes del rendimiento para soja de segunda sembrada con distintos antecesores. Campaña 2016/17

Manejo	plantas. m^{-2}	vainas. planta ⁻¹	vainas. m^{-2}	semillas. vaina ⁻¹	semillas. m^{-2}	peso de mil semillas
NTM	67 a	30 a	1986 a	1,1 b	2225 a	183,5 a
NTA	59 a	31 a	1721 b	1,3 a	2217 a	181,4 a

15. EFICIENCIA DE USO DEL AGUA EN SOJA DE SEGUNDA CON DISTINTOS ANTECESORES

Adriana M. Chamorro⁽¹⁾, Axel Voisin⁽²⁾, Bárbara Novillo⁽³⁾, Rodolfo Bezus⁽¹⁾, Silvina I. Golik⁽⁴⁾, Andrea B. Pellegrini⁽⁵⁾.

(1) Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, (2) Becario CIC, (3) Becaria CIC-UNLP, (4) Curso Cerealicultura, (5) Curso Edafología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, chamorro@agro.unlp.edu.ar

En el marco de ensayos de diferentes secuencias de cultivos que se llevan a cabo en la Estación Experimental Julio Hirschhorn se están realizando una serie de evaluaciones con el objetivo de efectuar un análisis más integral de las mismas que sólo su productividad. Se presentan aquí los resultados relativos a la eficiencia de uso del agua de cultivos de soja de segunda implantados luego de distintos antecesores.

Se trata de dos ensayos a campo, iguales, repetidos con un año de diferencia, lo cual permite también analizar el efecto de diferentes condiciones meteorológicas.

Las secuencias de cultivos bajo estudio son:

1. trigo/soja – maíz – soja – trigo
2. colza/soja – maíz – sorgo – trigo
3. avena/soja – maíz – girasol – trigo
4. cebada/soja – maíz – soja – trigo

Estas secuencias de cultivos se conducen, además, bajo dos manejos: uno es el “nivel tecnológico medio” (NTM), que es el utilizado por la mayor parte de los productores de la zona. El otro manejo es el “nivel tecnológico alto” (NTA), en el cual se intenta proteger mejor el recurso suelo. Para esto se hace una mayor reposición de nutrientes, utilizando el balance simplificado de nutrientes (de N, de P y de S) como herramienta para decidir las dosis a aplicar y, en los barbechos largos, se siembra un cultivo de cobertura, que no sólo aporte materia orgánica, sino que también aporta N ya que incluye una leguminosa, incrementa la biodiversidad del sistema, facilita el manejo de las malezas y contribuye a la economía del agua.

El diseño experimental fue en bloques al azar con parcela dividida y cuatro repeticiones. La parcela mayor correspondió a la secuencia de cultivos y la subparcela al nivel tecnológico. En este trabajo se analizará la eficiencia de uso del agua de la soja de segunda luego distintos antecesores en los ensayos mencionados. Ésta se implantó en las campañas 2015/16 (Campaña 1) y 2016/17 (Campaña 2), las cuales tuvieron condiciones meteorológicas sustancialmente diferentes.

La eficiencia de uso del agua, sigue siendo un aspecto importante a evaluar dadas las sequías recurrentes que se presentan en la producción agrícola. Se puede evaluar a distintos niveles, a los efectos del trabajo, se calculó como la relación entre el rendimiento o la biomasa del cultivo y las precipitaciones ocurridas durante su ciclo. No se consideraron las precipitaciones previas ya que se trata de un cultivo de segunda, es decir, no tuvo barbecho.

Para esto, en las dos campañas se evaluó el rendimiento y la producción de biomasa y se obtuvieron los datos meteorológicos necesarios, de la estación meteorológica ubicada en la Estación Experimental.

Los datos obtenidos se procesaron por el análisis de la varianza utilizando la prueba de Tukey para la comparación de medias ($P < 0,05$).

La Figura 1 muestra las condiciones meteorológicas en que se desarrolló la soja en las dos campañas y los registros históricos. En la misma se indican los momento en que se sembró la soja en cada campaña, el momento de cosecha y cuándo se registró el estado R5, que

es el inicio de llenado de los granos, estado fenológico en que se inicia el período crítico para el estrés hídrico.

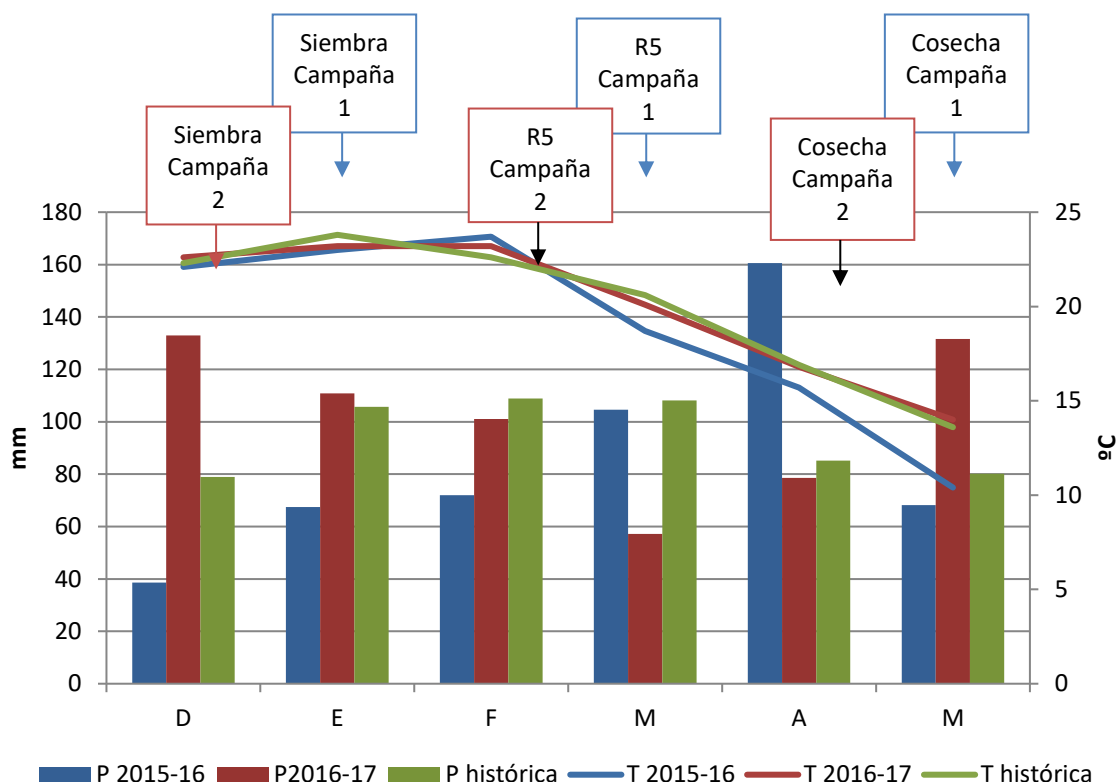


Figura 1: Precipitaciones mensuales (columnas) y temperaturas medias mensuales (líneas) para el ciclo del cultivo de la soja en ambas campañas y promedios históricos (1964-2014) para el mismo período.

Se observa que las dos campañas fueron diferentes en cuanto a la cantidad y distribución de las precipitaciones. En 2015/16, el verano fue seco y las lluvias aumentaron en el otoño, particularmente abril. En 2016/17, las lluvias durante el verano fueron, incluso, más abundantes que los registros históricos y sólo en marzo fueron menores. Las temperaturas de la campaña 1 también fueron menores en los meses de marzo, abril y mayo. Las condiciones de falta de humedad de la campaña 1 hicieron que la siembra se retrasara respecto de la campaña 2, de modo que todos los estados fenológicos se produjeron también más tardíamente. Pero además, la falta de humedad, al igual que las mayores temperaturas unidas a fotoperíodos más cortos, habrían influido en el crecimiento del cultivo, reduciéndolo.

Debido al retraso en la siembra, el llenado de los granos en la campaña 1 pudo producirse en un momento en que se incrementaron las precipitaciones, pero también es importante resaltar que a partir de marzo se produce una fuerte disminución de la radiación disponible para los cultivos, factor que seguramente influyó en los niveles de rendimiento obtenidos. Debido a estas diferentes condiciones ambientales, los resultados registraron interacción Campaña x Antecesor estadísticamente significativa, por lo cual se analizaron por separado. La interacción Antecesor x Manejo tampoco fue significativa en ninguna de las campañas.

Los niveles de rendimiento y producción de biomasa fueron más bajos en la campaña 1 que en la 2 (Figuras 2 y 3). Además, en la campaña 1, se registró efecto del antecesor,

comportándose la cebada como la mejor y la colza como la peor, al determinar la mayor y la menor producción de soja respectivamente (Figura 2).

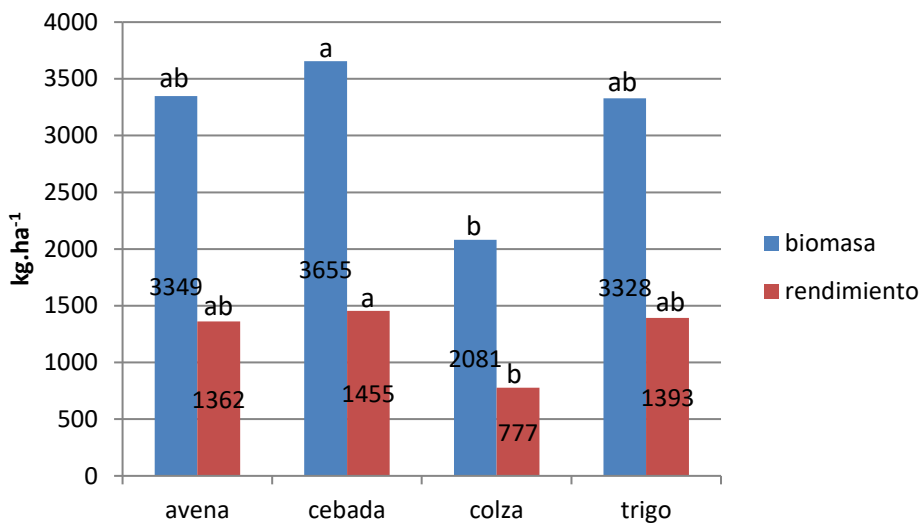


Figura 2: Producción de biomasa y rendimiento de soja de segunda con distintos antecesores en La Plata, campaña 2015/16. Para cada variable, letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

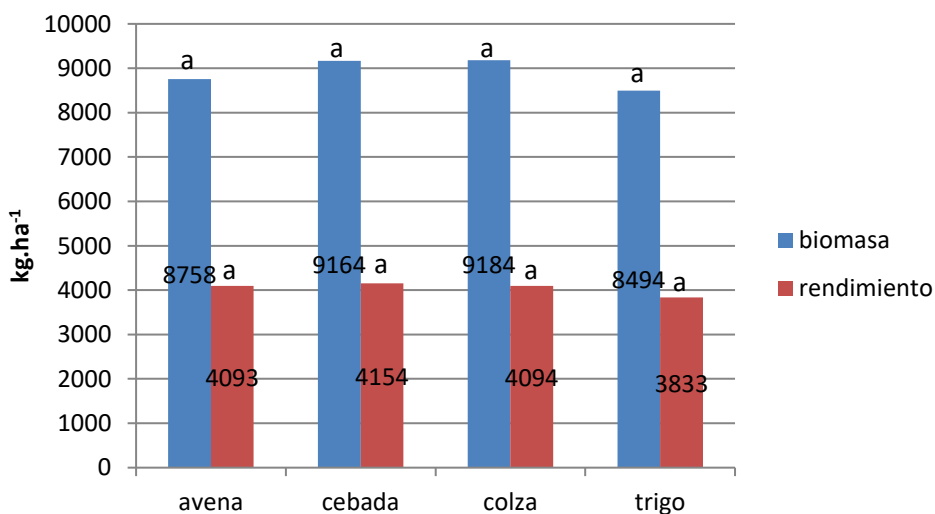


Figura 3: Producción de biomasa y rendimiento de soja de segunda con distintos antecesores en La Plata, campaña 2016/17. Para cada variable, letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$).

Posiblemente esto se relacione con las características propias del año, ya que en la campaña 2 no se registró el mismo efecto (Figura 3). El suelo, luego de la cosecha de la colza en general registra un menor contenido de humedad, debido a la baja cobertura del cultivo en precosecha. Los buenos registros de precipitaciones de la campaña 2 habrían permitido sobrellevar esta situación, pero en la campaña 1 la escasez de lluvia la habrían

acentuado, motivo por el cual la soja con antecesor colza tuvo menor crecimiento y rendimiento.

Como resultado, en la Tabla 1 se presentan los datos de eficiencia de uso del agua obtenidos, los cuales mantienen la misma tendencia que la producción alcanzada en cada situación. Sin embargo, debido a que las precipitaciones de la campaña 1 fueron unos 100 mm menores que las de la campaña 2, la diferencia en EUA entre ellas fue menor, proporcionalmente, que las diferencias productivas.

Tabla 1: Eficiencia de uso del agua (EUA) para producción de biomasa y de grano, de soja de segunda sembrada como sucesora de cuatro cultivos, en dos campañas (La Plata).

Antecesor	Campaña 2015/16		Campaña 2016/17	
	EUA biomasa	EUA grano	EUA biomasa	EUA grano
Avena	14,56 ab	5,91 ab	20,84 a	9,74 a
Cebada	15,89 a	6,34 a	21,81 a	9,90 a
Colza	9,08 b	3,38 b	21,88 a	9,75 a
Trigo	14,46 ab	6,06 ab	19,92 a	9,05 a

Dentro de cada columna, valores seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de Tukey ($<0,05$).

Cabe señalar que los resultados obtenidos son comparativamente más altos que los citados en la bibliografía, particularmente los de la campaña 2016/17, en la cual se alcanzaron rendimientos excepcionalmente altos para una soja de segunda.

El manejo tecnológico no afectó la EUA, aunque en la campaña 1 tendió a mejorar con el NTA, tanto expresada en función de la biomasa como en grano. En la campaña 2, no se observó esta tendencia en la EUA para grano, y fue de menor importancia para la biomasa. Dado que los diferentes manejos se empezaron a implementar en los cultivos de invierno que antecedieron a la soja, es posible que las mejoras que se esperan con el NTA se verifiquen más adelante, ya que ni siquiera se implantó el primer cultivo de cobertura previsto en las diferentes secuencias.

Tabla 2: Eficiencia de uso del agua (EUA) para producción de biomasa y de grano, de soja de segunda con dos manejos tecnológicos, en dos campañas (La Plata).

Antecesor	Campaña 2015/16		Campaña 2016/17	
	EUA biomasa	EUA grano	EUA biomasa	EUA grano
NTM	13,03 a	5,33 a	17,39 a	7,61 a
NTA	13,99 a	5,53 a	17,62 a	7,57 a

Dentro de cada columna, valores seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de Tukey ($<0,05$).

16. RESULTADOS DE PARCELAS DIDÁCTICAS DE COLZA. AÑO 2016

Adriana M. Chamorro.

Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, chamorro@agro.unlp.edu.ar

En el año 2016 se implantaron parcelas de colza para su uso en las clases prácticas del curso Oleaginosas y Cultivos Regionales. Se sembraron dos híbridos (Hyola 575 e Hyola 830) en dos fechas de siembra: 16 de junio y el 19 de agosto. Se plantearon dos densidades teóricas (D) para cada híbrido: 60 pl.m⁻² para Hyola 575 y 40 pl.m⁻² para Hyola 830. Hyola 575 se sembró también a razón de 30 y 120 pl.m⁻² (D/2 y 2D respectivamente) mientras que Hyola 830 se sembró, además, con una densidad de 80 pl.m⁻² (2D). Todas las parcelas tuvieron un tratamiento testigo, sin fertilizante y otro fertilizado que consistió en la aplicación de 50 kg.ha⁻¹ de fosfato monoamónico azufrado más 60 kg.ha⁻¹ de urea al momento de la siembra y 60 kg.ha⁻¹ más de urea el inicio de elongación del tallo (C2). En el sector fertilizado de todos los tratamientos se identificaron dos sectores, uno bajo, en el cual se registró un prolongado encharcamiento desde la siembra y durante la etapa de roseta del cultivo, y otro más alto en el cual esta situación fue menos marcada. En cada sector y cada uno de los tratamientos se cosecharon dos muestras de 0,6 m² cada una. Los resultados que se presentan son el promedio de las dos muestras. En las parcelas de Hyola 830 de la segunda siembra, la mayor parte de las plantas no llegaron a florecer, motivo por el cual no se evaluó su rendimiento.

La Figura 2 muestra los rendimientos de los dos híbridos en la primera fecha de siembra como promedios de las distintas densidades. El incremento de la densidad tuvo un efecto positivo sobre el mismo, principalmente en H830, de ciclo más largo.

Para Hyola 575 las densidades obtenidas no fueron las previstas ya D/2 y D fueron prácticamente iguales, pero 2D se logró correctamente (Tabla1). Las obtenidas con Hyola 830 también fueron mayores a las deseadas. Evidentemente se produjeron menos pérdidas de plantas durante la implantación de lo que se previó.

En ambos híbridos, el mayor número de plantas redundó en un mayor número de silicuas.m² que explica el mayor rendimiento obtenido en 2D.

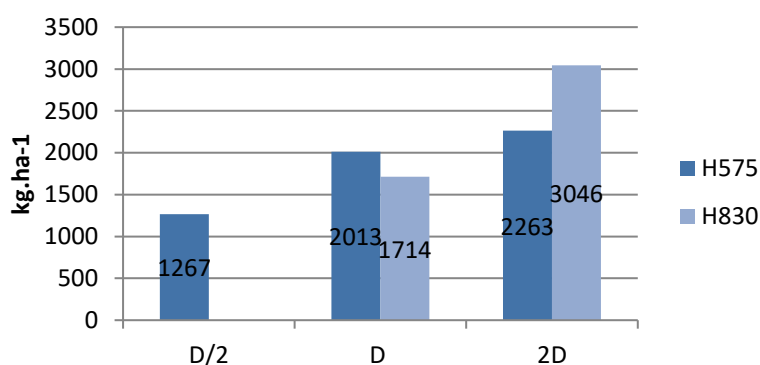


Figura 2: Rendimiento de dos cultivares a distintas densidades de siembra (siembra 16/6).

Tabla 1: Componentes del rendimiento de dos cultivares de colza a distintas densidades de siembra (siembra 16/6)

	Pl.m ⁻²	Silic.pl ⁻¹	Silic.m ⁻²	Sem.silic ⁻¹	Sem.m ⁻²	PMS (g)
H575- D/2	65	67	4523	12	55578	3.63
H575 – D	58	63	3523	11	37748	3.53
H575 – 2D	134	41	5373	12	62497	3.63
H830 – D	63	68	4274	11	45885	3.76
H830 – 2D	121	64	7639	11	82133	3.73

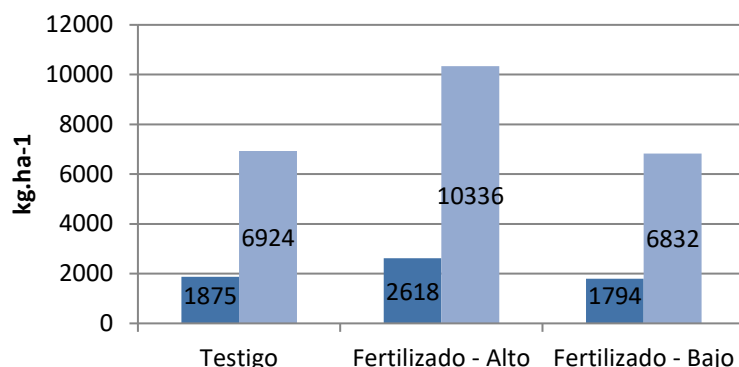


Figura 3: Rendimiento y biomasa promedios de dos cultivares bajo distintas condiciones de fertilización (siembra 16/6)

En ambos híbridos y fechas de siembra, la fertilización tuvo un efecto positivo sobre el rendimiento cuando se realizó en el sector alto, pero no cuando el cultivo estuvo implantado en el sector bajo (Figura 3). Este mayor rendimiento fue logrado a través de un mayor número de silicuas y semillas por m², aunque con un PMS algo menor (Tabla 2).

Tabla 2: Componentes del rendimiento promedio de dos cultivares bajo distintas condiciones de fertilización (siembra 16/6)

	Pl.m ⁻²	Silic.pl ⁻¹	Silic.m ⁻²	Sem.silic ⁻¹	Sem.m ⁻²	PMS (g)
Testigo	84	54	4675	11	51302	3.70
Fert Alto	91	158	6435	11	73454	3.55
Fert Bajo	98	46	4232	12	47498	3.76

Hyola 575 produjo en las dos fechas de siembra similar biomasa y rendimiento, mientras que Hyola 830 alcanzó mayores valores en ambas variables (Figura 4) registrando, además, una mayor producción de biomasa y un IC notablemente más bajo (0,23 vs. 0,28). El mayor rendimiento obtenido por Hyola 830 se debió tanto a un mayor número de silicuas y semillas por m² como al mayor PMS (Tabla 3).

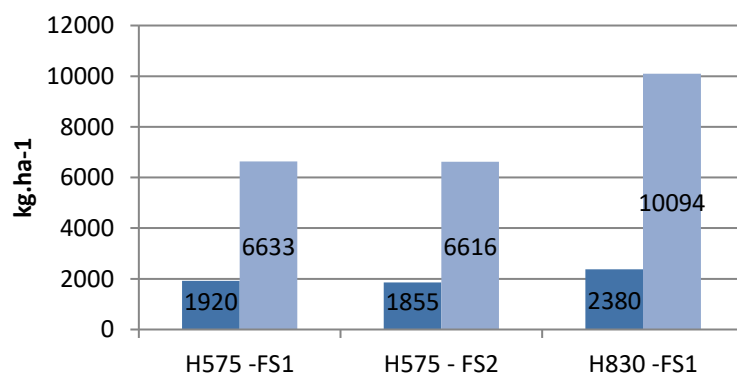


Figura 4: Rendimiento y biomasa de dos cultivares, el más precoz en dos fechas de siembra (FS1: 16/6, FS2: 19/8).

Tabla 3: Componentes del rendimiento de dos cultivares, el más precoz en dos fechas de siembra (FS1: 16/6, FS2: 19/8).

	Pl.m ⁻²	Silic.pl ⁻¹	Silic.m ⁻²	Sem.silic ⁻¹	Sem.m ⁻²	PMS (g)
H575 – FS1	89	56	4592	12	53715	3.60
H575 – FS2	81	61	4443	13	55115	3.40
H830 – FS1	92	66	5957	11	64009	3.74

La Figura 5 muestra los rendimientos y producción de biomasa de Hyola 575 en la FS1, según densidad de siembra y tratamiento de fertilización. En la D/2 no fue posible cosechar, y en las otras densidades se observó que, para la producción de semilla, fue más negativa la posición en el relieve que la falta de fertilización, ya que en todos los casos F-B rindió menos que el tratamiento testigo. Esto fue una respuesta casi directa a la producción de biomasa total lograda, el anegamiento durante las etapas iniciales del cultivo restringió su crecimiento y no permitió el aprovechamiento del fertilizante. Para cada densidad de siembra, el tratamiento F-B obtuvo menos silicuas por planta que los otros tratamientos, incluso el testigo, y menos silicuas por m², que determinaron el menor rendimiento a través de un menor número de semillas por m² (Tabla 4).

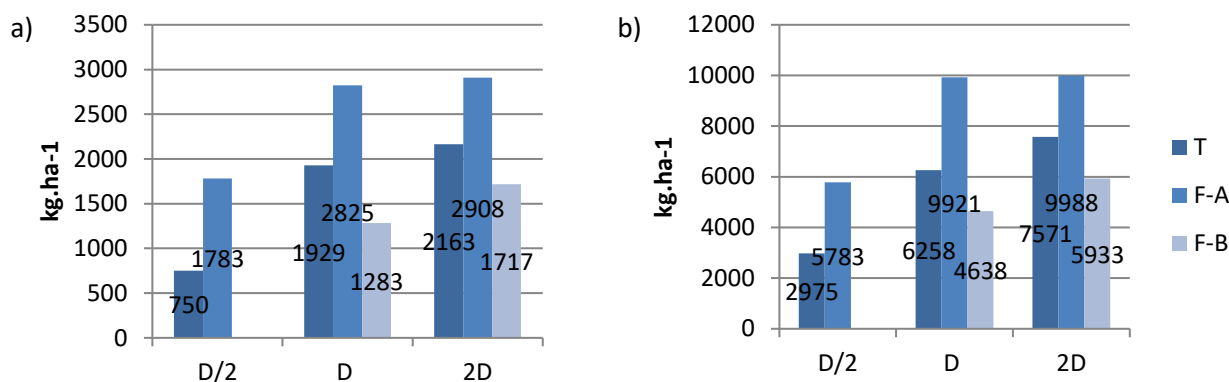


Figura 5: Rendimiento (a) y producción de biomasa (b) del cultivar H575 en la siembra del 16 de junio bajo distintas densidades de siembra y condiciones de fertilización (T: testigo, F-A: fertilizado en zona alta, F-B: fertilizado en zona baja).

Tabla 4: Componentes del rendimiento del cultivar H575 en la siembra del 16 de junio bajo distintas densidades de siembra y condiciones de fertilización (T: testigo, F-A: fertilizado en zona alta, F-B: fertilizado en zona baja).

Densidad	Fertilización	Pl.m ⁻²	Silic.pl ⁻¹	Silic.m ⁻²	Sem.silic ⁻¹	Sem.m ⁻²	PMS (g)
D/2	T	63	33	2087	9	19433	3.88
	F – Alto	52	94	4958	12	56063	3.18
D	T	61	63	3942	13	53896	3.68
	F – Alto	79	88	6940	11	75920	3.73
	F – Bajo	56	49	2687	14	36917	3.48
2D	T	118	48	5639	11	60916	3.55
	F – Alto	148	40	5929	14	80178	3.63
	F – Bajo	138	36	4550	12	46396	3.70

La interacción entre densidad de siembra y fertilización en Hyola 830 mostró la ventaja del tratamiento F-A sólo en la densidad normal, pero no en la densidad más alta (Figura 6). En todos los tratamientos de fertilización se verificó la ventaja de la mayor densidad de siembra. La fertilización, cuando se aplicó en una zona del relieve más alta, produjo un mayor crecimiento del cultivo que no se tradujo, en mayor rendimiento.

Al igual que en el híbrido Hyola 575, el componente del rendimiento que explicó los mejores rendimientos fue el número de silicuas por planta y, consecuentemente, de silicuas y semillas por m² (Tabla 5).

En la segunda fecha de siembra, la respuesta Hyola 575 a la fertilización fue igual a la obtenida en la primera siembra (mayor rendimiento en F-A y menor, en F-B) aunque con valores de producción algo menores (Figura 7).

Aún cuando en el tratamiento F-A se obtuvo un número de plantas menor a los otros dos tratamientos, el mayor número de silicuas por planta y semillas por silicua, determinaron el mayor rendimiento obtenido (Tabla 6).

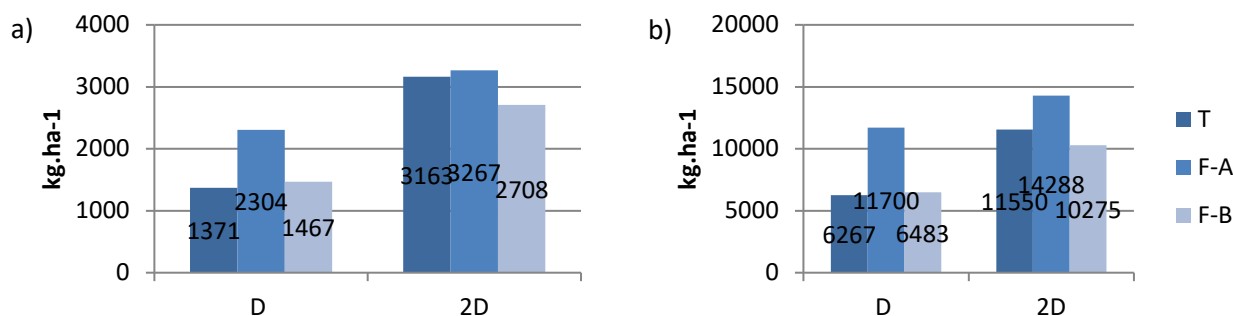


Figura 6: Rendimiento (a) y producción de biomasa (b) del cultivar H830 en la FS1 bajo distintas densidades de siembra y condiciones de fertilización.

Tabla 5: Componentes del rendimiento del cultivar H830 en la FS1 bajo distintas densidades de siembra y condiciones de fertilización.

densidad	Fertilización	Pl.m ⁻²	Silic.pl ⁻¹	Silic.m ⁻²	Sem.silic ⁻¹	Sem.m ⁻²	PMS (g)
D	T	53	60	3096	12	38435	3.60
	F – Alto	70	93	6458	10	62324	3.70
	F – Bajo	66	50	3267	11	36895	3.98
2D	T	126	68	8609	10	83830	3.78
	F – Alto	103	76	7887	12	92783	3.53
	F – Bajo	133	48	6421	11	69785	3.88

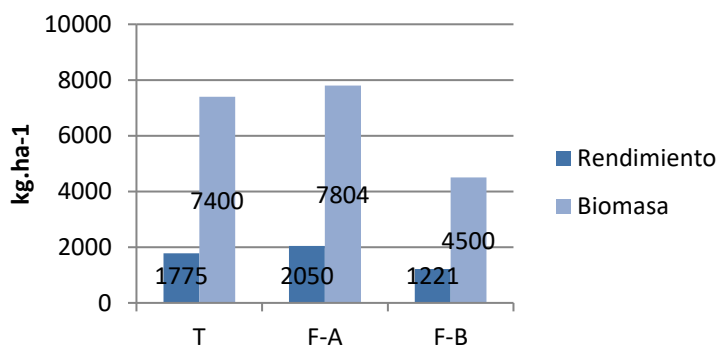


Figura 7: Rendimiento y biomasa del cultivar H575 en la FS2 bajo distintas condiciones de fertilización.

Tabla 6: Componentes del rendimiento del cultivar H575 en la FS2 bajo distintas condiciones de fertilización.

Fertilización	Pl.m ⁻²	Silic.pl ⁻¹	Silic.m ⁻²	Sem.silic ⁻¹	Sem.m ⁻²	PMS (g)
T	61	77	4470	13	56890	3.13
F – Alto	44	87	3832	19	74015	2.78
F – Bajo	70	55	3839	12	45638	2.68

Comentarios finales.

Los datos obtenidos en las parcelas didácticas muestran que:

- Hyola 830 debe sembrarse temprano
- La densidad de siembra, aún en parcelas pequeñas, es un aspecto difícil de manejar, pero en ambos híbridos mejora la producción cuando se incrementa
- La colza responde positivamente a la fertilización, pero en condiciones de lluvias excesivas y posiciones bajas en el relieve, es más importante el efecto negativo del encharcamiento, no observándose respuestas a la aplicación de nutrientes.

17. EFICIENCIA EN LA INTERCEPCIÓN DE LA LUZ EN TRES FORMAS DE CONDUCCIÓN DE PECÁN [*CARYA ILLINOENSIS* (WANGENH.) K. KOCH]: ESTRUCTURA Y ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA

Michelini, Carolina¹; Romero, María de los Ángeles¹; Valdés, Camila¹; Maiale, Santiago²; Gergoff Grozeff, Gustavo E.^{1,3}

¹ Curso de Fruticultura – Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. 60 y 118 s/n (1900) La Plata

² IIB – INTECH – Universidad Nacional de San Martín. CCT CONICET La Plata. Av. Intendente Marino Km 8, 200 CC 164 (7130) Chascomús.

³ Instituto de Fisiología Vegetal CCT CONICET La Plata. Diagonal 113 N° 495 (1900) La Plata.

Introducción

El Pecán [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K.Koch] es un árbol nativo de Estados Unidos y México (Vendrame & Wetzstein, 2005; Flack, 1970), perteneciente a la familia Jugladiaceae y junto al nogal común (*Juglans regia* L.) son los dos árboles más importantes en producción de frutos dentro de esa familia (Hall, 2000).

La producción comercial comenzó hace más de un siglo (McHatton, 1957) y se ha expandido a países como Australia, Sudáfrica, Israel, Argentina, Chile y Brasil (Wood *et al.*, 1994). En Argentina, los primeros árboles de Pecán fueron introducidos por Domingo Faustino Sarmiento en el siglo XIX y actualmente crecen en diferentes suelos y climas en el país (Giuffré *et al.*, 2011).

Las semillas de Pecán son una importante fuente de proteínas, aceites insaturados, (Santerre, 1994), fenoles y tocoferoles (vitamina E) (Fourie & Basson, 1989). El consumo de estas semillas disminuye el riesgo de enfermedades coronarias y mejora el perfil lipídico en humanos (Haddad *et al.*, 2006).

El cultivo y las podas de formación

El cultivo de Pecán incluye un gran número de actividades como el riego (Berman & DeJong, 1996), el control de plagas y enfermedades (Brunner, 1994), la poda (Costes *et al.*, 2006), y la cosecha y postcosecha (Kader & Thompson, 2002). Ya desde 1930 se considera a la poda como una herramienta importante para la correcta conducción y temprana entrada en producción de las plantas (Crane & Hardy, 1932), de la misma manera que la fertilización sobre el rendimiento y calidad de la fruta de montes en producción (Herrera & Esperanza, 2000). No obstante los resultados de la poda no han sido totalmente comprobados respecto de la intercepción de luz. En variedades comerciales como 'Cape Fear', 'Desirable' y 'Kiowa', se han encontrado resultados contrapuestos en lo que respecta a la respuesta a la poda. En estos casos Lombardini (2006) determinó que la poda tiene un efecto en el corto plazo respecto de la capacidad de intercepción de la luz, no habiendo un aumento en la productividad ni en la calidad de la fruta. Por otro lado, en un trabajo posterior, Lombardini *et al.* (2009) demostraron que las hojas expuestas a diferentes intensidades de luz presentan cambios morfológicos y fisiológicos, como el punto de compensación lumínico o la respiración mitocondrial en dos variedades de pecán ('Pawnee' y 'Stuart').

De la misma manera, Worley (1991) demostró que la poda selectiva en árboles de Pecán tiene una influencia positiva sobre el crecimiento de ciertas ramas en las plantas, aumentando el vigor de los árboles, la circunferencia del tronco, el crecimiento de las producciones anuales y el tamaño de la fruta. Sin embargo, el rendimiento no se ve afectado en absoluto si se compara a una planta podada de otra que no ha recibido este tratamiento (Worley, 1991). En un trabajo posterior, este mismo autor llega a la conclusión de que una

poda selectiva en árboles adultos de 25 años llega a tener una penalidad en el rendimiento, pero el tamaño de la fruta es mayor (Worley & Mullinix, 1997). Esta penalidad en el rendimiento podría ser compensada con una mayor densidad por hectárea y con el consiguiente aumento en el tamaño de la fruta en plantas con podas a edades tempranas (Worley, 1993; Worley & Mullinix, 1997).

Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es determinar en qué medida tienen influencia los sistemas de conducción y la estructura del árbol, sobre la capacidad de interceptar radiación fotosintéticamente activa.

Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la poda de conducción en distintos estratos del canopy a través de la tasa fotosintética
- Evaluar el efecto de la poda de conducción en distintos estratos del canopy a través del contenido de clorofila como uno de los síntomas de senescencia.

Materiales y Métodos

Material Vegetal y Podas de formación

En el período 2007-2008 se comenzó con la obtención de los estiones (variedad + portainjerto), para lo cual las yemas de pecán (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) se obtuvieron de una variedad a inscribir (denominada tentativamente como var. *Don Dini*) y fueron injertadas sobre un pie franco de la misma especie.

La plantación en el monte se realizó en el año 2009, con una distribución de las plantas en marco real de 10 m x 10 m. Las filas tienen la orientación NS. El diseño es de 4 plantas por tratamiento cuya poda de formación se realizó de acuerdo a recomendaciones de Herrera E. (2000) y Sparks, D. (1980).

La conducción de los árboles se inició de la misma manera con una poda de formación en el año 2010 y en agosto de 2016 se realizaron los distintos sistemas de poda que a continuación se describen (Figura 1):

- 1.) Proyección circular de la copa y un eje líder de acuerdo a recomendaciones de Herrera (2000).
- 2.) Proyección elipsoidal de la copa en un plano de dos dimensiones con orientación norte sur
- 3.) Proyección circular de la copa tipo vaso libre (Muncharaz-Pou, 2001).

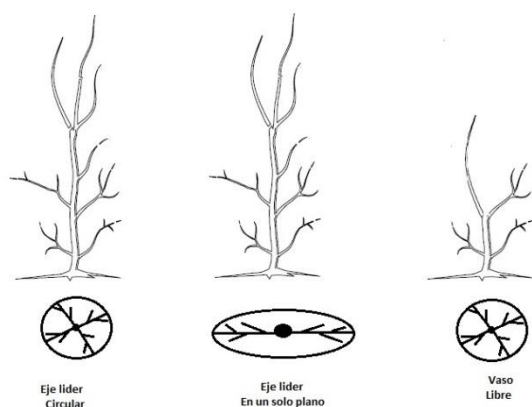


Figura 1. Formas de conducción para los diferentes tratamientos.

Cubicación de árboles y determinación de área basal

Por medio de la fórmula de Smalian de acuerdo a indicaciones de Yang & Kung (1983) se cubicaron los árboles y a su vez se determinó el área basal de cada uno de los árboles (Gyeviki *et al.*, 2012) durante el receso vegetativo.

Determinaciones fisiológicas y bioquímicas

Las mediciones de tasa fotosintética se realizaron con un fluorímetro por ETR de acuerdo a indicaciones de Maydup *et al.* (2010).

Tanto las extracciones como las determinaciones y su posterior cálculo de las concentraciones de los distintos tipos de clorofila se realizarán de acuerdo a Inskip & Bloom (1985). Dichas mediciones se hicieron en verano y en el otoño en los estratos exteriores e interiores del canopeo.

Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño estadístico utilizado es completamente al azar. Los resultados fueron analizados a partir de las medias por ANOVA. Las diferencias fueron comparadas por el test de Tukey con un nivel de significancia de 0,05.

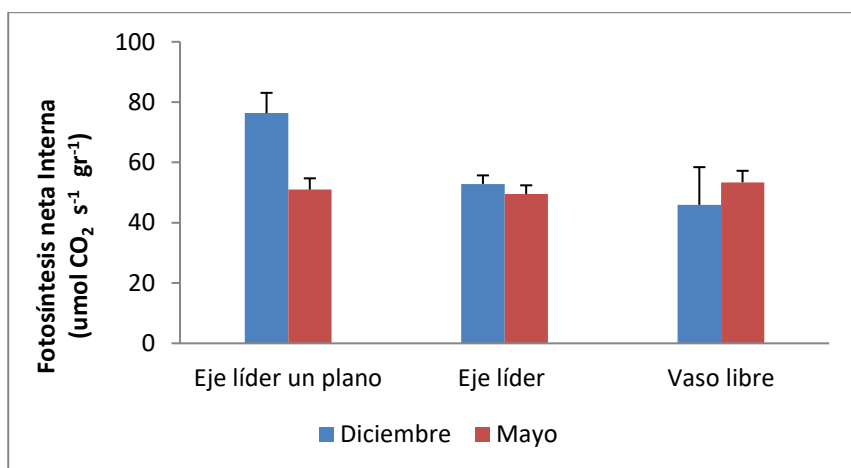
Resultados preliminares

A partir de los resultados se puede decir que el tamaño de los árboles en cuanto al volumen ocupado por las ramas fue diferencial respecto del tipo de poda llevado a cabo. El volumen de madera de los árboles con eje líder en un solo plano mostraron un valor significativamente menor (25 dm^3), respecto de la conducción en vaso libre (41 dm^3) y eje líder circular (52 dm^3).

Por otro lado, los pesos de la poda fueron de $0,0 \text{ kg planta}^{-1}$ en el caso de eje líder circular, $1,8 \text{ kg planta}^{-1}$ para eje líder en un solo plano y de $17,4 \text{ kg planta}^{-1}$ en el vaso libre.

En cuanto al contenido de clorofila, un parámetro relacionado con la senescencia foliar, se detectaron diferencias significativas respecto de las fechas de muestreo (diciembre y mayo), pero no entre tratamientos, por lo que el proceso no se vio afectado por los distintos tipos de poda de conducción.

La tasa fotosintética sí se vio fuertemente modificada, tanto en las determinaciones del mes de diciembre, como del mes de mayo, considerando los estratos exterior e interior del canopeo (Figura 2).



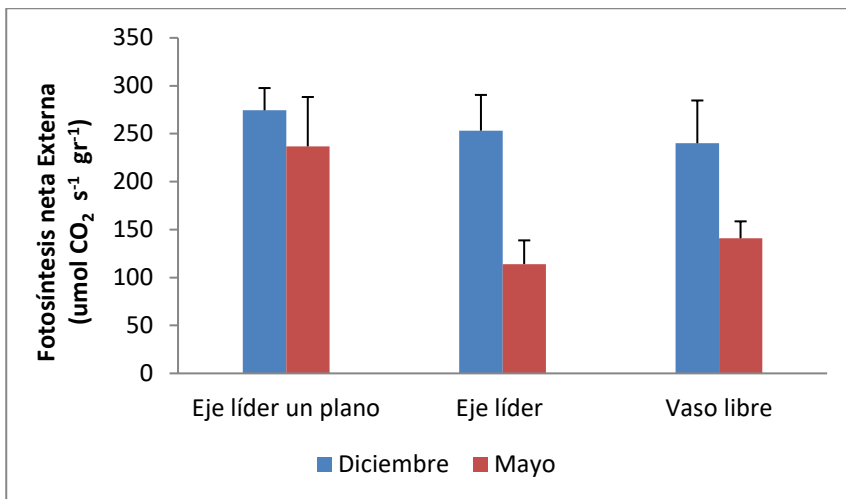


Figura 2. Fotosíntesis neta en los estratos internos y externos de hojas en los tres tipos de conducción durante los meses de diciembre y mayo.

Como se puede observar en la Figura 2, las plantas con eje líder en un plano presentan en el canopeo interior una mayor tasa fotosintética durante el mes de diciembre, mientras que en el resto de los tratamientos, este estrato no presenta diferencias si se lo compara entre ambos meses (Figura 2 superior).

En cuanto al canopeo externo, durante el mes de mayo se produce una fuerte caída de la tasa fotosintética en los tratamientos Eje líder y Vaso libre, si se comparan los meses de diciembre contra mayo; sin embargo en el tratamiento de Eje líder en un plano, tanto la tasa fotosintética de diciembre como mayo permanecen sin cambios con valor mayor.

Conclusiones

Estos resultados preliminares estarían indicando que el proceso de senescencia no se ve afectado por el tipo de poda de formación, si se cuantifica el contenido de clorofila. Ahora, si se consideran las tasas fotosintéticas del canopeo externo e interno, claramente se ve una mayor eficiencia de intercepción de la luz en la porción interior en los meses de verano en la conducción con eje central en un plano. De la misma manera, la tasa fotosintética no se ve modificada con el paso del tiempo en este tipo de conducción, a pesar de estar entrando en los meses de receso de crecimiento vegetativo en el canopeo externo.

En función de los datos encontrados en la bibliografía, Wood (1995) afirma que los efectos de la foliación después del llenado de los frutos tiene una gran importancia en cuanto a la alternancia que tiene esta especie. Es por ello que en este caso presentado, una mayor eficiencia en la tasa fotosintética en la conducción por eje líder en un solo plano podría ser una herramienta para evitar el efecto de la alternancia, o al menos disminuirlo. Estudios sobre el contenido de otros compuestos, como son las proteínas solubles o los azúcares en hojas, como así también a nivel de reservas en las producciones de madera del año podrían ser de utilidad para continuar con este trabajo y poder explicar los procesos que se ven influenciados debido a las podas de conducción en Pecán.

Bibliografía

- Berman, M.E. & DeJong, T.M., 1996. Water stress and crop load effects on fruit fresh and dry weights in peach (*Prunus persica*). *Tree Physiology* 16, 859-864.
- Brunner, J.F., 1994. Integrated pest management in tree fruit crops. *Foods Review International* 10, 135-157.
- Costes, E., Lauri, P.É., Regnard, J.L., 2006. Analyzing fruit tree architecture: Implications for tree management and fruit production. *Horticultural Reviews* 32, 1-61.
- Crane, H.L. & Hardy, M.B., 1932. Interrelation between cultural treatment of pecan trees, the size and degree of filling of the nuts, and the composition of kernels. *Journal of Agricultural Research* 49, 643-661
- Flack, J.R. 1970. The spread and domestication of the pecan (*Carya illinoensis*) in the United States. Ph.D. diss. (diss. abstr. 71-288) Univ. Wis., Madison.
- Fourie P.C. & Basson D.S. Changes in the tocopherol content of almond, pecan and macadamia kernels during storage. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 66(8): 1113-1115

- Giuffré, L.; Romaniuk, R.; Ríos, R.P.; Zubillaga, M.M. 2011. Sustainable management in pecan cultivation in Argentina. *Emirates Journal of Food and Agriculture* 23(3): 243-248
- Gyeviki, M., Hrotkó, K., Horfi, P., 2012. Comparison of leaf population of sweet cherry (*Prunus avium* L.) trees on different rootstocks. *Scientia Horticulturae* 141, 30-36.
- Haddad, E.; Jambazian, P.; Karunia, M.; Tanzman, J.; Sabate, J. 2006. A pecan-enriched diet increases γ -tocopherol/cholesterol and decreases thiobarbituric acid reactive substances in plasma of adults. *Nutrition Research* 26: 397-402
- Hall, G. D. 2000. Pecan food potential in prehistoric North America. *Economic Botany* 54(1): 103-112
- Herrera, E. & Esperanza, V., 2000. Influence of pruning methods on tree growth and early nut production of mature transplanted pecan trees [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch]. *Phyton* 66, 119-127.
- Herrera, E., 2000. Training young pecan trees. *Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. Guide H-605 PH 4-600.*
- Inskeed, W.P. & Bloom P.R., 1985. Extinction coefficients of Chlorophyll a and b in N,N-Dimethylformamide and 80% Acetone. *Plant Physiology* 77, 483-485.
- Kader, A.A., Thompson, J.F., 2002. Postharvest handling systems: Tree Nuts. En: *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Ed. Kader, A.A. Tercera Edición. California, EEUU. UC Peer Reviewed University of California, 535 pp.
- Lombardini, L., 2006. One-time pruning of pecan trees induced limited and short-term benefits in canopy light penetration, yield, and nut quality. *HortScience* 41, 1469-1473.
- Lombardini, L., Restrepo-Díaz, H., Volder, A., 2009. Photosynthetic Light Response and Epidermal Characteristics of Sun and Shade Pecan Leaves. *Journal of the American Society of Horticultural Science* 134, 372-378.
- Maydup, M.L., Antonietta, M., Guiamet J.J., Graciano C., López, J.R., Tambussi, E.A., 2010. The contribution of ear photosynthesis to grain filling in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Field Crops Research* 119, 48-58.
- McHatton, T. H. 1957. The history, distribution and naming of the pecan (*Hicoria pecan*). *Proceedings of the 50th Southeastern Pecan Growers Association*; pp 10-34.
- Muncharaz-Pou, M., 2001. *El Nogal. Técnicas de cultivo para la producción frutal*. Capítulo XI Poda. 11.2. Poda de Formación pp: 183-191. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España. pp. 299.
- Santerre, C. 1994. Pecan composition. In *Pecan Technology*; Santerre, C. R., Ed.; Chapman and Hall: New York, pp 98-110.
- Sparks, D. 1980. Training pecan trees. *Proc. Okla. Pecan Growers* 50, 15-50.
- Vendrame, W. & Wetzstein, H. 2005. *Carya illinoensis* Pecan. Chapter 10.1 In *Biotechnology of fruit and nut crops – Biotechnology in Agriculture Series, N° 29*; Litz, R.E. Ed.; CAB International: London UK, pp 298-306
- Wood, B. W.; Payne, J. A.; Grauke, L. J. 1994. An overview of the evolution of the U.S. pecan industry. In *Pecan Technology*; Santerre, C. R., Ed.; Chapman and Hall: New York, pp 1-11
- Wood, R.W., 1995. Relationship of Reproductive and Vegetative Characteristics of Pecan to Previous-season Fruit Development and Postripening Foliation Period. *J. AMER. SOC. HORT. SCI.* 120(4):635-642.
- Worley, R.E. & Mullinix, B., 1997. Selective limb pruning of large pecan trees reduces yield but improves nut size and tree characteristics. *HortScience* 32, 50-52.
- Worley, R.E., 1991. Selective limb pruning intensity influences mature pecan tree and nut characteristics. *HortScience* 26, 126-129.
- Worley, R.E., 1993. Temporary three pruning for overloaded pecan orchards. *HortTechnology* 3, 189-191.
- Yang, Y.C & Kung, F.H., 1983. Method for estimating bole volume. *Journal of Forestry* 81, 224-227.

18. VARIABILIDAD GENOTÍPICA Y EFECTO DE LAS ENFERMEDADES FOLIARES SOBRE LA DINÁMICA DEL NITRÓGENO EN UNA COLECCIÓN DE TRIGOS PRIMAVERALES

Cardelli, M.G.^{1,2}, Schierenbeck, M.^{1,2}, Ungaro Korn, S¹, Uranga, J.P.^{1,2}, Pardi, M.¹, Dietz, J.I.^{1,2}, Castro, A.C.^{1,2}, Guayarello, N¹, Colson, A¹, Piñeiro, L¹, Lopez, G¹, Börner, A.³, Lohwasser, U.³, Golik, S.I.¹, Simón, M.R.^{1,4} y personal no docente de la EEJH Los Hornos. ¹Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. 60 y 119, La Plata, Argentina; ²CONICET CCT La Plata. Calle 8 N° 1467. La Plata, Buenos Aires, Argentina. ³Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Gatersleben, Alemania. ⁴CIC Pcia Bs. As. 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires. e-mail: cardellimartin@gmail.com

La concentración proteica en el grano de trigo (*Triticum aestivum* L.) es de gran interés agronómico ya que el contenido de proteínas es uno de los determinantes del precio del grano, debido a su influencia tanto en la calidad panadera como en el valor nutricional. Dicha concentración deriva de la relación entre el N y la materia seca en el grano a la cosecha (Martre *et al.*, 2003). El rendimiento en N deriva de 1) N acumulado antes de antesis y removilizado al grano durante el llenado y 2) el N absorbido durante el llenado del grano. La removilización de N de la parte vegetativa explica la mayor parte del N final en los granos (Simpson *et al.*, 1983). Según Bancal *et al.* (2008), la absorción post antesis de N representa 1/3 del N total a cosecha, en tanto que el N removilizado representa 2/3. Por otro lado,

Barbottin *et al.* (2005) encontraron que el N removilizado no es suficiente para explicar la variación en el N final de los granos, ya que esta variable depende también de la absorción post-antesis de N y de la presión de enfermedades durante el llenado de granos, es por esto que uno de los objetivos del mejoramiento es buscar genotipos con altos potenciales de absorción de N post-antesis como forma de aumentar la concentración de proteína en grano y N acumulado a cosecha (Brancourt-Humel *et al.*, 2003, 2005).

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el año 2016 en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, FCAyF-UNLP. La preparación del suelo consistió en un esquema de labranza convencional, mediante disco, rastra y rolo. En las parcelas se realizó un barbecho químico con glifosato y en post-emergencia temprana se aplicaron 100 cm³ Misil® + 5 g.ha⁻¹ (dicamba 48% – metsulfurón metil (60%). La siembra se realizó durante el mes de junio con una sembradora experimental a 20 cm entre líneas con una densidad de 250 plantas/m². Las parcelas experimentales tuvieron un largo de 3,40 m y un ancho de 1,40 m (4,8 m²). Se utilizó un diseño experimental en parcelas divididas en bloques al azar. La parcela principal fue el tratamiento con fungicidas: 1) con fungicida (CF); 2) sin fungicida (SF) y la subparcela, 102 genotipos de una población internacional de trigos primaverales previamente mapeados. La colección de genotipos primaverales con caracteres contrastantes fue obtenida de una colección más amplia que incluía también trigos invernales seleccionados de 32 países del German Federal ex situ Genebank, Gatersleben, Alemania. A las subparcelas con fungicida se les aplicó el fungicida Orquesta (fluxapyroxad 50 g/l, epoxiconazole 50 g/l y pyraclostrobin 81 g/l (1,2 l/ha)) para asegurar un testigo con baja infección en cuatro estadios: EC 13, EC 31, EC 39 y EC60 (Zadoks *et al.*, 1974). Se realizaron evaluaciones de severidad (% de hoja cubierta por la enfermedad) de las enfermedades presentes más importantes en encañazón (EC31), floración (EC60) y grano pastoso (EC80) en 10 hojas de cada parcelay se determinó el área bajo la curva de progreso de las enfermedades, ABCPE (Shanner y Finney, 1977). Se determinó la biomasa aérea en EC 60 y EC 80 para lo cual se extrajeron 1,50 m lineales. Posteriormente se pesó una alícuota (100 g) que fue secada en estufa a 60 °C hasta peso constante (aprox. 72 h) y utilizada para estimar el peso seco de la totalidad del muestreo de cada parcela. El % de N fue determinado por el método de microKjeldahl (AOAC 1970) en antesis y madurez previa división del material en paja, granza y granos (%P). A partir del % de N y la materia seca correspondiente, se estimó el N total acumulado en g.m⁻² en estos estadios. Se calculó el N removilizado desde los órganos vegetativos (NREM) como: N vegetativo en antesis (g.m⁻²) - N vegetativo a cosecha (g.m⁻²), el N absorbido post-antesis (NPA) como: N total a la cosecha (g.m⁻²) - N total en antesis (g.m⁻²) y el N acumulado en los granos (NG) como: Rendimiento (g.m⁻²) x (% N grano/100) (Bancal *et al.*, 2008).

Principales resultados

Se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos y genotipos evaluados para todos los caracteres. La interacción *Tratamiento x Genotipo* presentó diferencias significativas para ABCPE, NPA, NREM, %P y NG (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cuadrados medios y valor p (ANVA) para el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE), N absorbido en post-antesis (NPA), N removilizado (NREM), %Proteína (%P) y N acumulado en granos (NG).

Fuente de variación	GL	ABCPE	NPA	NREM	%P	NG
Tratamiento	1	120798527 (p= 0,007)	1331,72 (p= 0,019)	905,32 (p=0,046)	158,9995 (p=0,002)	4433,076(p=0,010)
Residual	1	13777.	1,202	4,735	0,0018	1,17
Genotipo	101	1151439 (p<0,001)	16,333 (p<0,001)	26,386(p<0,001)	7,2522(p< 0,001)	45,171(p< 0,001)
Tratamiento x Genotipo	101	509964 (p<0,001)	11640 (p<0,001)	16,318 (p<0,001)	2,238(p< 0,001)	20,586(p< 0,001)
Residual	202	38301	3,09	2,55	0,6099	3,49
Total	407					

Cuadro 2. Genotipos, Variedades, y valores medios en tratamientos sin y con fungicida para el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE), N absorbido en post-antesis (NPA), N removilizado (NREM), %Proteína (%P) y N acumulado en granos (NG).

CV	Variedad	ABCPE		NPA		NREM		%P		NG	
		SF	CF	SF	CF	SF	CF	SF	CF	SF	CF
1	lutescens	3350	2250	2,10	3,26	5,03	8,98	10,22	12,29	7,1	12,2
2	lutescens	2944	2403	6,88	2,93	1,77	10,42	10,44	10,83	8,7	13,3
3	suberythrosperrun	3318	1829	5,06	2,52	1,53	9,18	10,22	13,00	6,6	11,7
4	milturum	4303	1993	3,05	4,19	5,37	7,59	9,11	10,09	8,4	11,8
5	aestivum	4518	1766	1,92	1,31	2,80	6,30	13,71	14,31	4,7	7,6
6	meridionale	2569	2483	3,98	6,07	2,64	3,72	10,23	10,51	6,6	9,8
7	lutescens	3351	1490	1,88	3,73	2,05	10,70	9,22	10,52	3,9	14,4
8	milturum	4709	1995	5,27	2,34	3,32	18,59	11,01	12,51	8,6	20,9
9	lutescens	4028	2142	1,71	4,60	1,12	6,71	9,37	10,20	2,8	11,3
10	ferrugineum	3137	1750	1,39	2,22	1,62	3,64	9,31	9,28	3,0	5,9
11	lutescens	3149	2336	6,64	7,63	1,68	10,25	12,24	15,48	8,3	17,9
12	Desconocido	3459	2529	4,40	6,86	1,10	4,33	11,27	12,87	5,5	11,2
13	lutescens	2403	1817	4,50	7,42	1,62	9,47	9,91	11,84	6,1	16,9
14	lutescens	2046	1636	6,09	9,35	4,89	8,65	12,65	12,04	11,0	18,0
15	lutescens	2762	2746	3,30	6,80	2,64	6,38	10,83	10,03	5,9	13,2
16	ferrugineum	2519	2206	4,29	8,40	3,89	4,32	9,99	10,63	8,2	12,7
17	lutescens	2659	1602	4,87	11,03	2,66	4,13	10,47	11,61	7,5	15,2
18	aestivum	3046	2163	3,36	5,94	3,56	3,47	9,25	12,56	6,9	9,4
19	lutescens	2963	1990	5,77	10,21	3,28	5,93	10,05	11,64	9,1	16,1
20	lutescens	4099	2234	6,95	12,26	1,93	4,29	10,76	13,86	8,9	16,6
21	lutescens	2939	2575	2,09	4,39	1,24	3,82	10,26	10,45	3,3	8,2
22	ferrugineum	1594	1283	6,75	7,98	6,71	4,00	13,16	13,88	13,5	12,0
23	ferrugineum	2496	1336	5,32	12,53	3,34	5,73	12,56	15,20	8,7	18,3
24	milturum	2263	1853	1,96	8,14	1,57	10,91	8,59	10,82	3,5	19,0
25	milturum	3480	1454	2,41	10,41	6,15	1,94	11,53	12,93	8,6	12,3
26	ferrugineum	2635	1856	3,93	5,56	5,71	7,58	10,81	12,55	9,6	13,1
27	aureum	2387	1609	3,12	13,43	4,09	3,04	10,07	12,18	7,2	16,5
28	aestivum	2219	1611	4,92	10,14	7,90	10,20	10,38	11,45	12,8	20,3
29	aestivum	2161	1431	7,60	15,10	5,85	8,71	12,39	11,14	13,5	23,8
30	pyrothrix	3978	2424	0,83	7,89	1,42	4,78	8,68	10,70	2,2	12,7
31	subhostianum	4661	2486	1,10	7,65	1,46	7,82	8,63	11,15	2,6	15,5
32	Desconocido	3804	2146	5,02	10,72	7,00	10,86	13,76	14,37	12,0	21,6
33	nigricans	3582	2425	1,05	7,75	2,64	4,86	8,68	9,51	3,7	12,6
34	pyrothrix	4238	2042	0,76	4,96	3,41	11,97	7,83	10,75	4,2	16,9
35	aestivum	2690	1653	1,72	7,89	6,44	6,38	8,92	11,87	8,2	14,3
36	ferrugineum	3962	2954	1,26	7,31	1,32	2,68	8,75	10,20	2,6	10,0
37	lutescens	3447	2309	1,59	8,47	1,15	7,94	9,96	9,34	2,7	16,4
38	villosus	4261	1950	1,84	10,74	5,27	6,92	9,91	10,40	7,1	17,7
39	ferrugineum	3015	2305	4,75	6,30	2,47	6,54	11,09	11,51	7,2	12,8
40	fulvocinereumcompactoides	2458	1849	2,41	3,08	0,88	6,88	9,74	10,20	3,3	10,0
41	ferrugineum	4741	3516	5,26	4,64	1,72	16,92	9,17	10,69	7,0	21,6
42	aureum	2828	2646	4,33	4,93	1,98	8,73	9,02	10,83	6,3	13,7
43	aestivum	2624	2184	2,60	9,84	6,49	6,80	10,41	11,56	9,1	16,6
44	aestivum	2908	1829	6,78	6,46	2,96	8,52	11,22	11,00	9,7	15,0
47	milturum	3272	2830	4,40	11,55	6,66	5,22	10,44	12,28	11,1	16,8
48	milturum	3105	1733	3,54	9,87	8,44	10,50	8,98	11,25	12,0	20,4
49	aestivum	2363	1523	5,76	4,73	2,97	6,31	12,81	13,55	8,7	11,0
50	aestivum	2368	1676	3,03	12,97	5,55	6,09	10,16	12,24	8,6	19,1
51	aestivum	2611	1513	3,84	5,83	3,78	3,70	9,67	10,03	7,6	9,5
52	aestivum	3223	1865	5,60	2,87	11,63	18,04	12,74	14,01	17,2	20,9

53	ferrugineum	1772	1348	2,70	6,83	11,91	13,01	10,32	11,83	14,6	19,8
54	aestivum	2915	2456	2,99	3,45	2,66	11,82	9,82	9,90	5,6	15,3
55	melanopogon	2402	1734	3,70	8,02	2,85	10,11	8,70	11,33	6,5	18,1
56	aestivum	2957	3232	2,47	7,54	2,59	6,03	8,74	10,72	5,1	13,6
58	lutescens	2955	1770	2,64	2,99	1,53	2,29	9,37	7,84	4,2	5,3
59	leucospermun	2779	1153	2,19	4,33	0,20	3,43	7,84	8,59	2,4	7,8
60	milturum	4751	2323	5,52	4,78	6,55	9,61	12,26	12,71	12,1	14,4
61	graecun	2828	2056	1,98	3,25	2,69	5,91	10,54	12,55	4,7	9,2
62	aestivum	3073	2044	2,17	7,25	3,07	13,24	8,72	15,20	5,2	20,5
63	ferrugineum	3343	1795	5,11	6,34	2,41	3,65	10,60	13,72	7,5	10,0
64	lutescens	2613	2008	2,15	13,24	3,22	9,58	8,97	11,05	5,4	22,8
65	lutescens	2670	2349	2,55	10,36	1,17	2,08	7,50	9,13	3,7	12,4
66	ferrugineum	3188	2591	3,18	4,20	2,70	4,23	10,16	13,53	5,9	8,4
67	aestivum	3841	1550	2,67	7,81	2,96	9,02	8,11	13,23	5,6	16,8
68	ferrugineum	1604	1315	9,50	8,72	6,03	7,99	11,63	12,62	15,5	16,7
69	ferrugineum	3943	1939	2,34	9,50	5,32	12,13	8,97	12,52	7,7	21,6
70	ferrugineum	2964	2115	5,30	9,50	2,74	10,97	9,09	10,80	8,0	20,5
71	ferrugineum	2330	2137	5,77	5,51	5,42	6,80	9,09	9,44	11,2	12,3
72	aestivum	2353	2015	2,20	10,40	4,62	9,93	10,15	10,81	6,8	20,3
73	aestivum	2854	1855	2,21	9,53	7,38	4,89	9,83	12,59	9,6	14,4
74	aestivum	3034	1888	11,25	12,52	0,43	1,88	11,18	11,72	11,7	14,4
75	aestivum	2432	2086	4,97	7,10	2,29	9,58	9,72	9,57	7,3	16,7
76	ferrugineum	1746	1294	2,78	8,27	3,60	6,43	10,05	13,31	6,4	14,7
77	aestivum	2792	1412	7,21	7,01	8,05	6,16	11,47	12,61	15,3	13,2
88	aestivum	4206	1950	5,92	2,56	2,05	9,76	8,89	11,09	8,0	12,3
89	aestivum	2499	2088	6,52	7,32	1,56	2,83	11,45	12,87	8,1	10,1
90	aestivum	1952	1950	5,00	9,32	3,55	4,08	13,13	15,09	8,5	13,4
92	aestivum	1768	1267	2,99	5,35	3,36	3,95	9,86	8,93	6,3	9,3
93	variable	2902	1595	6,13	11,19	5,61	2,11	10,22	12,75	11,7	13,3
94	hostianum	3372	2477	4,04	5,97	1,88	10,36	9,84	12,30	5,9	16,3
95	leucospermun	3482	2645	7,79	11,91	6,42	4,38	11,53	10,96	14,2	16,3
96	aestivum	4409	2015	4,14	11,20	2,38	12,08	10,72	15,18	6,5	23,3
97	murinumcompactoides	5338	2382	2,93	7,07	7,46	6,88	11,47	12,44	10,4	14,0
98	murinumcompactoides	3279	2223	1,26	11,72	1,66	5,44	8,11	11,61	2,9	17,2
99	aestivum	4190	1679	6,61	9,44	2,90	3,32	10,68	13,13	9,5	12,8
100	murinumcompactoides	4842	2255	1,73	9,47	2,12	2,60	9,52	12,82	3,8	12,1
102	aestivum	2266	1668	1,45	11,22	11,70	6,83	12,27	11,52	13,1	18,0
103	ferrugineum	3442	1470	2,83	11,02	8,79	17,39	11,99	14,05	11,6	28,4
104	aestivum	3629	2421	6,12	2,29	5,61	11,96	11,15	11,66	11,7	14,2
105	ferrugineum	3583	2009	5,81	9,16	6,88	7,31	10,54	11,54	12,7	16,5
106	(Population)	3273	1428	3,04	11,19	3,74	7,88	13,55	12,17	6,8	19,1
107	lutescens	2715	2045	1,61	3,35	5,71	2,72	13,14	12,42	7,3	6,1
108	lutescens	3377	2171	5,74	8,04	4,82	3,21	12,42	11,60	10,6	11,3
109	aestivum	3063	2112	5,58	8,90	2,93	2,87	11,50	12,65	8,5	11,8
110	(Population)	2955	2217	3,36	5,58	5,66	1,39	12,22	12,19	9,0	7,0
111	aestivum	2465	1715	4,57	8,62	9,66	13,93	13,57	12,00	14,2	22,5
112	lutescens	2927	1801	3,32	4,80	0,93	1,08	13,63	13,09	4,3	5,9
113	aestivum	2064	1885	3,16	10,36	5,71	1,54	10,74	10,00	8,9	11,9
114	lutescens	2752	1949	3,73	6,46	3,56	5,79	12,21	10,78	7,3	12,2
115	aestivum	2012	1555	3,91	12,47	5,78	2,15	10,96	11,55	9,7	14,6
116	lutescens	2059	1693	0,86	4,93	4,48	1,52	8,99	8,41	5,3	6,5
117	lutescens	3055	1483	1,66	2,33	3,64	1,92	10,97	9,80	5,3	4,3
		3075	1989	3,88	7,50	3,98	6,96	10,48	11,73	7,9	14,5
		LSD Trat	146	LSD Trat	1,38	LSD Trat	2,23	LSD Trat	0,05	LSD Trat	1,36
		LSD Cv x Trat		LSD Cv x Trat		LSD Cv x Trat		LSD Cv x Trat		LSD Cv x Trat	
		384		3,45		3,16		1,53		3,67	

- En promedio, el ABCPE fue un 33% mayor para los tratamientos SF con respecto a los CF, siendo la enfermedad predominante la roya de la hoja. Respecto a la variación genotípica dentro de cada tratamiento, el rango de valores fue de 5338 a 1594 para los tratamientos SF y de 3516 a 1153 para los tratamientos CF(Cuadro 2). Asimismo, los genotipos 22,68,76 y 92 se destacaron por presentar los menores valores de ABCPE en tratamiento SF. La magnitud del efecto del fungicida varió con el genotipo, probablemente asociado al porcentaje de los patógenos presentes.
- Para el NPA, en términos generales, los tratamientos SF redujeron en promedio un 48% esta variable con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica, el rango de valores de NPA fue de 15,10 a 1,31 para los tratamientos CF y de 11,25 a 0,76 para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 29, 27, 64, 50 se destacaron por poseer los más altos niveles de NPA. También en este caso hubo un efecto diferencial del fungicida según el genotipo
- Para el NREM, los tratamientos SF redujeron en promedio un 43% en NREM con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica dentro de cada

tratamiento, el rango de valores de NREM fue de 18,59 a 1,08 para los tratamientos CF y de 11,91 a 0,2 para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 8, 52,103 y 41 se destacaron por poseer los más altos niveles de NREM. La magnitud del efecto del fungicida sobre esta variable varió con el genotipo

- Para el %P, los tratamientos SF redujeron en promedio un 10% este valor con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación, el rango de valores de %P fue de 15,48 a 7,84 para los tratamientos CF y de 13,76 a 7,50 para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 11, 23, 62 y 96 se destacaron por poseer los más altos valores de %P. La interacción se debió a la diferente magnitud del efecto del fungicida según el genotipo.
- En NG los tratamientos SF se vieron reducidos en promedio y en términos generales un 46% con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica dentro de cada tratamiento, el rango de valores de NG fue de 28,41 a 4,25 para los tratamientos CF y de 17,23 a 2,25 para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 103, 29, 96 y 64 se destacaron por poseer los más altos valores de NG y también hubo un efecto diferencial del impacto del fungicida sobre esta variable.

Bancal, M.O. et al, 2007. *Annals of Botany* 100: 777-789.

Barbottin, A. et al, 2005. *Crop Science* 45:1141-1150.

Brancourt-Hulmel, M. et al, 2003. *Crop Science* 43: 37-45.

Martre, P. et al, 2003. *Plant Physiology* 133: 1959-1967.

Shanner, E. & Finney, R.E. 1977. *Phytopathology* 67: 1051-1056.

Simpson, R.H. et al, 1983. *Plant Physiology* 71: 7-14.

Zadoks J.C., et al., 1974, *Weed Research* 14: 415-421

19. VARIABILIDAD GENOTÍPICA Y EFECTO DE LAS ENFERMEDADES FOLIARES EN GENERACIÓN DE BIOMASA AÉREA, RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN UNA COLECCIÓN DE TRIGOS PRIMAVERALES

Cardelli, M.G^{1,2}, Schierenbeck, M.^{1,2}, Uranga, J.P^{1,2}, Ungaro Korn, S¹, Pardi, M.¹, Dietz, J.I^{1,2}, Castro, A.C^{1,2}, Guayarello, N¹, Colson, A¹, Piñeiro, L¹, Ordoqui, A¹, Lopez, G¹, Börner, A.³, Lohwasser, U.³, Golik, S.I.¹, Simón, M.R.^{1,4} y personal no docente de la EEJH. ¹Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. 60 y 119, La Plata, Argentina; ²CONICET CCT La Plata. Calle 8 N° 1467. La Plata, Buenos Aires, Argentina. ³Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Gatersleben, Alemania. ⁴CIC Pcia Bs. As. 526 e/10 y 11, La Plata, Buenos Aires. e-mail: cardellimartin@gmail.com

Las enfermedades foliares constituyen uno de los principales factores que limitan la expresión de los rendimientos y calidad del cultivo de trigo en todo el mundo (Oerke & Dehne, 1997; Annone *et al.*, 2001; Simón *et al.*, 2002; Oerke & Dehne, 2004; Duveiller *et al.*, 2007; Carretero, 2011). En Argentina, por difusión, frecuencia de aparición y niveles de desarrollo epidémico que alcanzan, se considera que las de mayor importancia relativa son aquellas enfermedades fúngicas que afectan tejidos foliares como la roya de la hoja (*Puccinia tritici* Eriks), la mancha amarilla (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs., anamorfo *Drechslera tritici-repentis*) (Died.) Shoem y la mancha de la hoja

(*Septoria tritici* Roberge in Desmaz., teleomorfo *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schroeter. in Cohn), variando su importancia según años y subregiones trigueras de acuerdo entre otros factores a las condiciones climáticas, ambientales y a la susceptibilidad de los cultivares. Se han documentado reducciones en el rendimiento de entre el 6 y el 55% debido a la presencia de mancha amarilla y del 40 al 50% en cultivos con infecciones tempranas de roya de la hoja (Pérez Fernández, 2000; Annone *et al.*, 2001). El grado de daño que producirá una determinada enfermedad dependerá no sólo de la incidencia y/o severidad del patógeno sino también del impacto sobre los atributos del cultivo responsables de la generación de carbono en el sistema (Johnson, 1987; Waggoner & Berger, 1987). En general el impacto negativo de las enfermedades foliares se expresa en forma directa como un efecto sobre el rendimiento y los componentes numéricos que lo conforman (Peso de mil granos, Número de espigas por m², Número de granos por espiga), haciéndose poco hincapié en el origen de esa reducción cuantitativa, explicada por los cambios que estos patógenos producen en los sistemas responsables de la producción y distribución de asimilados dentro de la planta.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el año 2016 en la Estación Experimental Julio Hirschhorn FCAyF-UNLP. Se utilizó un diseño de parcela dividida con tres repeticiones. La preparación del suelo consistió en un esquema de labranza convencional, mediante disco, rastra y rolo. En las parcelas se realizó un barbecho químico con glifosato y en post-emergencia temprana se aplicó 100 cm³ Misil® + 5 g.ha⁻¹ (dicamba 48% –metsulfurónmetil 60%). La siembra se llevó a cabo el 20 de Julio y se utilizó una sembradora experimental a 20 cm entre líneas con una densidad de 250 plantas/m². Las parcelas tuvieron un largo de 3,40 m y un ancho de 1,40 m (4,8 m²). Se utilizó un diseño experimental en parcelas divididas en bloques al azar. La parcela principal fue el tratamiento con fungicidas: 1) con fungicida (CF); 2) sin fungicida (SF) y la subparcela, 102 genotipos de una población internacional de trigos primaverales previamente mapeados. La colección de genotipos primaverales con caracteres contrastantes fue obtenida de una colección más amplia que incluía también trigos invernales seleccionados de 32 países del German Federal ex situ Genebank, Gatersleben, Alemania. A las subparcelas con fungicida se les aplicó el fungicida Orquesta (fluxapyroxad 50 g/l, epoxiconazole 50 g/l y pyraclostrobin 81 g/l (1,2 l/ha)) para asegurar un testigo con baja infección en cuatro estadios: EC 13, EC 31, EC 39 y EC60 (Zadoks *et al.*, 1974). Se realizaron evaluaciones de severidad (% de hoja cubierta por la enfermedad) de las enfermedades presentes más importantes en encañazón (EC31), floración (EC60) y grano pastoso (EC80) en 10 hojas de cada parcela y se determinó el área bajo la curva de progreso de las enfermedades, ABCPE (Shanner y Finney, 1977). En cada parcela, se determinó la biomasa aérea en EC 60 (B60) y EC 80 (B80) para lo cual se extrajeron 1,50 m lineales. Posteriormente se pesó una alícuota (100 g) que fue secada en estufa a 60 °C hasta peso constante (aprox. 72 h) y utilizada para estimar el peso seco de la totalidad del muestreo de cada parcela. Se evaluó también a cosecha, el rendimiento (REN) y sus componentes: espigas.m⁻² (NESP) (conteo de espigas en tres fracciones de 1m lineal de cada subparcela), granos.m⁻² (NG) (contando granos en 20 espigas por subparcela y multiplicando por el NESP), peso de mil granos (PMG) (pesando los granos de la determinación anterior). Las diferencias en las variables entre los genotipos, en los tratamientos CF y SF se analizaron mediante análisis de varianza (ANVA) y las medias se compararon mediante LSD (P=0.05). El objetivo del presente trabajo será evaluar el efecto de las enfermedades foliares en la generación de biomasa aérea, rendimiento y sus componentes en esta colección de trigos primaverales.

Principales Resultados:

Se detectaron diferencias significativas entre tratamientos y genotipos evaluados para

todos los caracteres. La interacción *Tratamiento* × *Genotipo* presentó diferencias altamente significativas para ABCPE, REN, B60, B80, NESP, NG y PMG (Cuadro 1).

Cuadro 1: Cuadrados medios y valor p (ANVA) para Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (ABCPE), Rendimiento (REN), Biomasa EC 60 (B60), Biomasa EC 80 (B80), espigas.m⁻² (NESP), granos.m⁻²(NG) y Peso de Mil Granos (PMG).

Fuente de variación	GL	ABCPE	REN	B60	B80	NESP	NG	PMG
Tratamiento	1	120798527 (p= 0,007)	6,246 x 10 ⁸ (p= 0,021)	5342677 (p=0,01)	12856278 (p=0,010)	1358464 (p=0,065)	2,263 x10 ⁹ (p=0,043)	5301,774 (p=0,002)
Residual	1	13777.	6,787 x 10 ⁵	1197	3180	14076	1,018 x10 ⁷	0,040
Genotipo	101	1151439 (p<0,001)	7,64 x 10 ⁶ (p< 0,001)	76251 (p< 0,001)	178634 (p< 0,001)	54308 (p< 0,001)	6,690x10 ⁷ (p< 0,001)	300,483 (p< 0,001)
Tratamiento x Genotipo	101	509964 (p<0,001)	3,885 x 10 ⁶ (p< 0,001)	49587 (p< 0,001)	90319 (p< 0,001)	21485 (p=0,014)	3,097x10 ⁷ (p< 0,001)	31,931 (p< 0,001)
Residual	202	38301	7,235 x 10 ⁵	8952	17257	14906	1,296x10 ⁷	5,272
Total	407							

Cuadro 2. Genotipos, Variedades, y valores medios en tratamientos sin (SF) y con fungicida (CF) para el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE), Rendimiento (REN), Biomasa EC60 (B60), Biomasa EC80 (B80), espigas.m⁻² (NESP), granos.m⁻² (NG) y Peso de Mil Granos (PMG)

CV	Variedad	ABCPE		REN		Biomasa 60		Biomasa 80		NESP		NG		PMG	
		SF	CF	SF	CF	SF	CF	SF	CF	SF	CF	SF	CF	SF	CF
1	lutescens	3350	2250	3858	5092	858	764	1370	1356	489,5	431,3	17929	13617	30,58	37,4
2	lutescens	2944	2403	4571	6295	882	1029	1477	1713	537,8	899,6	14016	29679	32,66	42,81
3	suberythropermun	3318	1829	3556	4598	881	741	1281	1196	623,4	487,9	18064	12593	23,94	36,77
4	milturum	4303	1993	5085	5961	862	768	1513	1325	678,6	669,3	20554	25418	24,65	31,71
5	aestivum	4518	1766	1751	2711	726	666	1070	1064	702,4	563,5	14750	11833	19,19	22,91
6	meridionale	2569	2483	3572	4746	721	642	1208	1400	322,1	517,2	9696	11836	36,84	40,18
7	lutescens	3351	1490	2351	6952	763	1121	1022	1544	388,7	614,5	11734	24317	20,07	28,19
8	milturum	4709	1995	4270	8542	573	1168	1027	1634	496,4	592,2	12064	17480	35,02	50,25
9	lutescens	4028	2142	1665	5621	761	982	1152	1378	377,5	359,5	8994	13227	18,57	34,58
10	ferrugineum	3137	1750	1713	3218	722	1030	1084	1374	497,3	454,7	11642	11392	14,73	21,44
11	lutescens	3149	2336	3619	5954	516	1156	1161	1857	469,1	518,5	9624	12888	37,55	45,99
12	Desconocido	3459	2529	2586	4392	295	442	734	956	481,9	534	12266	14078	21,06	31,05
13	lutescens	2403	1817	3265	7099	424	1277	1085	1698	475,9	704,4	13768	21630	23,67	32,81
14	lutescens	2046	1636	4604	7567	913	941	1510	1761	414,5	631,7	12857	17838	35,8	42,42
15	lutescens	2762	2746	2916	6699	756	961	1161	1429	363,2	551,3	9771	14674	30,03	45,76
16	ferrugineum	2519	2206	4345	6051	635	726	1294	1515	527,6	703,5	14854	19461	29,24	31,09
17	lutescens	2659	1602	3814	6378	925	944	1203	1514	289,1	532	9240	16411	41,33	44,34
18	aestivum	3046	2163	3925	3800	800	893	1027	1239	486,9	692,6	13201	17845	28,62	32,93
19	lutescens	2963	1990	4040	7026	796	864	1232	1217	547,7	710,7	14017	22179	28,92	31,68
20	lutescens	4099	2234	4379	6051	967	930	1544	1404	611,4	671,3	14352	16156	30,76	37,43
21	lutescens	2939	2575	1717	3969	896	899	1051	1193	290,9	519,8	3042	15607	20,66	25,36
22	ferrugineum	1594	1283	5436	4396	876	672	1443	1263	517,3	385,3	12266	10381	44,22	42,26
23	ferrugineum	2496	1336	3663	6084	793	1226	1266	2135	437	472,3	8770	11098	43,8	54,81
24	milturum	2263	1853	2183	8888	900	1010	1051	1826	481,3	605,6	8841	20160	24,69	44,13
25	milturum	3480	1454	3928	4851	904	1200	1230	1602	419,4	456,6	10100	11380	39,07	42,65
26	ferrugineum	2635	1856	4729	5294	926	1034	1276	1560	543,9	571,7	14781	12524	31,98	40,35
27	aureum	2387	1609	3804	6859	1162	1030	1477	1872	411,6	505,9	10737	13974	35,36	49,07
28	aestivum	2219	1611	6590	9003	999	1069	1494	1930	457,1	514,4	16098	20066	40,88	44,83
29	aestivum	2161	1431	6227	10823	779	1498	1269	2237	579,3	787,3	19733	25667	39,95	42,17
30	pyrothrix	3978	2424	1380	6008	813	959	1059	1581	378,3	691,3	9474	20690	14,74	33,89
31	subhostianum	4661	2486	1576	7078	553	1093	746	1647	336	396,6	9858	16868	16,26	36,2

2). Asimismo, se destacaron los genotipos 22,68,76 y 92 por presentar los menores valores de ABCPE en tratamiento SF. La interacción se debió a diferencias entre genotipos en la magnitud de la reducción del ABCPE.

- En REN, en términos generales, los tratamientos SF redujeron en promedio un 39% con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica dentro de cada tratamiento, el rango de valores de REN fue de 10823 a 2195kg.ha⁻¹ para los tratamientos CF y de 7165 a 1380 kg.ha⁻¹ para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 29,64, 103 y 41 se destacaron por poseer los más altos rendimientos y también existió una respuesta diferencial de los genotipos a la aplicación de fungicida.

- Para B60, los tratamientos SF redujeron en promedio un 22% con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica dentro de cada tratamiento, el rango de valores fueron de 1497 a 441g.m⁻² para los tratamientos CF y de 1295 a 295 g.m⁻² para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 29, 76, 88 y 111 se destacaron por poseer los mayores niveles de biomasa acumulada en EC60.

- En B80, en términos generales, los tratamientos SF redujeron en promedio un 22% este valor con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica dentro de cada tratamiento, el rango de valores de B80 fue de 2278 a 856g.m⁻² para los tratamientos CF y de 1701 a 734g.m⁻² para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 70, 11, 29 y 69 se destacaron por poseer los más altos valores de B80. En las biomásas en ambos estadios, existieron diferencias de magnitud en las reducciones con la aplicación de fungicidas.

- El NESP para los tratamientos SF se vieron reducidos en promedio un 16% con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica dentro de cada tratamiento, el rango de valores de NESP fue de 1047 a 319 esp.m⁻² para los tratamientos CF y de 821 a 233esp.m⁻² para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 69, 70, 88 y 103 se destacaron por poseer los más altos valores de NESP.

- Para elNG, en términos generales, los tratamientos SF redujeron en promedio un 23% con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica dentro de cada tratamiento, el rango de valores de NG fue de 39511 a 5635 granos.m⁻² para los tratamientos CF y de 21805 a 3042granos.m⁻² para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 64, 41, 88 y 2 se destacaron por poseer los más altos NG.

- Para el PMG, los tratamientos SF redujeron en promedio un 19% con respecto a los tratamientos CF. Respecto a la variación genotípica dentro de cada tratamiento, el rango de valores fue de 60,67 a 12,81gr para los tratamientos CF y de 49,34 a 11,83 gr para los tratamientos SF(Cuadro 2). Los genotipos 35, 115, 23 y 111 se destacaron por poseer los más altos niveles de PMG. Los tres componentes del rendimiento, presentaron también interacciones tratamiento × fungicida debidas a diferencias de magnitud en la respuesta de los genotipos a los fungicidas.

Annone, J.G., 2001. PROCISUR pp. 73-88.

Bancal, M.O. et al, 2007. Annals of Botany 100: 777-789.

Shanner, E. & Finney, R.E. 1977, Phytopathology. 67: 1051-1056.

Zadoks J.C., et al., 1974, Weed Research 14: 415-421

20. RELACIONES FUENTE-DESTINO EN TRIGO PANADERO

Nicolás Rouillet (Becario doctoral - CONICET), **Juan José Guiamet** (Investigador Principal – CONICET- Prof Titular Fisiología Vegetal, FCNyM, UNLP), **Eduardo A. Tambussi** (Investigador Adjunto – CONICET- JTP Fisiología Vegetal, FCAYF, UNLP), **María Luján Maydup** (Investigadora Asistente - CONICET), **Mariana Antonietta** (Investigadora Asistente - CONICET).

Colaboradores: CPA Santiago Martínez, CPA José Vera Bahima CPA Mauro Bartolozzi, y María Gabriela Cano (CPA - CONICET).

E-mail tambussi35@yahoo.es

En el cultivo de trigo clásicamente se ha afirmado que el rendimiento está limitado por los destinos (tamaño y principalmente, número de granos) y no por la fuente (disponibilidad de asimilados) (Borrás et al. 2004). Aunque esto ha sido válido para germoplasma más antiguo, existen evidencias que en materiales más recientes podría estar apareciendo una limitación por fuente (Álvaro et al. 2008 a, b; Monneveux et al. 2005).

Además, en las aproximaciones experimentales usadas para manipular la relación fuente-destino (*i.e.* sombreado, desfoliado, desgranado) se han desestimado las eventuales compensaciones que pueden ocurrir (*v.g.* aumento de la tasa fotosintética cuando se desfolia, reducción de la misma cuando se desgrana etc.).

El objetivo de esta línea de investigación es evaluar la posible existencia de limitación por fuente en germoplasma moderno de trigo panadero, así como analizar las posibles compensaciones que podrían aparecer con las diversas aproximaciones experimentales. Se realizaron los siguientes experimentos, los cuales son complementarios a ensayos de reducción de fuente por sombreado con mallas (descritos en el Boletín de la Experimental, edición 2014-2016):

(1) experimentos de desgranado: se evaluaron 17 cultivares comerciales actuales de uso común en la república Argentina, (contrastando cultivares de ciclo largo vs. corto).

En cada grupo se eligieron cultivares cubriendo un rango de peso de los granos (alto y bajo PMG) partiendo de los datos de la Red de Ensayos de Trigo (RET, INASE). El objetivo fue analizar la respuesta del peso de granos a tratamientos de desgranado (¿posible limitación por fuente?), así como estudiar compensaciones a nivel de retranslocación de asimilados pre-antesis (fructanos en tallo). La hipótesis de esta parte del proyecto es que existirá mayor limitación por fuente en variedades con mayor tamaño potencial de grano y en particular en cultivares de ciclo corto (en los cuales presumiblemente habrá menor posibilidad de acumular asimilados pre antesis en el tallo).

La siembra se realizó el día 23 de junio de 2016 para los ciclos largos y aproximadamente un mes después para los ciclos cortos. Las parcelas fueron de 1,4 x 3, 4 m, con 4 repeticiones. Se fertilizó en la forma habitual para el trigo, y se realizó control químico de malezas, así como también contra insectos y hongos con la aplicación del correspondiente biocida. El cultivo se mantuvo bajo régimen de secano. Aproximadamente 10 días después de antesis (DDA) se impusieron los siguientes tratamientos (i) espigas intactas (control); (ii) desepiguillado del 25% de la espiga y (iii) desepiguillado del 50 % de la espiga. Se muestrearon plantas en distintos momentos del llenado de grano, para la medición de peso seco, evaluación de la senescencia (clorofila mediante SPAD-502, Minolta, EEUU). Se muestrearon tallos en el inicio de los tratamientos, a los 10 días y al final para determinar azúcares solubles. En madurez fisiológica se realizó una última toma de muestra para evaluar peso individual y número de granos.

En diversos cultivares se observó aumento estadísticamente significativo del peso de los granos en los tratamientos de desepiguillado. En la Figura 1 se muestra el peso medio de granos de espigas control (*i.e.* intactas) *versus* el peso medio de granos de espigas con 25 % (panel izquierdo) y 50 % de desepiguillado (panel derecho). Como puede observarse,

muchos puntos (i.e. cultivares) caen por arriba de la línea 1:1 (es decir, la línea donde no hay respuesta a la reducción de destinos). Esto sugiere que existiría limitación por fuente, al menos en algunas variedades modernas del germoplasma de trigo sembrado en Argentina. En la figura se incluyen también experimentos similares realizados en maceta en el INFIVE (paneles superiores).

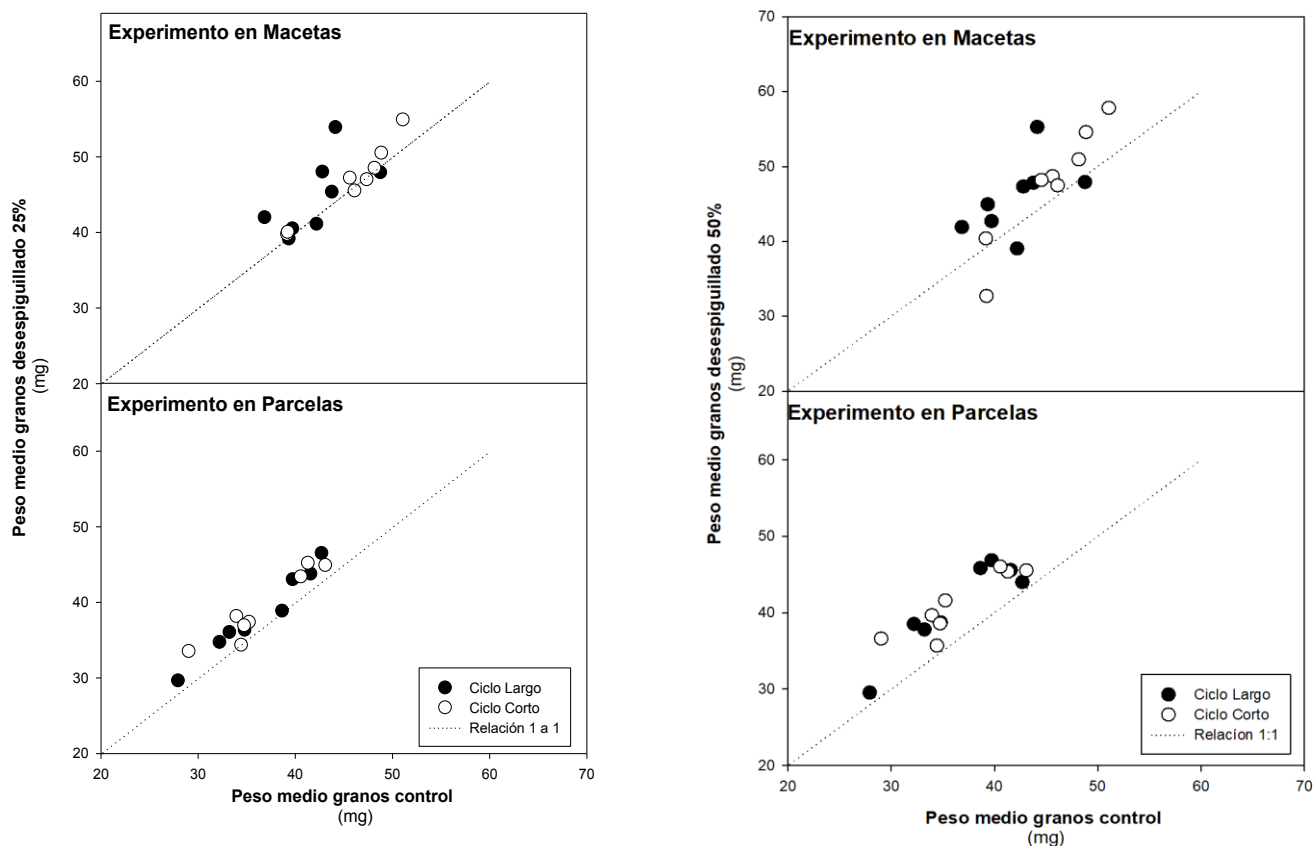


Figura 1. Peso medio de granos de espigas intactas ('control') versus el peso medio de granos de espigas con 25% (panel izquierdo) y el 50% de desespiguillado (panel derecho). Los paneles superiores corresponden a experimentos en maceta, y los paneles inferiores a ensayos de campo ('parcelas'). Los puntos son las medias de cada cultivar analizado. Se incluyen datos de cultivares de ciclo corto (círculos vacíos) y ciclo largo (círculos llenos). La línea punteada representa la relación 1:1 (i.e. ausencia de respuesta al desespiguillado).

Actualmente se están procesando y analizando el resto de los datos.

(2) Experimento de 'raleado' (año 2017): se trabajó con los mismos cultivares mencionados anteriormente. El objetivo fue determinar el efecto en el peso de los granos cuando se aumenta la disponibilidad de irradiancia incidiendo en el canopeo (con un hipotético y concomitante aumento de 'fuente'), mediante la eliminación de surcos de plantas (tratamiento impuesto 10 DDA).

La siembra fue el 19 de junio y ca. 14 de julio del año 2017 para los ciclos largos y cortos respectivamente. Se sembró en parcelas de 1.4 x 6.5 m con 3 repeticiones. El manejo del cultivo fue similar al experimento anterior. Tal como fue mencionado, 10 DDA se aplicaron dos tratamientos: a) 'Control', en la cual la mitad de la parcela se mantuvo intacta y b) tratamiento de raleo, eliminando surcos completos de plantas. En particular se eliminaron las plantas (por corte) de los surcos 1, 3, 5 y 7 (quedando como remanente 3 surcos intactos). En cada subparcela (i.e. tratamientos 'control' vs. raleo) se impusieron tratamientos de desespiguillado 50% tal como fue descrito en el experimento anterior.

En dos momentos durante el llenado de los granos se evaluó el contenido de clorofila por SPAD en la hoja bandera (para analizar posibles efectos de los tratamientos en la senescencia), intercepción de luz por ceptometría (con el fin de analizar cambios en la incidencia de irradiancia con el tratamiento de raleo) y la tasa de transporte de electrones (ETR) por fluorescencia modulada de la clorofila (Hansatech) de la hoja bandera. A madurez fisiológica se cosecharon macollos con espigas intactas y desespiguilladas de ambas subparcelas control y raleada respectivamente.

Los muestras de este experimento de raleo están siendo procesadas y los datos analizados actualmente.

Bibliografía:

-Álvaro et al. (2008) a. *Crop Science* 48, 1523-1531.

-Álvaro et al. (2008) b. *Field Crops Research* 106 86–93

-Borrás et al. (2004) *Field Crops Research* 86: 131-146.

-Monneveux et al., 2005. In: Royo et al. (Eds.). Food Product Press, New York, USA, pp. 425–460.

Agradecimientos: se agradece a todo el personal de la estación experimental de la FCAYF (UNLP) por su colaboración en la instalación de los ensayos (preparación del lote y siembra), y muy especialmente al Ing Agr. Pablo Etchevers y al Sr. J. Rocchetti.

21. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES FUENTE-DESTINO EN SOJA

Nicolas Rouillet (Becario- CONICET), **Juan José Guiamet** (Investigador Principal CONICET- Prof Titular Fisiología Vegetal, FCNyM, UNLP), **Eduardo A. Tambussi** (Investigador Independiente – CONICET- JTP Fisiología Vegetal, FCAYF, UNLP)

Kelly Santiago (Becario CONICET), **Fanello Diego** (Becario- CONICET)

María Luján. Maydup (Investigadora Asistente - CONICET), **Juan Romano Cabral** (Estudiante Cs Agrarias).

Colaboradores: **Santiago Martínez** (CPA - CONICET), **José Vera Bahima** (CPA - CONICET), **Mauro Bartolozzi** (CPA - CONICET), **María Gabriela Cano** (CPA - CONICET).

La soja es el cultivo más extensamente cultivado en la República Argentina con 18 M de ha y un estimado de 42 M de Ton estimados para la campaña 2018 (BCR). Representa para nuestro país una importancia estratégica, no solo por la economía ligada a la producción y exportación de granos, sino principalmente por el agregado de valor que significa el desarrollo de la industria aceitera. Por otro lado, la demanda mundial de alimentos viene aumentando a una tasa superior al aumento del rendimiento potencial y dado que la expansión de la frontera agrícola parece ser poco factible (y ambientalmente insostenible), el incremento del rendimiento es crucial para satisfacer en el futuro los requerimientos mundiales y locales de grano.

En cultivos las limitaciones al rendimiento han sido enmarcadas según el enfoque de las relaciones fuente-destino. Entendemos por fuente a la capacidad del cultivo de producir fotoasimilados, los cuales llenarán finalmente a los granos. La 'fuente' está conformada por el área fotosintética total (hojas y otras partes verdes), aunque también pueden existir 'fuentes secundarias' que constituyen reservorios de almacenamiento temporal de asimilados (Blum 1998). La magnitud de los 'destinos' (granos) es la capacidad de éstos de captar los asimilados, crecer y contribuir al rendimiento final. En este marco conceptual se

considera que el rendimiento de un cultivo puede estar limitado por la fuerza de la fuente (disponibilidad total de asimilados), o bien estar restringido por los destinos. En soja, las respuestas del tamaño del grano a la remoción parcial de frutos sugieren que el rendimiento está frecuentemente limitado por fuente (Borrás et al. 2004).

Con el fin de cuantificar la relación fuente-destino en cultivos, se recurre a diversas aproximaciones experimentales, modificando las relaciones o las proporciones relativas de cada uno de ellos (*i.e.* disminuyendo o eliminando la fuente y/o eliminando parte de los destinos). Existen dos formas comúnmente usadas para variar la fuente: (1) en una se disminuye la $RFA_{\text{incidente}}$ mediante el sombreado, y (2) en otro caso se elimina la superficie fotosintética por defoliación afectando la e_i y la EUR. En el caso de las defoliaciones, éstas varían su efecto según la intensidad y el momento en el que se realizan afectando el rendimiento de manera diferencial según el estadio fenológico del cultivo y el componente del rendimiento que afecte en mayor medida. Así, defoliaciones que ocurren en estado vegetativo tienen mayor compensación (por desarrollo de nuevas hojas) y menor disminución en los rendimientos que defoliaciones en estado reproductivo. Las defoliaciones en estado reproductivo producen una disminución del rendimiento mayor a medida que nos acercamos al estadio R5 (Inicio de formación de semilla). Las reducciones en el rendimiento son menores cuando aún quedan por definir componentes del rendimiento que lo puedan compensar, tal como señalamos anteriormente (Spaet y Sinclair 1984).

Por otro lado, pueden existir compensaciones directas o indirectas del canopeo (demora de la senescencia, mejoramiento del balance hídrico o uniformidad de la fotosíntesis del canopeo) que pueden morigerar el efecto de los tratamientos impuestos de forma experimental.

El objetivo de este estudio fue evaluar la existencia de limitación por fuente en germoplasma moderno de soja cultivado en Argentina, mediante tratamientos de defoliación. Las hipótesis centrales son (i) existe limitación por fuente en germoplasma moderno de este cultivo y (ii) cuando se disminuye artificialmente la fuente, se producen modificaciones (*v.g.* lumínicas, fisiológicas), las cuales compensan parcialmente la reducción fotosintética impuesta por el tratamiento experimental.

Con el fin de evaluar las compensaciones antes mencionadas, en los experimentos de limitación fuente-destino en genotipos modernos de soja se evaluaron 2 cultivares comerciales modernos de grupo de maduración 4 largo, contrastando materiales de bajo y alto peso de mil granos. La siembra se realizó el día 3 de Diciembre de 2015 y 15 de Noviembre de 2016 (parcelas de 12 m, 4 réplicas). El cultivo se mantuvo libre de adversidades (insectos, hongos y malezas) con la aplicación del correspondiente biocida. En el estado fenológico de R5 (Fehr y Caviness 1977) en cada parcela se establecieron los siguientes tratamientos: (i) plantas intactas (control), (ii) 30 % de defoliación (eliminación de un folíolo lateral en todas las hojas) y 60 % de defoliación (eliminación de los dos folíolos laterales en todas las hojas).

Con el fin de cuantificar posibles compensaciones (cambios en el ambiente lumínico, aumentos de tasa fotosintética del área foliar remanente) en diversos momentos del llenado de grano se realizaron mediciones de intercepción de radiación (ceptómetro Cavadevices), conductancia estomática (porometría, Decagon SC1), rendimiento cuántico del fotosistema II y tasa de transporte de electrones (ETR) por fluorescencia modulada de la clorofila (Hansatech) y avance de la senescencia (SPAD, Minolta). En madurez fisiológica se cosecharon muestras para evaluar peso seco total y rendimiento en los distintos tratamientos.

Resultados preliminares:

Cuando comparamos con el control (no defoliado), los folíolos remanentes en los tratamientos de defoliado han mostrado una mejora en el transporte fotosintético de

electrones (ETR) y en la conductancia estomática. Asimismo se observó un retraso de la senescencia, lo cual explica al menos en parte la mayor actividad fotosintética observada en esos tratamientos. Tampoco puede descartarse una mejora en el estado hídrico de los folíolos remanentes (por un menor gasto de agua en las plantas defoliadas), por lo que se han realizado medidas del contenido relativo de agua en experimentos similares al aquí descrito (localidad de San Pedro). Actualmente estamos analizando dichos datos.

Estas mejoras descritas podrían morigerar el impacto de las manipulaciones fuente-destino, y por lo tanto, los descensos en rendimiento de grano podrían no ser proporcionales al nivel de defoliación aplicado. Respecto a las medidas destructivas, actualmente las muestras están siendo procesadas en el laboratorio de eco fisiología del INFIVE.

Bibliografía:

Blum A (1998) *Euphytica* 100: 77-83..

Borrás et al. (2004) *Field Crops Res.* 83: 131-146

22. ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA DE LA ESPIGA DE TRIGO

María Luján Maydup (*Investigadora Asistente - CONICET*)

Zaida Fernandez (*Pasante - FCNyM*)

Mariana Antonietta (*Investigadora Asistente - CONICET*)

María Gabriela Cano (*CPA - CONICET*),

Eduardo A. Tambussi (*Investigador Independiente - CONICET*)

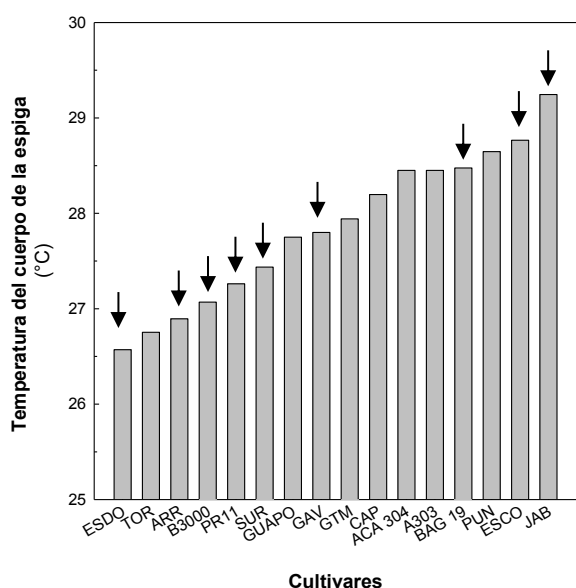
Colaboradores: Santiago Martínez (*CPA-CONICET*), **José Vera Bahima** (*CPA-CONICET*), **Mauro Bartolozzi** (*CPA-CONICET*) marialujan83@yahoo.com.ar

El objetivo general de este trabajo es analizar la variabilidad en la temperatura de espigas de diferentes cultivares de trigo pan y su relación con características morfo-fisiológicas. Las temperaturas elevadas durante el llenado de granos producen una disminución en el peso de los granos (Porter *et al.*, 1999). Esta disminución puede oscilar entre un 3 a un 5 % por cada grado por encima de una temperatura media de 25 °C (Wardlaw y Wrigley 1994; Savin, 2007; Savin, 2010). La relación entre la temperatura y el rendimiento ha sido ampliamente estudiada, analizando la depresión de la temperatura del canopeo (diferencia entre la temperatura del canopeo y la ambiental). Sin embargo, la espiga, órgano con características particulares (Tambussi *et al.*, 2005; Tambussi *et al.*, 2007) (v.g. presencia de aristas) podrían tener un balance térmico diferencial al resto del canopeo. Además de los efectos fisiológicos de la temperatura de la espiga sobre la fotorrespiración y sobre la senescencia de sus partes verdes, la temperatura de la espiga podría afectar la tasa de llenado de granos. Las aristas (estructura filiformes que son prolongación de las lemmas) han sido vinculadas al balance térmico de la espiga, aunque su rol es poco claro y los datos son contradictorios en la bibliografía. Las aristas son los órganos de la espiga que mayor área superficial aportan a la espiga, por lo que, algunas de sus características podrían afectar el balance térmico (v.g. presencia de ceras, contenido de sílice, densidad de estomas etc.). La hipótesis de trabajo es que existen diferencias de temperatura de espiga entre diferentes cultivares de trigo pan, y que estas diferencias térmicas podrían correlacionarse con parámetros morfofisiológicos de las espigas.

En la campaña 2016-2017 en condiciones de campo en la Estación Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), se realizó una repetición del ensayo

realizado en la campaña 2014-2015. En la campaña 2015-2016 el cultivo se perdió debido a intensas lluvias, posteriores a la siembra, que mezclaron las semillas. El 19 de junio del 2017 se sembraron 17 cultivares comerciales de trigo pan de Argentina en parcelas de 1,4 x 4,6 m, (7 surcos, 20 cm entre surcos), en bloques aleatorizados con tres repeticiones. La densidad de plantas fue de ca. 260 plantas por m². Se fertilizó con fosfato diamónico 100 kg ha⁻¹, inmediatamente después de la siembra y con urea 250 kg ha⁻¹, cerca de macollaje. Los cultivares fueron: 1- Baguette Premium 19 (BAG19); 2- Capricornio (CAP), 3- Biolnta 3000 (B3000), 4- ACA 304; 5- ACA 303 (A303); 6- B. Guatimozin (GTM); 7- K. Capricornio (CAP); 8- K. Jabalí (JAB); 9- K. Gavilán (GAV); 10-B. Arriero (ARR); 11- Torcaza (TOR); 12- Prolnta Puntal (PUN); 13- B. Guapo (GUA). 14- Sureño (SUR), 15- Escudo (ESDO); 16- Escorpión (ESCO); 17- Baguette Premium 11 (PR11).

Desde espigazón (etapa Z50, Zadok *et al.* 1974) se realizó un registro detallado de la fenología de cada cultivar, para considerar los cambios de temperatura que pudieran ser producto de la senescencia. A partir de antesis en diferentes fechas, (9, 11, 14, 16 y 17 de noviembre), se midió la temperatura de la espiga en tres momentos del día mañana, mediodía y tarde. Para esto se tomaron manojos de espigas en cada uno de los 5 surcos centrales y con un termómetro infrarrojo (Raytek, Reynger ST) se les midió la temperatura del lado iluminado por el sol, apuntando al centro del manojito a unos 15 cm de distancia. En la última fecha de medición, similar a lo que se hizo en la campaña 2015, se cosecharon 5 macollos de cada cultivar de las tres repeticiones para analizar características de las plantas que pudieran relacionarse con la temperatura de las espigas (v.g. altura de planta, peso fresco, longitud y ángulo de inserción de las aristas, distancia entre la hoja bandera y la espiga, área y ángulo de inserción de la hoja bandera). A madurez se cosecharon 20 espigas de cada cultivar para el posterior análisis de Silice, ya que se especula podría relacionarse las capacidades ópticas de las espigas.



Resultados preliminares:

En la Figura 1 se muestran la temperatura del cuerpo de las espigas registradas en el ensayo del 2015. La diferencia entre variedades con mayor y menor temperatura es de ca. 3°C.

Los datos de la última campaña 2017 están

siendo analizados.

Bibliografía:

- Porter & Gawith (1999). *European Journal of Agronomy* 10:23–36.
 Wardlaw & Wrigley, (1994). *Aust. J. Plant Physiol* 21:695-703.
 Savin (2007). En 'Workshop. Red Raíces, Mar del Plata, 6 y 7 de Sep.
 Savin (2010). Bs. As. University press, pp. 203-210.
 Tambussi *et al.* (2005). *Planta* 221:446-458.
 Tambussi *et al.* (2007). *Crit. Rev. Plant Sci.* 26 (1): 1 – 16.
 Zadok *et al.* (1974). *Weed Research*, 1974, Volume 14. 415-421.

23. CONTRIBUCIÓN FOTOSINTÉTICA DE LA ESPIGA DE TRIGO AL LLENADO DE GRANOS: POSIBLE INTERACCIÓN CON RESERVAS EN EL TALLO Y ENFERMEDADES FOLIARES

María Luján Maydup (Investigadora Asistente CONICET)

Matías Schierenbeck (Becario postdoctoral CONICET)

Ginna Paola Roza Ortega (FAUBA-Becaria Doctoral CONICET)

Nicolas Rouillet (Becario Doctoral- CONICET)

María Gabriela Cano (CPA-CONICET)

Daniel Julio Miralles (FAUBA-CONICET-IFEVA)

María Rosa Simón (Titular Cát. de Cerealicultura, FCAyF)

Eduardo Tambussi (Invest. Independiente CONICET- JTP Cát. de Fisiol. Veg., FCAyF)

marialujan83@yahoo.com.ar

La contribución fotosintética de la espiga de trigo al llenado de granos puede variar con las condiciones ambientales y con los diferentes genotipos (Araus *et al.* 2003; Maydup *et al.* 2010). Se ha reportado que la contribución de la espiga es mayor en condiciones de estrés abiótico (Tambussi *et al.* 2005). Por otro lado, las enfermedades foliares fúngicas son consideradas uno de los principales factores bióticos que limitan la expresión de los rendimientos y calidad del cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.) en todo el mundo. Estos patógenos producen mermas sobre el rendimiento y los componentes numéricos que lo conforman (peso de mil granos, número de espigas por m², número de granos por espiga). Dependiendo del momento en que se desarrolle la enfermedad puede variar cuál es el componente del rendimiento afectado. Las enfermedades que ocurren durante el período post antesis del cultivo, podrían estar limitando la capacidad fotosintética y o el área foliar verde, impactando en la disponibilidad de asimilados para el llenado de los granos. Por esta razón, la existencia de fuentes accesorias de asimilados (v.g. fotosíntesis de la espiga, retranslocación de asimilados pre antesis acumulados en tallo) podrían ser importantes mecanismos compensatorios para sostener el adecuado llenado de los granos.

La fotosíntesis de las partes verdes de la espiga ha mostrado ser relevante como mecanismo de compensación en trigo sometido a estreses abióticos (sequía), pero su posible rol en plantas afectadas por enfermedades foliares ha sido escasamente explorado. Podría hipotetizarse que en plantas que sufren reducciones del área foliar verde y/o disminuciones de la tasa fotosintética por la presencia de patógenos, la contribución de las partes verdes de la espiga (glumas, lemmas, aristas) se verá aumentada. También puede suponerse que materiales con mayor reserva de carbohidratos en tallos al momento de antesis puedan contar con un efecto amortiguador de la disminución de fuente por las enfermedades y disminuir así la contribución fotosintética de la espiga.

El objetivo de este trabajo es analizar la contribución fotosintética de la espiga de trigo en plantas atacadas por roya de la hoja, en cuatro cultivares de trigo caracterizados por su contrastante capacidad de acumular reservas en el tallo en preantesis.

El ensayo se llevó a cabo durante 2017 en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (34° 52' LS; 57° 58' LO). La siembra se realizó durante el mes de Junio con una sembradora experimental a 20 cm entre líneas con una densidad de 250 plantas/m². Se utilizó un diseño experimental en parcela dividida en 4 bloques completamente al azar. Se utilizaron 4 genotipos Seri/Babax (S/B) de baja (S/B 3), media (S/B 10 y S/B 84) y alta (S/B 146) reserva

de carbohidratos, los que fueron sometidos a dos tratamientos (i) control sano y (ii) inoculado con esporas de *Puccinia triticina* en hoja bandera desplegada (EC39). En el control se aplicó Orquesta Ultra (fluxapyroxad 50 g/l, epoxiconazole 50 g/l y pyraclostrobin 81 g/l) durante todo el ciclo.

Diez días después de inicio de antesis (ca. EC69, Zadoks *et al.* 1974), se encapucharon 15 espigas de tallos principales por tratamiento. Para esto se usó papel de aluminio, con perforaciones para evitar la acumulación de gases (v.g. etileno) e impedir aumentos artificiales de la temperatura. Por ensayos previos (mediciones con termopares de cobre-constantano) tenemos evidencias que este tratamiento de encapuchado no afecta la temperatura de las espigas. La severidad de las enfermedades (necrosis y clorosis) fue evaluada mediante estimación visual, sobre 7 plantas tomadas al azar por parcela, en forma semanal a partir de 10 días posteriores a antesis hasta madurez fisiológica y las medias fueron utilizadas para el cálculo del área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) (Shaner & Finney, 1977). El peso de tallos fue medido en EC60 y a madurez fisiológica para estimar la retranslocación de asimilados preantesis. A cosecha, se evaluó el número y peso total de granos por espiga de espigas intactas y encapuchadas en los diversos tratamientos. La contribución fotosintética de la espiga se calculará como la diferencia entre el peso total de granos de espigas intactas y de espigas encapuchadas, dividido por el peso de granos de espigas intactas. La eficiencia de retranslocación de asimilados pre-antesis se calculará por la diferencia entre peso de tallos en antesis menos el peso de los mismos a cosecha, dividido por el peso de tallos en antesis.

Las muestras están siendo analizadas por lo que aún no podemos presentar resultados preliminares.

Bibliografía:

- Araus *et al.*, (2003). Ann. appl. Biol. (2003), 142:129-141
Maydup *et al.*, (2010). Field Crops Res 119 (2010) 48–58
Shaner & Finney, 1977
Tambussi *et al.*, (2005). Planta. 221:446-458.
Zadoks *et al.*, (1974). Weed Research, 1974, Volume 14. 415-421

24. EVALUACIÓN A CAMPO DE UNA VARIEDAD DE POLINIZACIÓN LIBRE DE GIRASOL

L.N. Tamango¹, Sánchez Vallduví, G.E.¹, Dellepiane A.V.¹, Signorio R.D.¹
ltamagno@agro.unlp.edu.ar

¹Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP.

Este trabajo se encuentra enmarcado en el Proyecto de Investigación “Diseño, manejo y evaluación de agroecosistemas sustentables”, (2014-2017) y los actuales “Bases Agroecológicas para el diseño, manejo y evaluación de agroecosistemas sustentables (2018-2021) y el “Desarrollo y difusión de estrategias de base agroecológica para y con

productores familiares de la región pampeana (Proyecto Institucional para el desarrollo Tecnológico y social 2017-2019).

En el marco de estos proyectos se ha evaluado a campo en la Estación Experimental Julio J. Hirschhorn el intercultivo de híbridos de girasol con leguminosas forrajeras, cuyos resultados se han plasmado en diferentes trabajos publicados en congresos y revistas.

El último ensayo que se llevó a cabo en la Experimental durante el ciclo 2017-18, consistió en evaluar el comportamiento de una variedad de girasol. A continuación presentamos una síntesis de este trabajo.

Fundamentación:

El modelo productivo actual ha determinado numerosos impactos negativos sobre la salud humana y ambiental, y socioeconómicos y culturales. Entre ellos se destaca un cambio en los materiales genéticos del cultivo de girasol.

Los primeros girasoles desarrollados en Argentina fueron variedades de polinización libre, por ejemplo, Guayacán INTA e Impirá INTA. Luego, a partir de la década del 70 se desarrollaron híbridos que se difundieron desplazando rápidamente y por completo a las variedades, lo que significó una importante erosión de la genética cultivada. Asimismo, esto implicó la pérdida de materiales que eran considerados más rústicos y de mejor adaptabilidad a distintos ambientes.

A pesar de este proceso, algunos productores han conservado y multiplicado los materiales de polinización libre, ello da la oportunidad de rescatarlos y evaluarlos agrónomicamente a los efectos de que sean considerados como una alternativa para el diseño de modelos productivos agroecológicos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar una variedad de polinización libre de girasol en la Estación Experimental J.J. Hirschhorn en distintas fechas de siembra durante la campaña 2017-2018.

Metodología:

Se sembró semilla donada por el establecimiento Naturaleza Viva, proveniente de la multiplicación y cuidado por más de una década, de la variedad Guayacán INTA, en tres fechas diferentes: 17 de octubre, 26 de octubre y 15 de noviembre de 2017.

La siembra se realizó con una sembradora neumática de grano grueso las dos primeras siembras (17/10/17 y 26/10/17) se realizaron en el marco de las parcelas didácticas del Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales. Las dimensiones de las mismas fueron de 3,5 m de ancho y 25 m de largo. El arreglo espacial dentro de cada parcela fue de 0,70 m entre surcos y 0,25 m entre plantas lográndose una densidad de 4 plantas por metro lineal.

Para la tercera fecha (15/11/17) se sembró un ensayo en una superficie de 35,5 metros de largo por 24,5 metros de ancho, en igual arreglo espacial.

Durante todo el ciclo del cultivo se tomaron registros fenológicos utilizando la escala fenológica de Schneiter y Miller (1981). En el estado R6 se midió el área foliar de dos plantas en cada situación y se calculó el IAF, de acuerdo a Peryra et al. (1982). Además, en la tercera fecha de siembra se cosechó y procesó material para realizar evaluaciones de biomasa y rendimiento en grano. Estos últimos datos están aún en análisis.

Principales resultados:

El desarrollo del cultivo fue muy bueno, con rápida implantación y buen stand de plantas logradas. Se observó en general buen estado sanitario y escaso desarrollo de malezas.

De acuerdo a la Tabla 1 de los registros fenológicos, se puede observar que el ciclo de siembra a floración (R5) fue de 92, 98 y 71 días para primera, segunda y tercera fecha de siembra, respectivamente.

Tabla 1: Registro fenológico de la Variedad de polinización libre de girasol sembrada en tres fechas diferentes en La Plata (2017).

Estados Fenológicos	Fechas		
	17/10/2017	26/10/2017	15/11/2017
Siembra	17/10/2017	26/10/2017	15/11/2017
VE	24/10/2017	2/11/2017	23/11/2017
R1	13/12/2017	30/12/2017	3/01/2018
R5	9/1/2018	22/01/2018	25/01/2018
Cosecha	14/03/18	14/03/2018	23/03/2018

A pesar de las condiciones de déficit hídrico ocurridas entre los meses de octubre y marzo, el cultivo, en las tres fechas de siembra alcanzó buen crecimiento y desarrollo, lo que se confirma con los IAF medidos en fin de floración (**Tabla 2**). Esto podría confirmar que el material conserva sus condiciones de rusticidad y podría presentar un buen comportamiento ante situaciones de stress hídrico.

Tabla 2: Valores de IAF en post floración para la variedad Guayacán de girasol sembrada en tres fechas diferentes en La Plata (2017).

Fecha de Siembra	Fecha de Medición	IAF
17/10/17	16/1/2018	2,4
26/10/17	16/1/2018	1,4
15/11/17	6/2/2018	2,9

Comentarios finales:

Los resultados obtenidos, si bien son preliminares, permiten considerar que este material genético tuvo muy buen comportamiento agronómico en las condiciones de nuestro ensayo y confirma la adaptabilidad de las variedades de polinización libre, condición que les confiere potencial para su inclusión en los modelos de transición agroecológica y de bajo uso de insumos externos. Por lo tanto, se considera necesario seguir evaluando esta variedad de polinización libre para generar más información local de su comportamiento. Se destaca lo importante de la labor de los y las productoras que continúan realizando la valiosa tarea de cuidado, multiplicación e intercambio de semillas, Este trabajo formó parte de una beca de experiencia laboral del estudiante Enrico Peireti en el marco del Programa de Participación estudiantil en proyectos de Investigación y Extensión.

Agradecimientos: al personal de campo y técnico de la EEJ Hirschhorn y a Naturaleza Viva por la donación de la semilla.

25. CAMBIOS EN LA SENESCENCIA Y LA ASIMILACION FOTOSINTÉTICA EN SOJA BAJO FOTOPERÍODO LARGO EN POST-FLORACIÓN.

Kelly, S.J.¹; Fanello, D.D.¹; Cano, M.G.¹; Roulliet, N.¹; Maydup, M.L.¹; Tambussi, E.A.¹; Guiamet, J.J.¹.santiagookelly@gmail.com

Colaboradores: **Martinez, S.¹; Bartolozzi, M.¹; Etchevers, P.²; Giacomodonato, L.³.**

¹Instituto de Fisiología Vegetal, Universidad Nacional de La Plata- CONICET.

²Estación Experimental Ing. Agr. Julio Hirschhorn, Universidad Nacional de La Plata.

³ NITRAP S.R.L.

INTRODUCCIÓN

La soja (*Glycine max* L. Merr.) es el cultivo más sembrado en Argentina (15 - 20 millones de ha) con una producción anual de 40-58.5 millones de toneladas (2005-16) (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, <http://www.siaa.gov.ar>). Es una especie fuertemente influida en su crecimiento y desarrollo por la temperatura y el fotoperíodo (Andrade & Sadras, 2000). En cuanto al fotoperíodo es una especie con requerimientos cuantitativos de día corto para la inducción floral (Garner & Allard, 1920). A partir de su grado de sensibilidad al fotoperíodo, los diferentes genotipos se han clasificado en grupos de madurez (GM), siendo los grupos bajos (GM 000, GM 00, GM 0) pocos sensibles y los grupos altos (GM IX, GM X) muy sensibles (Zhai *et al*, 2014).

Los efectos del fotoperíodo no se limitan a la inducción al pasaje al estado reproductivo de los meristemas ('evocación floral'), sino que se extienden al período post-floración (Thomas & Raper, 1976; Guiamet & Nakayama, 1984a y b; Morandi *et al*, 1988; Kantolic, & Slafer, 2001). La exposición a días largos post-floración retrasa el crecimiento de los frutos prolongando el crecimiento vegetativo, por lo tanto, las plantas producen más nudos (Guiamet & Nakayama, 1984b; Nico *et al*, 2015). Con un mayor número de nudos, diferencian más flores y se prolonga el período de formación de flores y frutos, lo que eventualmente producen un mayor número de frutos y semillas a madurez (Guiamet & Nakayama, 1984b; Nico *et al*, 2015; Kantolic & Slafer, 2005). El aumento del rendimiento en plantas sometidas a días largos post-floración podría explicarse por la prolongación del período reproductivo y, por ende, por un aumento en la interceptación de radiación. Sin embargo se conoce que hay un efecto directo del fotoperíodo, independiente del aumento de la radiación interceptada (Nico *et al*, 2015). Este efecto se podría relacionar con un aumento de la fotosíntesis del canopeo durante el período de llenado, posiblemente debido a un retraso de la senescencia foliar (Guiamet & Nakayama, 1984a).

El objetivo general del trabajo consistió en caracterizar bajo días largos post-floración la asimilación neta de CO₂ y el análisis del curso de la senescencia (contenido de clorofilas en el tiempo) en dos variedades de diferente sensibilidad fotoperiódica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron en la Estación Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, en las campañas 2016/17 y 2017/18¹.

Se sembraron, en forma manual, los cultivares de soja NS 4619 Ipro (GM IV) y NS 5019 Ipro (GM V), ambos de crecimiento indeterminado. Las semillas fueron tratadas con el inoculante NitrapMaX Evolución y el fungicida NitrapTC. Las parcelas consistieron en 5 hileras de 12 m de largo separadas por 0,53 m (densidad = 30 plantas/m²) en 6 bloques

aleatorizados. La fertilización anterior a la siembra se realizó con superfosfato (100 kg/ha) y sulfato de calcio (150 kg/ha). Alcanzada la etapa R1 (Fehr & Caviness, 1977), a un sector de las parcelas se las trató con una extensión artificial de 4 horas de luz luego de la puesta del sol (lámparas fluorescentes sin aporte significativo de radiación fotosintéticamente activa, conectadas a temporizador automático). El tratamiento control recibió el fotoperiodo natural durante todo el ciclo. En el intervalo R1-R7 se midió la asimilación neta de CO₂ mediante un Analizador Infrarrojo de Gases IRGA (Portable Photosynthesis System. CIRAS-2. PPSystems, Inc.) y el contenido de clorofilas (Chlorophyll meter, SPAD-502. Minolta Co., Ltd.) en la hoja más apical plenamente expandida.

¹: Durante la campaña 2017/18 el ensayo se vio interrumpido, ya que el sistema de iluminación fue hurtado y no pudo reponerse por su alto costo de construcción e implementación.

RESULTADOS PRELIMINARES

En lo analizado en la campaña 2016-2017, las dos variedades mostraron un claro retraso en la senescencia, lo que se vio reflejado en una mayor asimilación de CO₂ durante más tiempo bajo días largos post-floración. Esta diferencia fue más marcada en la variedad más sensible al fotoperiodo (NS5019).

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade F.H. y Sadras V.O. 2000. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. INTA. 443 pp.
- Garner, W.W. & Allard, H.A. 1920. Journal of Agricultural Research 18:553-606.
- Fehr, W.R. & Caviness, C. E. 1977. Exp Station Iowa State Univ. Special Report 80.
- Guamet, J.J. & Nakayama, F. 1984a. Japanese Journal of Crop Science 53:299-306.
- Guamet, J.J. & Nakayama, F. 1984b. Japanese Journal of Crop Science 53:35-40.
- Kantolic, A.G. & Slafer, G.A. 2001. Field Crops Research 72:109-118.
- Kantolic, A.G. & Slafer, G.A. 2005. Field Crops Research 93:212-222.
- Morandi, E.N.; Casano, L.M. & Reggiardo, L.M. 1988. Field Crops Research 18:227-241.
- Nico, M.; Miralles, D.J.; Kantolic, A.G. 2015. Field Crops Research 176: 45-55.
- Thomas, J.F. & Raper, C.D. 1976. Crop Science 16:667-672.
- Zhai H, Lu S, Wang Y, Chen X, Ren H, Yang J, Chen W, Zong H, Gu H, Qiu H, Wu H, Zhang X, Cui T, Xia Z . 2014. PLoS ONE 9(5): e97636. oi:10.1371/journal.pone.0097636.

26. NUEVO ESTAQUERO MULTIPROPÓSITO DEDICADO AL CULTIVO DE CLONES DE ÁLAMOS (*Populus* spp.) COMERCIALES Y EXPERIMENTALES PARA SU UTILIZACIÓN EN LA PAMPA HÚMEDA BONAERENSE.

Fabio Achinelli^{1,2}, **Jorge Cañas**¹ y **Pablo Etchevers**³.

1- Cátedra de Silvicultura FCAyF- UNLP; fachinel@agro.unlp.edu.ar

2- Comisión de Investigaciones Científicas de Buenos Aires (CIC).

3- Estación Experimental "Julio Hirschhorn", FCAyF – UNLP

Introducción.

En las últimas décadas nuestro país viene consolidando un perfil productivo que tiene al sector agropecuario como uno de sus pilares fundamentales. La proporción más importante de la producción es generada en la denominada pampa húmeda, que en la Provincia de Buenos Aires comprende las ecorregiones denominadas "pampa ondulada", "pampa subhúmeda o arenosa", "pampa deprimida" y "pampa austral".

En toda la región predominan los cultivos agrícolas extensivos y la ganadería bovina como actividades principales, aunque en forma complementaria se encuentran macizos y cortinas de Salicáceas (*Salix* spp., *Populus* spp.) que producen madera rolliza para triturado, aserrado y debobinado, así como también brindan protección a los cultivos y sombra para el ganado. Por motivos históricos y de cercanía a las industrias transformadoras, las Salicáceas se han plantado sobre todo en la pampa arenosa y en la pampa ondulada, pero existe la posibilidad de expandir su cultivo también en la pampa deprimida, por ejemplo en forma integrada con la ganadería de cría mediante sistemas silvopastoriles.

La Estación Experimental Julio Hirschhorn mantiene una tradición vinculada con el cultivo de Salicáceas que se inició a mediados de los años ochenta del siglo pasado, enfocada en brindar apoyatura de campo a los trabajos de docencia, investigación y extensión que lleva a cabo la Cátedra de Silvicultura, así como también colaborar con otras Cátedras de nuestra Facultad. En este marco, y con el apoyo económico del Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Carreras de Forestal, Ingeniería en Recursos Naturales e Ingeniería Zootecnista (PROMFORZ subproyecto A.4.4.4; período 2011 – 2018), se implantó un nuevo estaquero multipropósito de clones de álamo (*Populus* spp.), el cual tiene por objetivos:

a - servir como estaquero modelo para la producción y conservación de clones de álamo con potencial de uso en la pampa húmeda en general, y la región de influencia en de la FCAyF UNLP en particular.

b- contar con producción propia de material de propagación, para su utilización en diferentes proyectos de investigación, extensión y transferencia tecnológica de la Cátedra de Silvicultura y la Facultad en general.

c - constituir un área de estaqueros de Salicáceas en donde los estudiantes de la Facultad puedan realizar actividades prácticas vinculadas con la morfofisiología y fenología del cultivo, el manejo del rebrote, la cosecha y clasificación de guías, y la producción de guías, estacas y estacones aptos para implantación.

d – simular la producción de biomasa (dendromasa) en cultivos de rotación corta (Short rotation coppice; SRC) con álamos, contemplando un diseño experimental que permita determinar la influencia de la composición clonal (dos clones) y la densidad de plantación (dos densidades) sobre el rendimiento.

Materiales y métodos.

El estaquero está ubicado en el predio de la Estación Experimental Julio Hirschhorn, FCAyF UNLP, Los Hornos, Partido de La Plata (EEJH), con coordenadas: 34°59'7.90"S;

57°59'42.18"O. Se implantó entre el 30 de setiembre y el 5 de octubre de 2016, quedando ocupada una superficie neta de 536 m² (8 m de ancho por 67 m de longitud).

El terreno fue preparado mediante pasadas cruzadas con rastra de discos. La marcación se llevó a cabo con cables plantadores y prismas, determinando en el terreno 8 filas y 101 hileras de plantación. Luego se dispusieron ocho cintas de riego paralelas a cada una de las filas, las cuales se vincularon con una cabecera y un cabezal de riego. El equipo de riego por goteo se compone de cintas de goteo John Deere D5000 FILTER NEGRO 16 mm/15 mil 1,0 l/h 0,40 m; el cual permite suministrar una lámina de 2,29 mm/hora funcionando a una presión de 1,2 bar. Sobre las cintas se extendió un mulching de polietileno negro de 100 micrones de espesor, y posteriormente se implantaron las estacas de los clones en estado de dormición, que habían sido conservadas en cámara frigorífica hasta la fecha de plantación. La plantación se llevó a cabo utilizando estacas de 0,7 m de largo, las que se implantaron en hoyos realizados mediante "barreta hidráulica".

Desde el punto de vista experimental, la prueba es de tipo factorial completa, siendo los factores:

- densidad de plantación; dos densidades 13.333 y 20.000 plantas por hectárea.
- clones: dos clones; *Populus deltoides* 'Australiano 129-60' y *P. x canadensis* 'Ragonese 22 INTA'.

El diseño adoptado para distribuir los tratamientos es en parcelas sub-divididas y bloques completos; las densidades de plantación se dispusieron en las parcelas principales y los clones en las sub-parcelas, en tanto que los bloques (4) se ubicaron según un gradiente topográfico dentro de una "media-loma" (figura 1).

De modo de poder incluir la mayor diversidad posible de clones, se usó un clon de bordura diferente para cada bloque, en tanto que la superficie de separación entre bloques fue a su vez utilizada para cultivar un séptimo clon. Los clones incluidos de este modo fueron:

Borduras:

Populus deltoides 'Delta Gold' ("Stoneville 66")

Populus deltoides 'Stoneville 67'

Populus deltoides 'Carabelas INTA'

P. x canadensis 'Triplo'.

Separación entre bloques:

P. deltoides "564-53" (*P. deltoides* "Stoneville 81" x *P. deltoides* "Stoneville 107").

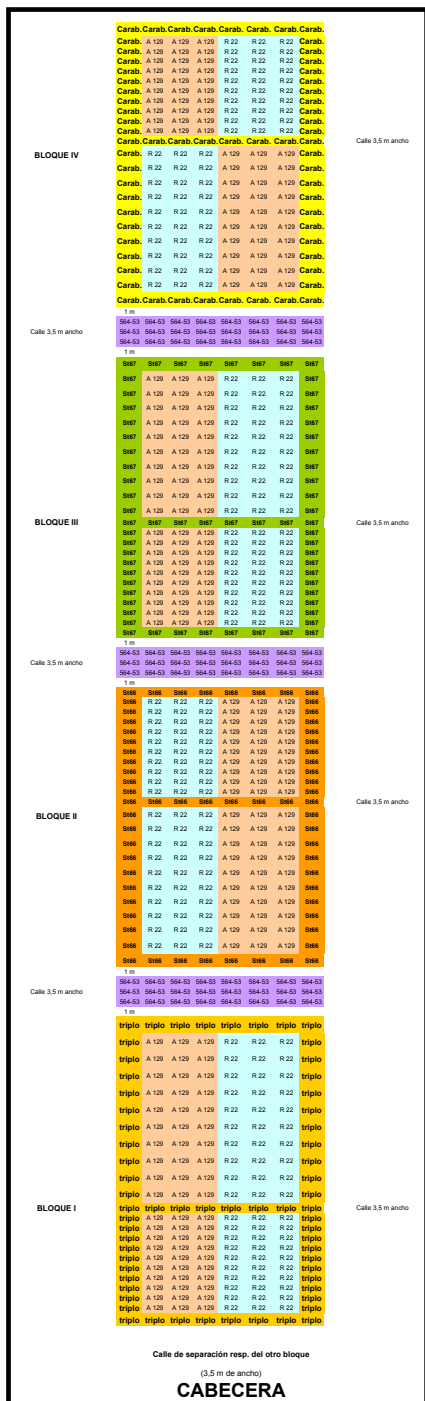


Figura 1. Croquis mostrando la disposición en el terreno de los cuatro bloques, con sus tratamientos y clones correspondientes. Cada bloque posee un clon de bordura diferente, mientras que las tres separaciones entre bloques fueron implantadas con el clon “564-53” (áreas en violeta). Se indican en color pardo las parcelas de baja y alta densidad del clon ‘Australiano 129-60’ y en celeste las correspondientes al clon ‘Ragoneso 22 INTA’

Resultados.

El estaquero se instaló satisfactoriamente, llevándose a cabo los siguientes trabajos:

- octubre 2016 – julio 2017: instalación del ensayo y tratamientos culturales (control hormigas, riego, desmalezado perimetral)
- agosto 2017 – octubre 2017: primera cosecha, reposición de fallas, obtención de material de propagación, control de hormigas.
- octubre 2017 – mayo 2018: segundo ciclo de cultivo, pronto a ser cosechado.

Actividades docentes:

Durante ambos ciclos productivos se llevaron a cabo actividades prácticas a cargo del responsable técnico (Ing. Fabio Achinelli) en donde participaron los estudiantes del Curso de Silvicultura de la cursada 2016 y de la cursada 2017 (aprox. 15 estudiantes por cada curso).

Junto con lo anterior, y durante el ciclo 2017, el estaquero fue utilizado para efectuar actividades prácticas de la Actividad Optativa de Grado, modalidad pasantía, titulada: “Propagación de germoplasma comercial y experimental de álamos (*Populus* spp.) y sauces (*Salix* spp.) mediante estaqueros en el Sector Forestal de la Estación Experimental de Los Hornos "Julio Hirschhorn", FCA y F – UNLP” (Expte. 200-3467/07), siendo llevada a cabo por tres

estudiantes avanzados de Ingeniería Forestal.

Actividades vinculadas con la extensión.

La cosecha obtenida en invierno de 2017 en el estaquero fue procesada para preparar material de propagación destinada a una parcela demostrativa de sistema silvopastoril, la cual fue implantada en el Establecimiento Los Nogales, de la localidad de Chascomus.

Agradecimientos.

Este ensayo ha sido financiado a través del Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Carreras de Forestal, Ingeniería en Recursos Naturales e Ingeniería Zootecnista (PROMFORZ; período 2011 – 2018).

27. PARCELAS DIDÁCTICAS DE OLEAGINOSAS DE INVIERNO Y DE VERANO. PERÍODO 2017-2018.

A.V. Dellepiane¹, Signorio R.D.¹, Chamorro A.M.¹, Tamagno L.N.¹, Sánchez Vallduví G.E.¹, Barreyro R.A.¹, Bezus R.,¹ De la Cruz F.¹

andellep@agro.unlp.edu.ar¹ Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP.

Fundamentación:

Las parcelas didácticas se han realizado desde hace varios años en la Estación Experimental J.J.Hirschhorn y han servido como apoyo didáctico de las actividades del Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales.

Dentro del cronograma del curso se contempla cada año la realización de estas parcelas para los cultivos de lino y colza (oleaginosas de invierno) y soja y girasol (oleaginosas de verano). Para todas ellas, se planifican dos o tres fechas diferentes de siembra y se aplican variables de manejo tecnológico (cultivares, densidades de siembra, aplicación de fertilizantes y herbicidas, etc.). Esto tiene como finalidad lograr el entrenamiento de los estudiantes en la observación, análisis e interrelación de los contenidos abordados en el curso.

En este trabajo se presentan las actividades realizadas en las parcelas en el ciclo 2017-2018.

Descripción de las parcelas didácticas:

OLEAGINOSAS DE INVIERNO

LINO

Se realizaron parcelas de 9 metros de largo y 1,4 metros de ancho (7 surcos distanciados a 0,2 metros). La siembra se realizó en dos fechas diferentes. La primera fue el 6 de junio y la segunda el 5 de julio de 2017. Estaba previsto realizar una tercera fecha pero debido a cuestiones climáticas no pudo llevarse a cabo.

A fines de abril se preparó el suelo con arado, y previo al momento de la siembra se hicieron 3 pasadas con rastra de discos y una pasada con rastra de dientes. Se aplicó Trifluralina como herbicida de pre-siembra. Se realizó una fertilización con fosfato monoamónico azufrado en una dosis de 50 kg/ha y urea a 60 kg/ha en el momento de la siembra. Esta práctica se realizó en la mitad del área sembrada para poder realizar observaciones comparativas con la superficie no fertilizada (Testigo). En el estado de primeros botones florales se aplicó nuevamente urea en una dosis de 60 Kg/ha. La siembra se realizó con una sembradora experimental de conos.

En la primera fecha (6 de junio), se sembraron las variedades Panambí y Aguará mientras que en la segunda (5 de julio) las variedades utilizadas fueron Tape, Carapé, Aguará y Panambí. En la primera siembra se utilizó una densidad normal de 800 semillas por m² (D) para ambas variedades y en la segunda siembra cada variedad se sembró a densidad normal (800 semillas/m²) y a la mitad de la misma (400 semillas/m²), excepto la variedad Tape para la que se utilizó sólo densidad normal.

En la segunda fecha, en la superficie correspondiente al cultivar Panambí, se realizó la siembra consociada con trébol rojo (al voleo) para observar el comportamiento del intercultivo respecto a varios factores (cobertura del suelo, competencia con malezas, etc.). Durante todo el ciclo del cultivo se tomaron registros fenológicos y se realizó la observación de adversidades (climáticas, plagas, malezas y enfermedades) y sus efectos sobre el cultivo.

En el mes de diciembre se cosecharon muestras para determinación de rendimiento y, en algunas parcelas, se cosecharon todas las plantas para obtener semilla para siembra.

COLZA

Las parcelas tuvieron las mismas dimensiones que las de lino y se sembraron en las mismas fechas, la primera el 6 de junio y la segunda el 5 de julio de 2017. Asimismo, al igual que en lino, la tercera fecha no pudo llevarse a cabo por cuestiones climáticas.

Las labores de preparación del suelo y la fertilización a la siembra también fueron iguales a las mencionadas para lino. Para la colza además, se fertilizó con urea (60 Kg/ha) en el estado C2, en ambas fechas de siembra. Como en el cultivo anterior, se dejó la mitad de la superficie de cada parcela sin fertilizar (Testigo) para realizar observaciones comparativas. Los cultivares sembrados fueron Hyola 830 (ciclo largo) y K 50058 (ciclo corto). En la primera fecha de siembra se emplearon densidades de 40 (D) y 80 (2D) plantas/m² para el caso de Hyola 830, y 60 (D), 120 (2D) y 30 (D/2) plantas/m² para K50058. En la segunda fecha de siembra los dos cultivares se sembraron en su densidad normal, Hyola 830 (40 plantas/m²) y K50058 (60 plantas/m²).

Durante todo el ciclo del cultivo se tomaron registros fenológicos. También se realizó la observación de adversidades (climáticas, plagas, malezas y enfermedades) y sus efectos sobre el cultivo.

En el mes de diciembre se cosecharon muestras de la primera fecha de siembra de ambos cultivares para determinación de biomasa y rendimiento.

OLEAGINOSAS DE VERANO

SOJA

Se sembraron manualmente parcelas didácticas de soja en dos fechas diferentes (5 y 26 de diciembre de 2017). La superficie de las mismas fue de 25 m² con 5 surcos de 10 metros de largo distanciados a 0,5 metros. La densidad establecida fue de 50 semillas/m². Los cultivares empleados fueron: CZ 3906, CZ 4.97, SRM 5951, DM 62i62 y RA 750.

Estas parcelas, en ambas fechas de siembra, no tuvieron una implantación exitosa debido a un elevado daño por aves y liebres que impidieron el crecimiento de las plantas.

Por este motivo, no pudo continuarse con el seguimiento de las parcelas didácticas de soja.

GIRASOL

Las dimensiones de las parcelas de girasol fueron de 25 metros de largo y 3,5 metros de ancho (5 surcos distanciados a 0,7 metros). La siembra se realizó con una sembradora neumática de grano grueso.

El 17 de octubre de 2017 se sembraron los siguientes cultivares: híbrido LG 5678 CL (CLEARFIELD) PLUS de ciclo intermedio, híbrido ES SHERPA, ciclo intermedio no CL (ambos de Limagrain), variedad confitera RHINO, de ciclo intermedio a largo (Argensun), y una variedad de polinización libre (semilla proveniente de la multiplicación de GUAYACÁN obtenida por donación del establecimiento Naturaleza Viva).

El 26 de octubre de 2017, como actividad práctica de la clase "Implantación de Girasol", se sembró una parcela de la variedad GUAYACÁN.

Se aplicaron herbicidas de pre-emergencia y post-emergencia para realizar observaciones comparativas entre la superficie tratada y la testigo.

Durante todo el ciclo del cultivo se tomaron registros fenológicos. También se realizó la observación de adversidades (climáticas, plagas, malezas y enfermedades) y sus efectos sobre el cultivo.

En el estado R6 se realizaron mediciones de área foliar y cálculos de IAF. En estado de pre-cosecha, durante el mes de enero, se taparon capítulos con bolsas de red para posteriormente cosecharlos y procesarlos para realizar determinaciones de rendimiento.

Descripción de las clases realizadas en las parcelas didácticas:

Durante las clases, los alumnos cuentan con la información de los cultivares y las variables tecnológicas utilizadas (fecha de siembra, densidad, aplicación de fertilizantes y herbicidas,

etc.). Además, se les brinda información del registro fenológico de los cultivos y los datos meteorológicos de la campaña. A partir de estos y de guías de observaciones, se llevan a cabo trabajos prácticos en diferentes oportunidades.

Para las oleaginosas de invierno (lino y colza) la primera clase de observación en las parcelas didácticas se realiza usualmente a fines de septiembre. En este momento los cultivos se encuentran en estado vegetativo y también reproductivo debido a las distintas fechas de siembra y ciclos de los materiales genéticos utilizados. La segunda clase (para cada cultivo) dedicada a las oleaginosas de invierno se realiza previo a la cosecha de los mismos, lo cual les permite realizar una estimación del rendimiento además de las observaciones referidas a los distintos tratamientos. Adicionalmente, cada vez que se va a la Estación Experimental, aunque el tema de las clases no sea oleaginosas de invierno, se hace una observación rápida de estas parcelas para que los alumnos puedan ver cómo van evolucionando los cultivos.

Las clases en las parcelas de las oleaginosas de verano (girasol y soja) se enmarcan también en los prácticos correspondientes a estos cultivos. La primera clase corresponde al tema “Implantación de girasol” y se realiza generalmente a fines de octubre. Aquí los alumnos observan cómo se realiza la siembra de este cultivo y analizan todos los aspectos referidos a este tema. La segunda clase es la correspondiente a “Manejo de malezas” y para ésta los alumnos realizan observaciones y análisis en las parcelas ya implantadas y en estado vegetativo de soja y girasol. En el mes de marzo del año siguiente, como una de las últimas clases del curso, se observan las parcelas de estos cultivos en estado reproductivo durante la clase “Ecofisiología comparada”.

En el marco de este trabajo realizó una pasantía la estudiante Eugenia Esquisabel quién colaboró en el desarrollo de las parcelas y registros fenológicos de colza, lino y girasol.

AGRADECIMIENTOS: al personal técnico y no docente de la experimental J.J.Hirschhorn, por la colaboración en las tareas de campo en las parcelas.

28. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL INTA EN LA ESTACION EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN.

Carlos Pineda, Debora Mas, Federica Rotela, Gilda Cipolla, Lucrecia Decotto

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria decide en el año 2009 crear una Estación Experimental que atienda las problemáticas Urbanas y Periurbanas del AMBA (Área Metropolitana de Buenos Aires) con fuerte presencia de la Agricultura Familiar en producciones intensivas. En el área sur del AMBA se constituye una Unidad de Gestión para abordar un Territorio complejo y diverso con sede en La Plata. La EEA AMBA INTA no dispone de Agencias de Extensión (AE) con edificios propios en el Territorio y en este contexto se acuerda en el año 2015 con la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP un Comodato para la cesión de 2 hectáreas de tierra en la Estación Experimental Enrique Hirschhorn de Los Hornos, con el objeto de construir la futura Agencia de Extensión La Plata (AE La Plata) y la sede del Proyecto Regional con Enfoque Territorial (Pret): “Contribución al desarrollo del Territorio Sur del AMBA desde un enfoque agroecológico, orientado a la agricultura familiar y PyMES”. El 26 de julio de 2016 se anexa al comodato inicial 2 oficinas en el edificio de Posgrado de dicha Experimental para instalar la sede Administrativa de la Agencia La Plata y sede del Proyecto Territorial. Esto permitió comenzar a funcionar en el sitio y abordar tareas de gestión, de extensión e investigación que el Proyecto Territorial coordina en los Partidos de Berisso, Ensenada, La Plata,

Florencio Varela, Berazategui, Almirante Brown, Esteban Echeverría, Presidente Perón, San Vicente, Ezeiza, Cañuelas y Brandsen.

Es importante mencionar como antecedente el fuerte vínculo de colaboración que desde hace muchos años existe con la EEA Enrique Hirschhorn compartiendo capacitaciones y cursos a Productores, ensayos experimentales a campo, desarrollo de tecnologías apropiadas como la Vivienda desarmable construida con Productores zonales en dicha unidad, entre otras. Desde esta Unidad como productos concretos se gestiona en lo referente al Pret Capacitaciones a Productores y Promotores Asesores del Programa Cambio Rural y GAL (Grupos de abastecimiento local), dentro de esto es importante resaltar por ejemplo la jornada de **Uso de Agroquímicos en Hortalizas de Hojas**. La misma se realizó en las instalaciones de la Estación Experimental E. Hirschhorn de la UNLP el 28 de octubre de 2016 y fue organizada por el Proyecto Regional de desarrollo con enfoque Territorial AMBA sur del INTA, junto al SENASA – SENAF. Se contó con la participación y disertación de la Ing. Agr. María Gabriela Sánchez Jefa del Departamento Laboratorios del Mercado Central de Buenos Aires. La jornada tuvo dos temas centrales, los datos Diagnósticos registrados en el laboratorio del Mercado Central y los listados de fitosanitarios registrados para cada cultivo. En la primera parte de la jornada, la Ing. Agr. María Gabriela Sánchez presenta datos contundentes en donde apreciamos un aumento de los “análisis de residuos excedidos” de un 5% en dos años, con tendencia en aumento. Para el año 2015 la Lechuga encabeza la lista de cultivos con mayores problemas y muestras excedidas 47%, seguidos por el Apio 21%, la Espinaca 15%, el Pimiento 7% y la Acelga 6%. Los principales principios activos encontrados fueron Clorpirifos, Profenofos, Metamidofos, Dimetoato, Carbofuran, entre otros.

El segundo de los temas tratados, fue presentado por el Ing. Agr. Sebastián Gómez, el Ing. Agr. Teófilo Isla, del SENASA, y Carlos Pineda quienes presentaron “listado de productos fitosanitarios con el detalle de tiempos de carencia”.

Otros productos de gestión generados : Área de comunicación para la EEA AMBA y territorio sur, con las siguientes actividades:

- Planificación de estrategias comunicacionales para comunicación interna y externa de la EEA AMBA en articulación con todos los integrantes del equipo de comunicación de la EEA: Boletín Digital, Periódico Pluricultural, Cartelería, resumen semanal de prensa, clipping de medios, cobertura de eventos, diseños varios.
- Gestión de procesos de comunicación en apoyo al desarrollo de la EEA en los 4 territorios: Cobertura de actividades, diseño de banners, colaboración en el armado del Informe de novedades de la EEA y sus territorios, diseño de carpetas para presentación Consejos Locales Asesores, diseños de cartelería, señalética, etc.
- Participación de Proyectos Regionales (BANOR 1271507, BANOR 1271512, BANOR 1271513): participación en reuniones del equipo de gestión, publicación en la WEB, diseño de material de difusión, armado de gacetillas, etc.
- Colaboración en Programas Nacionales y Proyectos: Diseño de material para jornadas de capacitación, cobertura eventos, etc.
- Participación en Programas y Proyectos de intervención
- Planificación estrategias de comunicación interna y externa trabajando en conjunto con instituciones extra INTA (Consulados, Municipalidades, Universidades, etc)
- Difusión de actividades y logros mediante: gráfica, página web, Facebook, INTA radio.
- Actualización de página web, Facebook, y Redbn EEA AMBA.
- Diseño de cartelería, señalética, material gráfico y audiovisual.
- Gestión y manejo de listas de correos.

Un Área administrativa para AE INTA La Plata con la siguientes actividades

- Apoyo administrativo al Programa Cambio Rural- PROFEDER
- Apoyo al Programa Pro-Huerta – PROFEDER
- Apoyo administrativo al Proyecto Nacional PNHFA 1106082
- Apoyo administrativo al Proyecto Nacional PNHFA 1106083
- Apoyo administrativo al Proyecto Nacional PNHFA 1106073
- Apoyo administrativo al Proyecto Nacional PNHFA 1106093
- Apoyo administrativo al Proyecto Territorial BANOR 1271507 correspondiente al Territorio Sur- EEA AMBA
- Apoyo administrativo Proyectos Especiales ProHuerta
- Colaboración con la administración AE San Vicente
- Colaboración área RRHH
- Apoyo administrativo ODL Florencio Varela y ODL Berisso

Un Área de Recursos Humanos RRHH Agencia La Plata: Desde aquí se gestiona todo lo referido a licencias, asistencia, presentación de certificados de estudios, médicos, entre otros.

Vinculación tecnológica: Seguimiento de convenios, comodatos, inventario de bienes de uso, etc.

Proyectos Especiales de ProHuerta: Gestión de compra de insumos, maquinarias y otros, para entregar en comodato a distintas asociaciones.

Proyectos y realización de planos de Arquitectura: Se han realizado algunos Proyectos, realización de relevamientos de edificios, y entre otros se destacan:

- Confección de proyecto “Unidad Demostrativa de Producción Porcina en la EEA San Pedro”:En forma conjunta con el Méd. Vet. Ariel Cogo, se realizó un Proyecto para presentar en el Programa “Construir Empleo” del Ministerio de Trabajo, empleo y Seguridad Social.
- Relevamiento de Sala de Producción Porcina en la Granja “La Capillita Prcinos” en Florencio Varela, confección del Plano para que la Productora pueda presentar y poder aprobar como Sala de elaboración de chacinados secos.
- PRO-HUERTA, Centro Demostrativo de Gusanos de Seda en el predio de la EEA AMBA: Realización de Proyecto, Legajo Ejecutivo de Obra, Cómputo de Materiales y Memoria Descriptiva para la futura construcción del Centro Demostrativo de gusanos de seda.
- ExpoHortícola: Confección de 3 diferentes modelos de Depósitos de plaguicidas y Agroquímicos para presentar en la ExpoHortícola 2017.
- Confección de propuesta de diseño de Proyecto del “Laboratorio de Producción de Hongos y bacterias” junto a Bernardo Angelinetti de ABIPLANT, a realizarse en el predio de la EEA Gorina.

Consultorio Jurídico gratuito para Productores zonales a cargo de la Abogada Lucrecia Decotto todos los martes se abordan temáticas de contratos de alquiler, relaciones laborales, etc.

29. ANEXO DE IMÁGENES. Las siguientes imágenes han sido aportadas por los respectivos autores de los trabajos.

1.

1. ACTIVIDADES DEL CURSO DE SILVICULTURA EN EL SECTOR FORESTAL EN EL MARCO DEL PROMFORZ. ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN (EEJH)



FIGURA 1. VISTA DEL CAMINO LATERAL DEL SECTOR FORESTAL SOBRE LA CALLE 173



Figura 2. a y b. Vista de los caminos internos del Sector Forestal.

NELDER MODIFICADO
Estación Experimental Julio Hirschhorn

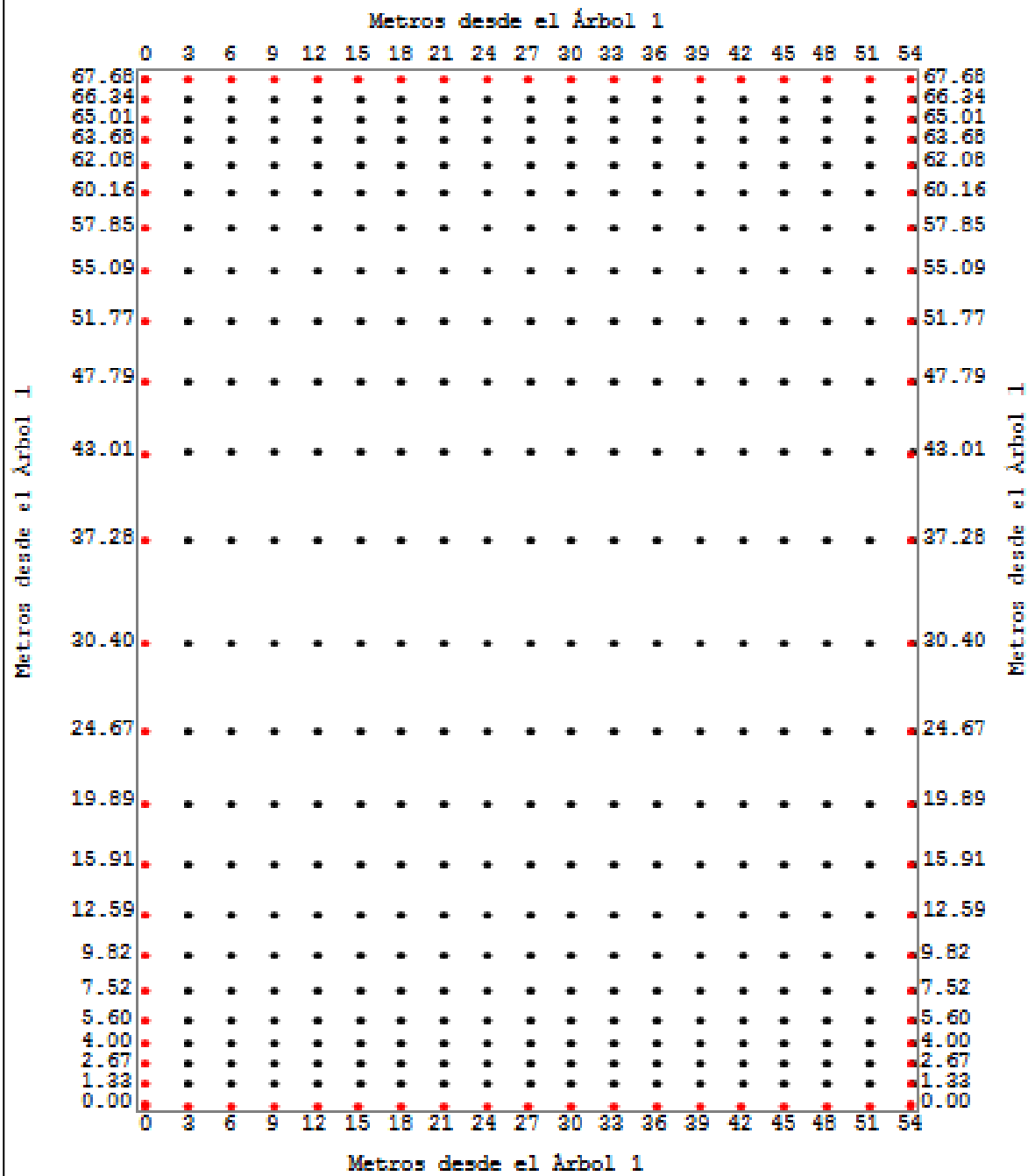


Figura3

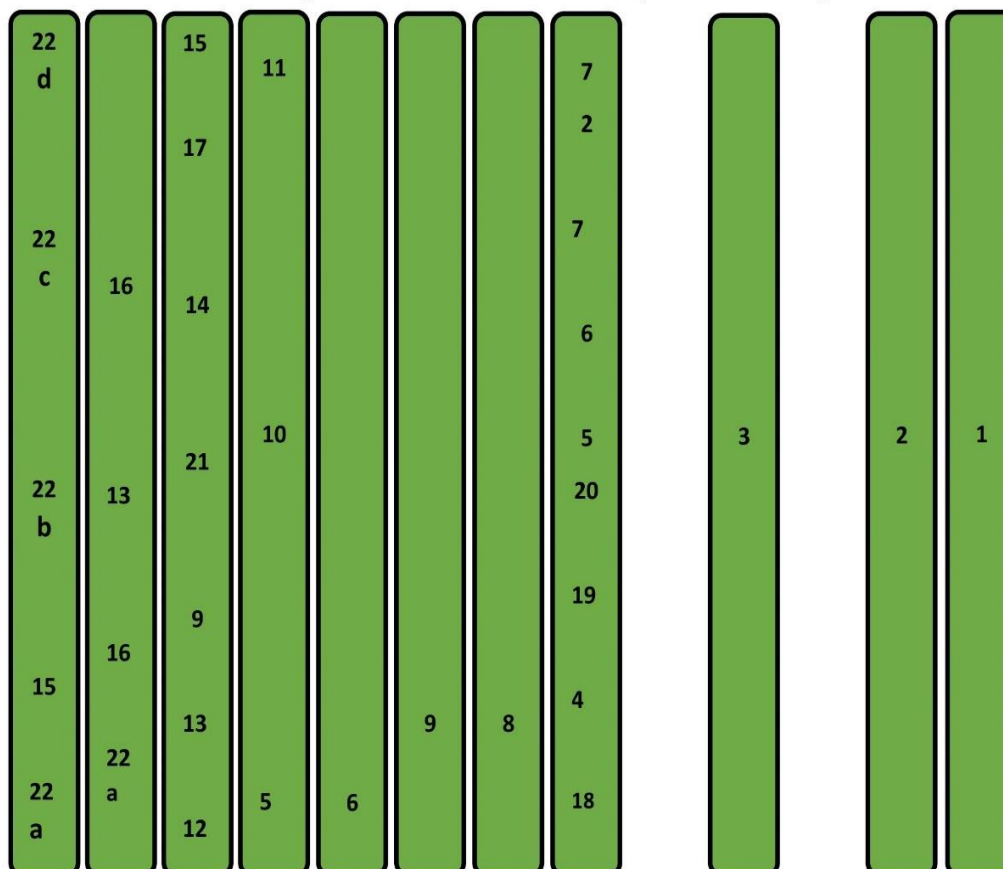


Figura 4. Actividad de plantación de la parcela demostrativa, octubre de 2015. Sector Forestal de la Estación Experimental Julio Hirschhorn (EEJH) Lote 5

2. AROMATICAS Y MEDICINALES: ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN Y MULTILICACIÓN DE ESPECIES EN LAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y DIDÁCTICAS DE LA E.E.J. HIRSCHHORN.

Plano de distribución de especies Aromáticas

Estacion Experimental Julio Hirschhorn (diciembre 2017)



Referencias:

- | | |
|--|---|
| 1- <i>Mentha arvensis</i> : Menta japonesa | 15- <i>Cymbopogon citratus</i> : Pasto Limón |
| 2- <i>Origanum x appli</i> : Orégano | 16- <i>Calamintha nepeta</i> : Calaminta |
| 3- <i>Mentha x piperita</i> : Menta piperita | 17- <i>Stevia rebaudiana</i> : Stevia (x2) |
| 4- <i>Satureja hortensis</i> : Ajedrea | 18- <i>Aloysia polystachya</i> : Burrito(x1) |
| 5- <i>Lavandula hybrid</i> : Lavandín | 19- <i>Salvia officinalis</i> (x2) |
| 6- <i>Aloysia citrodora</i> : Cedrón | 20- <i>Lavandula oficinalis</i> : Lavanda(x2) |
| 7- <i>Mentha spicata</i> : Hierbabuena | 21- <i>Origanum vulgare</i> : orégano(x2) |
| 8- <i>Melissa officinalis</i> : Melisa | 22- <i>Lippia alba</i> : a- dihidrocarvona |
| 9- <i>Thymus vulgaris</i> : Tomillo | b- carvona |
| 10- <i>Helichrysum italicum</i> : Curry (0) | c- citral |
| 11- <i>Coriandrum sativum</i> : Coriandro/Cilantro | d- linalol |
| 12- <i>Chrysopogon zizanioides</i> : Vetiver | |
| 13- <i>Rosmarinus officinalis</i> : Romero | |
| 14- <i>Artemisia absinthium</i> : Ajenjo | |



Mantenimiento de parcelas, cosecha y secado del material.

3. VARIETADES HORTÍCOLAS LOCALES: CONSERVACIÓN, PRODUCCIÓN Y CONSUMO.







4. ECOFISIOLOGÍA DE LOS CULTIVOS PROTEGIDOS: TRABAJOS DE EXPERIMENTACIÓN HACIA UNA HORTICULTURA SUSTENTABLE

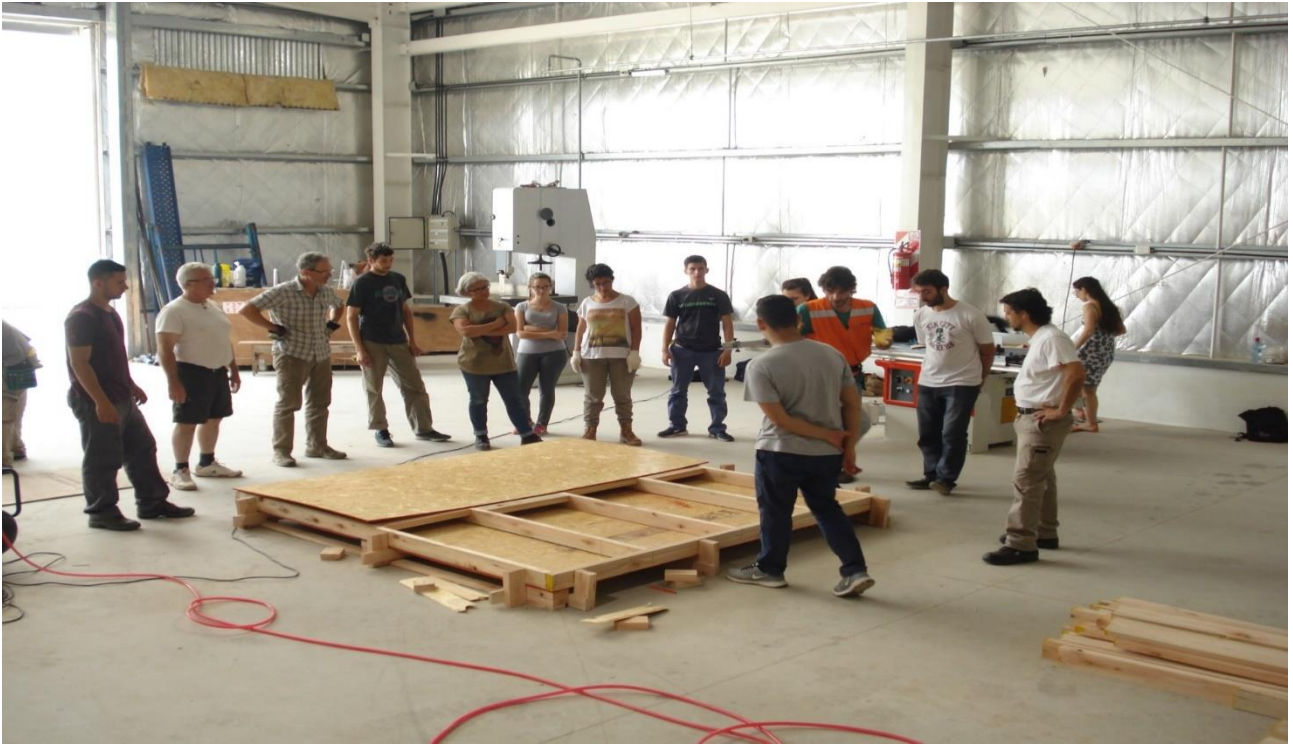








5. CAPACITACION PARA EL ARMADO DE PIEZAS PARTE DE VIVIENDAS DE MADERA







6. PROTECCIÓN DE LA MADERA EN VIVIENDA



1



2



3



4



5



6

7. APROVECHAMIENTO ENERGETICO DE BIOMASA LEÑOSA EN HORNO CARBONIFERO.











11. ENEMIGOS NATURALES ASOCIADOS A PLAGAS EN CULTIVO DE PIMIENTO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN



Figura 1. Sitio de monitoreo en cultivo de pimiento realizado al aire libre. La marca amarilla indica el lugar de captura



Figura 2. Diversidad de cultivos agroforestales y flora.



Figura 3. Técnica de captura empleada en los cultivos hortícolas monitoreados.

Figura 4. *Inostemma striaticornu* Buhl. Vista lateral. Escala: 0.1 mm. (ídem imágenes 1 y 2)

14. PRODUCCIÓN DE SOJA DE SEGUNDA CON DISTINTOS ANTECESORES

15. EFICIENCIA DE USO DEL AGUA EN SOJA DE SEGUNDA CON DISTINTOS ANTECESORES

Imágenes de parcelas de soja de la experiencias de campo







24. EVALUACIÓN A CAMPO DE UNA VARIEDAD DE POLINIZACIÓN LIBRE DE GIRASOL



Madurez y protección ante el daño de aves



Estado vegetativo



Trilla de capítulos

25. CAMBIOS EN LA SENESCENCIA Y LA ASIMILACION FOTOSINTÉTICA EN SOJA BAJO FOTOPERÍODO LARGO EN POST-FLORACIÓN



26. NUEVO ESTAQUERO MULTIPROPÓSITO DEDICADO AL CULTIVO DE CLONES DE ÁLAMOS (*Populus spp.*) COMERCIALES Y EXPERIMENTALES PARA SU UTILIZACIÓN EN LA PAMPA HÚMEDA BONAERENSE.



Preparación del lote



Colocación estructura de riego



Colocación mulching



Barreta hidráulica para colocación de estacas



Estaquero implantado



Estaquero diciembre de 2016



Calibración de cabezal de riego



Estacones obtenidos para instalar parcelas en Chascomús



Estaquero en mayo de 2018

27. PARCELAS DIDÁCTICAS DE OLEAGINOSAS DE INVIERNO Y DE VERANO. PERÍODO 2017-2018.



Clases de campo de colza v lino



Clases de campo de girasol y soja

Agradecimientos: La Estación Experimental Ing. Agr. Julio Hirschhorn agradece la colaboración de docentes, investigadores, becarios, estudiantes y no docentes que hicieron posible la presente Publicación Bianual

A los lectores: Nuestra dirección es Avenida 66 y 167

Correo electrónico: estacionjh@yahoo.com.ar