



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

***ACTIVIDADES DE DOCENCIA  
INVESTIGACION Y EXTENSION  
2012 - 2014***



## **Autoridades de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales**

**Ing. Agr. Daniel Scatturice**  
**Decano**

**Dr. Sandra Sharry**  
**Vicedecana**

**Ing. Ftal. Pablo Yapura**  
**Secretario de Supervisión Administrativa**

**Ing. Agr. Claudia Kebat**  
**Prosecretaria de Relaciones Institucionales**

**Dr. Cristián Weber**  
**Secretario de Asuntos Académicos**

**Ing. Agr. Lorena Mendicino**  
**Directora de la Carrera de Ingeniería Agronómica**

**Ing. Ftal. Gustavo Acciaresi**  
**Director de la Carrera de Ingeniería Forestal**

**Dra. Cecilia Mónaco**  
**Prosecretaria de Posgrado**

**Ing. Agr. Juan José Garat**  
**Secretario de Extensión**

**Ing. Agr. Laura Terminiello**  
**Prosecretaria de Extensión para Productores Familiares**

**María Eugenia Vela**  
**Prosecretaria de Desarrollo Comunitario y Social**

**Dra. Mariana E. Marasas**  
**Secretaria de Investigaciones, Transferencia y Vinculación Tecnológica**

**Ing. Agr. Lautaro D. Leveratto**  
**Secretario de Asuntos Estudiantiles**

## **PERSONAL DE LA ESTACION EXPERIMENTAL**

**Director.**

**Ing. Agr. Roberto Barreyro**

**Profesionales no docentes**

**Ing.Agr. Pablo Etchevers**

**Ing.Agr. Martín Pardi**

**Ing. Agr. Rodolfo Signorio**

**Personal no docente técnico, administrativo, mantenimiento y producción y servicios generales.**

**Sr. Renato Busín**

**Srta. Beatriz Morera**

**Srta. Luciana Angulo Estrada**

**Sr. Carlos Alippe**

**Sr. Oscar Martínez**

**Sr. José Rocchetti**

**Sr. José Aquino**

**Sr. Angel Gravagna**

**Sr. Silvio Martínez**

**Sr. Héctor Gravagna**

**Sr. Raúl Rebainera**

**Sr. Cristian Montes**

**Sra. Silvia Raggio**

**Sr. Francisco Bozzolo**

*Esta cuarta Pulicación de Trabajos realizados en las últimas dos campañas por parte de docentes, investigadores, becarios, estudiantes y productores es el resultado de la esforzada y valiosa labor realizada por ellos.*

*Incluyo en este grupo, tanto a aquellos pertenecientes a nuestra Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales como a otras Facultades de la UNLP.*

*Asimismo, en esta oportunidad, instituciones que están vinculadas fuertemente al sector agropecuario también han dado cuenta de sus acciones, tal es el caso del INTA.*

*La Asociación de Ingenieros Agrónomos del cinturón Hortícola también ha sumado su aporte.*

*Es para la Estación Experimental una gran satisfacción también que, observando los autores de los trabajos, se destaque la participación de docentes, investigadores, extensionistas, estudiantes, becarios de grado y posgrado, pasantes y estudiantes que realizan sus Trabajos finales de carrera y jóvenes graduados.*

*Han sido éstas, dos campañas en la que tuvimos inconvenientes, obstáculos y problemáticas difíciles de resolver como la disminución de nuestra planta no docente de forma significativa y pérdidas materiales que hicieron que con la ayuda de todos se fueran superando los inconvenientes, con esfuerzo, trabajo personal de docentes, investigadores, no docentes, productores y estudiantes. Acompañados por la convicción que estamos en el camino correcto y dispuestos a escuchar las críticas y propuestas que nos lleven a un mayor impacto de nuestro trabajo hacia los sectores productivos más descuidados, especialmente pequeños y medianos productores de la región guiaremos nuestra acción futura, propiciando una mayor participación.*

*Esperamos, sea este ejemplar bianual, el cuarto de la serie, de utilidad para los lectores y de estímulo para los que aún no han trabajado en la Estación o han dejado de hacerlo en estos años.*

**Ing. Agr. Roberto Barreyro  
Director de la Estación Experimental  
Ing. Agr. Julio Hirschhorn**

## ÍNDICE DE TRABAJOS

1. PLAN ESTRATEGICO A NIVEL NACIONAL PARA INCENTIVAR EL USO DE TECNOLOGIA DE RIEGO. PROSAP.

2. UPID<sup>1</sup>

SEMILLAS HORTÍCOLAS LOCALES DEL CINTURÓN VERDE.

3. COMPARTIENDO EL CAMINO DE LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA Y LA TRANSICIÓN A LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA.

4. PROYECTO DE EXTENSIÓN DE LA QUINTA A LA MESA

5. PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ESPECIES AROMÁTICAS

6. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACION EL CURSO DE RIEGO Y DRENAJE

7. ENSAYOS SOBRE RECUBRIMIENTOS EN MADERA DE PINO PONDEROSA PARA USO EXTERIOR

8. CARACTERIZACION DE LOS PIES DE INJERTO CULTIVADOS EN SUELO CON NEMATOFUNA CONOCIDA

9. INFLUENCIA DEL GRADO DE ENVEJECIMIENTO DEL POLIETILENO SOBRE LA TRANSMISION DE LA RADIACION FOTOSINTETICAMENTE ACTIVA (PAR) HACIA EL INTERIOR DE UN INVERNADERO PARABÓLICO

10. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA ASOCIACION DE INGENIEROS AGRONOMOS DEL CINTURON HORTICOLA DE LA PLATA (AIACHoLP) DURANTE EL PERIODO 2012 – 2014

11. EVALUACIÓN DE NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE *LOBIOPA INSULARIS* (COLEOPTERA: NITIDULIDAE), PLAGA DEL CULTIVO DE FRUTILLA

12. PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES EN EL CULTIVO DE FRUTILLA
13. ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE ARAÑAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE ARÁNDANOS DE LA ESTACION EXPERIMENTAL ING AGR JULIO HIRSCHHORN
14. ACTIVIDADES DE DOCENCIA DEL CURSO DE OLEAGINOSAS Y CULTIVOS REGIONALES. PERÍODO 2012-2014
15. INTERCULTIVO DE GIRASOL CON *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* O *Vicia sativa*. UNA ALTERNATIVA PRODUCTIVA PARA SISTEMAS MIXTOS DE LA REGION MAMPEANA ARGENTINA
16. ENSAYOS DE SECUENCIAS DE CULTIVOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN
17. FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y AZUFRADE EN COLZA
18. EFICIENCIA EN EL USO DE LA RADIACIÓN EN TRIGO: EFECTO DIFERENCIAL DE PATÓGENOS BIOTRÓFICOS Y NECROTRÓFICOS
19. MEJORAMIENTO GENÉTICO DE AVENA: ENSAYOS COMPARATIVOS DE DOBLE PROPÓSITO CON GENOTIPOS EN FILIALES AVANZADAS.
20. ¿EXISTE LIMITACIÓN POR DISPONIBILIDAD DE ASIMILADOS EN VARIEDADES MODERNAS DE TRIGO PAN?: EFECTO DEL SOMBREO EN EL PESO DE GRANOS Y POSIBLES MECANISMOS COMPENSATORIOS
21. PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y SANIDAD EN FILIALES AVANZADAS DE MEJORAMIENTO DE AVENA
22. TOLERANCIA A LA MANCHA AMARILLA Y A LA ROYA DE LA HOJA DE TRIGO EN DIFERENTES CULTIVARES
23. EFECTO DE LA MANCHA AMARILLA SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE TRIGO EN CULTIVARES DE DIFERENTE GRUPO DE CALIDAD

24. RESISTENCIA A *Mycosphaerella graminicola* EN CULTIVARES NACIONALES DE TRIGO ACTUALES Y POSTULACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA

25. ESTUDIO DE MAPEO POR ASOCIACIÓN PARA CARACTERÍSTICAS DE INTERÉS AGRONÓMICO EN TRIGO (*Triticum aestivum* L.).

26. ROYA DE LA HOJA Y MANCHA AMARILLA DEL TRIGO AFECTAN EN FORMA DIFERENCIAL LA ACUMULACIÓN Y REMOVILIZACIÓN DE NITRÓGENO HACIA LOS GRANOS.

27 .ENSAYO DE CULTIVARES DE TRIGO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN.

28. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO, PROTEÍNA DEL GRANO Y GLUTEN EN CULTIVARES DE TRIGO CON DIFERENTE TOLERANCIA A *Septoria tritici*.

29. MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE ARROZ PARA UN CULTIVO MÁS SUSTENTABLE Y EN SITUACIONES DE ESTRÉS.

30. ENSAYOS DE HIBRIDOS DE MAIZ EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN.

31. MEJORAMIENTO EN AVENA: VARIEDADES TOLERANTES A PULGÓN VERDE.

32. RELEVAMIENTO DE LA FAUNA NEMATOLÓGICA DE LARVAS DE GUSANOS BLANCOS.

33. ESTUDIOS COMBINADOS DE LA APLICACIÓN DE “TOMATOSA” PARA MEJORAR LA POLINIZACION Y TAMAÑO DE FRUTOS EN TOMATE BAJO COBERTURA PLASTICA.

**34. EFECTO DE LA FORMA DE APLICACIÓN DE TRICHORMERMA HARZIANUM SM 2007 SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO EN TOMATE PROTEGIDO.**

**35. INFORME AGROMETEOROLÓGICO DEL PERÍODO ABRIL DE 2012 A MARZO 2014.**

**36. ENSAYO DE PRODUCCIÓN DE BIOMASA PARA BIOENERGÍA MEDIANTE EL CULTIVO DE SAUCES (*Salix spp.*) EN SISTEMAS DE ROTACIÓN CORTA.**



## 1 .PLAN ESTRATEGICO A NIVEL NACIONAL PARA INCENTIVAR EL USO DE TECNOLOGIA DE RIEGO. PROSAP

*Ings. Agrs. Pablo Etchevers, Ricardo Andreau y Lopoldo Génova Estación Experimental Julio Hirschhorn (EEJH), Curso de Riego y drenaje. FCAYF.*

### **Introducción:**

A partir de la convicción que el desarrollo en la Argentina de una agricultura irrigada con tecnología aplicada es uno de los caminos adecuados para lograr mayor eficiencia en la producción, el uso del agua y la conservación de los suelos requieren de una planificación estratégica con bases sólidas y reconocidas.

### **Ubicación del predio**

La EEJH se encuentra en las calles 66 y 167 de Los Hornos, Pdo. La Plata, sobre un acceso asfaltado a 2,5 km de la Ruta Provincial 36 kilómetro 57.

### **Dimensiones**

Se encuentra delimitada por las calles 66, 72, 167 y 173. Es un cuadrado de 830 metros de lado que alcanza una superficie: 63.2 ha. En anexo se aprecia una imagen satelital de la misma.

### **Disponibilidad de agua:**

La EEJH es abastecida por agua subterránea desde el acuífero Puelche utilizando pozos profundos. Dicho acuífero es el más importante de Argentina por sus reservas, calidad, explotación actual y diversidad de usos. Su extensión es del orden de 240.000 km<sup>2</sup> abarcando las provincias de Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba y Buenos Aires. En esta última ocupa unos 92.000 km<sup>2</sup>. El espesor del Puelche varía entre 20 y 90 m, aumentando ligeramente hacia los ríos Paraná - de la Plata y marcadamente hacia la cuenca del Salado y el Cabo San Antonio. Está limitado superiormente por un acuitardo e inferiormente por un acuicludo que lo separa del Acuífero Paraná. La recarga es autóctona e indirecta a partir del Acuífero Pampeano, donde éste posee carga hidráulica positiva. La descarga regional ocurre hacia las cuencas Paraná-de la Plata y Salado. En la mayor parte del área posee aguas de baja salinidad, bicarbonatada sódica, que sumado a la presencia de horizontes subsuperficiales de texturas finas, dificultan el drenaje y favorecen el proceso de sodificación y eventualmente salinización. Se la clasifica según Riverside como C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>, con riesgo medio por sales y sin riesgo por Na. Por el carbonato de sodio residual (CSR) se encuentra en el límite entre el agua de calidad buena a media. En base al criterio de Ayres & Westcott, su salinidad es de riesgo medio y su alcalinidad sin riesgo. Los caudales máximos obtenidos en la zona son del orden de los 100m<sup>3</sup>/h para el Acuífero Puelche y de los 30 m<sup>3</sup>/h para el Pampeano. La perforación más grande de la EEJH tiene una capacidad de bombeo de 70m<sup>3</sup>/h.

Resultados analíticos de agua de riego en el Gran La Plata					
Nº agua	Unidades	1	2	3	4
pH (1/2.5)		7,5	7,5	7,5	7,8
CE dS m-1	dS m <sup>-1</sup>	0,71	0,76	0,7	0,71
RAS		6,42	5,24	3,25	6,67
RASc <sup>(1)</sup>		7,64	6,45	3,97	7,5
CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	meq l <sup>-1</sup>	7,4	7,3	6,7	7,6
CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>		-	-	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		0,86	1,24	0,66	0,63
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		25,9	20,5	22,1	21,1
Cl <sup>-</sup>		6	38	37	36
Ca <sup>2+</sup>		0,86	1,15	1,66	0,7
Mg <sup>2+</sup>		0,6	0,63	0,95	0,54
Na <sup>+</sup>		5,48	4,94	3,71	5,24
K <sup>+</sup>		0,3	0,3	0,4	0,3

### Resultados recientes de análisis da agua de la región:

#### Disponibilidad de energía

La EEJH cuenta con energía eléctrica trifásica y monofásica. Por uno de los frentes pasa una línea de media tensión donde el transformador existente podría incrementar la potencia instalada en la EE.

#### Disponibilidad de información climática:

La EEJH cuenta con una estación automática DAVIS que registra de manera continua las variables climáticas. Los datos obtenidos son publicados en medios zonales y permiten determinar la Et<sub>0</sub>. La EEJH es referente en información climática para diferentes instituciones gubernamentales como INTA, Ministerios de Asuntos Agrarios, CREA, etc. y cuenta con estadísticas climáticas de más de 100 años. La distancia entre dicha estación meteorológica y los lotes de la EEJH a regar es inferior a 1000 metros.

#### Suelos de La Estación Experimental Julio Hirschhorn

Se han identificado tres series de suelos, asociadas a condiciones morfológicas diferenciables, en el perfil del suelo del paisaje:

**Serie Bombeador:** cubre algo más del 10% de la chacra bajo la descripción Argiudol típico arcillosa fina illítica térmica.

**Serie Centeno:** ocupa algo más del 30%. Su descripción es Argiudol típico arcillosa fina illítica térmica. Dentro de esta serie se reconocen una fase moderadamente mal drenada que abarca una superficie del 1,5% y una fase ligeramente inclinada con un 10% de la superficie.

**Serie Arroz:** representa un 1,5% de la superficie con una descripción Ocracualf típico arcillosa fina illítica térmica.

**Misceláneas:** abarca al 28% de la superficie y corresponde a caminos y edificaciones.

#### Topografía:

Se adjunta a la galería de imágenes, archivo digital que contiene una planialtimetría de la EEJH de relevamiento continuo realizado en autocad 2007.

#### Infraestructura de riego disponible:

La EEJH cuenta con cinco perforaciones. Las bombas 1, 2, 3 y 4 se encuentran actualmente en pleno funcionamiento. La bomba 5 se encuentra fuera de servicio por problemas en la perforación y tendido eléctrico. El aforo de las bombas es el siguiente:

- Bomba 1: 18 m<sup>3</sup>/h (7,5 HP)
- Bomba 2: 8 m<sup>3</sup>/h (3 HP)
- Bomba 3: 70 m<sup>3</sup>/h (50 HP)
- Bomba 4: 10 m<sup>3</sup>/h (3HP)

El nivel dinámico promedio de las 4 bombas es de 37 metros; el mismo ha sido evaluado en Octubre 2012. El nivel estático obtenido en mayo de 2013 fue de 37,5 metros.

En el anexo de imágenes se puede apreciar la actual distribución de bombas en el predio, así como las parcelas regadas y tuberías de distribución. Las tuberías se identifican con líneas blancas y las parcelas regadas se encuentran delimitadas por una línea azul.

### **Sistemas de riego instalados, superficie y especies regadas:**

En la actualidad la EEJH cuenta con una superficie regada de 55.000 m<sup>2</sup> distribuidos de la siguiente manera:

Sistema de riego instalado	superficie (m <sup>2</sup> )	Especies
Goteo invernadero	2.500	Tomate berenjena, lechuga y pimiento
Goteo campo	10.100	Alcaucil, maiz dulce y zapallos
Goteo campo	2.500	Arandano
Goteo campo	1.800	Maiz
Goteo campo	1.200	Trigo
Goteo campo	1.000	Alamo
Aspersión	4.000	Soja
Aspersión	1.000	Avena
Surco	4.000	Maíz
Caudal discontinuo	16.000	Maíz
Inundación	8.600	Arroz
Goteo subsuperficial	2.400	Extensivos
<b>Total</b>	<b>55.100</b>	

### **Sistema de riego a instalar, superficie y especies a regar:**

Es intención incrementar el área regada y diversificar los sistemas de riego instalados en 128.000 m<sup>2</sup>

Sistema de riego a instalar	superficie (m <sup>2</sup> )	Especies
Goteo	15.800	Durazno , curuelo, pecán y nectarines
Goteo subsuperficial	30.000	Extensivo
Caudal discontinuo	30.000	Maíz
Pivote central	30.000	Extensivo
Cañon	15.000	Extensivo
Goteo	7.200	Alamo, sauce y eucaliptus
<b>Total</b>	<b>128.000</b>	

#### **Selección de cultivos**

La EEJH se encuentra en el corazón del cinturón hortícola platense. Según el Censo Hortícola 2005 el mismo cuenta con unas 5000 hectáreas dedicadas a la horticultura sólo en el Partido de La Plata. Dicha superficie se encuentra regada en su totalidad por sistemas de riego en su mayor parte, goteo en invernadero y por surco a campo. Los datos obtenidos en el censo indican que de las casi 1000 unidades productivas del Partido de La Plata, todas cuentan con al menos una perforación en pozo profundo destinada al riego. La mayor parte de las explotaciones realizan sus perforaciones sobre el Acuífero Puelche, siendo la explotación del Acuífero Pampeano poco significativa.

En referencia a las producciones de cultivos extensivos, los sistemas de riego posibilitarán el incremento de la productividad aquellos años con pluviometrías normales. Cabe recordar que el escenario común de las últimas ocho campañas han sido las sequías estivales, con disminución en el número de vientres, menores ganancias de peso, aumentos en el número de vacas secas e incluso pérdidas totales en algunos cultivos.

Las nuevas tecnologías en riego disponibles deberán ser evaluadas en los principales cultivos extensivos de la zona. De esta manera se podrán alcanzar

alternativas económicamente viables que permitan estabilizar las producciones y evitar la descapitalización de los establecimientos al mantener y/o mejorar los niveles productivos en aquellos cultivos que conforman la estructura fundamental de cada uno de los sectores.

## **2. UPID<sup>1</sup> SEMILLAS HORTÍCOLAS LOCALES DEL CINTURÓN VERDE PLATENSE**

*Ahumada, Adriana; Arado, Carolina; Ciocchini, Florencia; Garat, Juan José; Isla, Teófilo; Kuzmanich, Román; May, María Paula; Nico, Andrés; Otero, Jeremías; Raimundi, Gerónimo; Signorio, Rodolfo; Vera Bahima, José*

### **Introducción**

La experiencia que se presenta forma parte del trabajo que se viene realizando desde la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, a partir de 1999, en torno a la revalorización de las variedades hortícolas locales. Durante este tiempo se realizaron entrevistas a viejos quinteros, se localizaron alrededor de 35 poblaciones de variedades de hortalizas, se organizaron diferentes eventos alrededor de la difusión y comercialización de estos productos (Jornadas de Productos Típicos Locales, Encuentros de Productores, Fiestas del Tomate Platense, etc.) y se realizaron publicaciones referidas a su localización y revalorización.

En este sentido, en la primavera de 2012 se inició una nueva etapa de trabajo, que incluyó la creación de la UPID<sup>1</sup> Semillas hortícolas locales del Cinturón Verde Platense, con el fin de conservar y multiplicar estas variedades hortícolas en el medio local, realizar investigaciones alrededor de las mismas, facilitar el acceso y su autoreproducción. Estas acciones, junto a la experiencia previa, permiten avanzar en la incorporación de estas variedades en los planteos productivos de horticultores familiares y huerteros de la región. El uso y la producción de estos materiales genéticos, ya sea para el autoconsumo como para la producción comercial, estarían promoviendo una forma de conservación genuina, y dinámica de los mismos.

El Cinturón Verde de La Plata, atesora un gran número de poblaciones de especies hortícolas, hoy desplazadas por otros materiales genéticos modernos. Estas semillas locales, que se caracterizan por ser variedades botánicas, llevan varias décadas de reproducción continua en la zona, con la consecuente adaptación al suelo y el clima local, y son reconocidas, por su rusticidad y su sabor. Estas características nos permiten inferir que es posible y positiva su incorporación a las rotaciones, tanto de los quinteros familiares como de los huerteros de la región.

### **Objetivo general**

- Conservar, multiplicar, estudiar y difundir las variedades hortícolas locales del Cinturón Verde de La Plata

### **Objetivos específicos**

- Constituir un banco de conservación y multiplicación de las hortalizas típicas locales (HTL).

---

<sup>1</sup> UPID: las UPID (Unidad Promocionales de la Investigación y Desarrollo) son unidades de investigación creadas recientemente en la UNLP con el objetivo de facilitar la formación de investigadores jóvenes y generar líneas de trabajo propias de cada unidad académica.

- Generar un banco de memoria con la información referida al conocimiento asociado a las HTL.
- Generar información cuali y cuantitativa sobre las HTL y su producción, consumo y comercialización.
- Difundir el empleo, la reproducción y la apropiación de materiales genéticos hortícolas locales entre quinteros familiares y huerteros.
- Difundir los resultados de la experiencia en la comunidad hortícola local y la población en general.

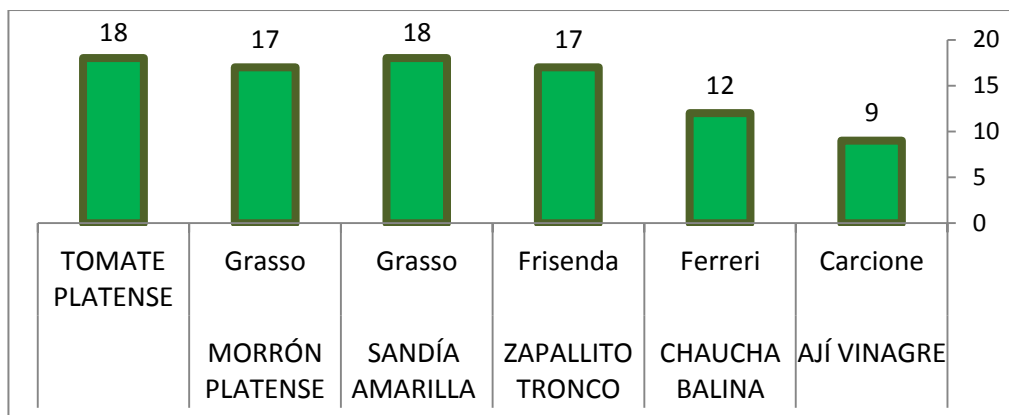
### Resultados parciales

#### **Campaña primavera-verano 2012-2013**

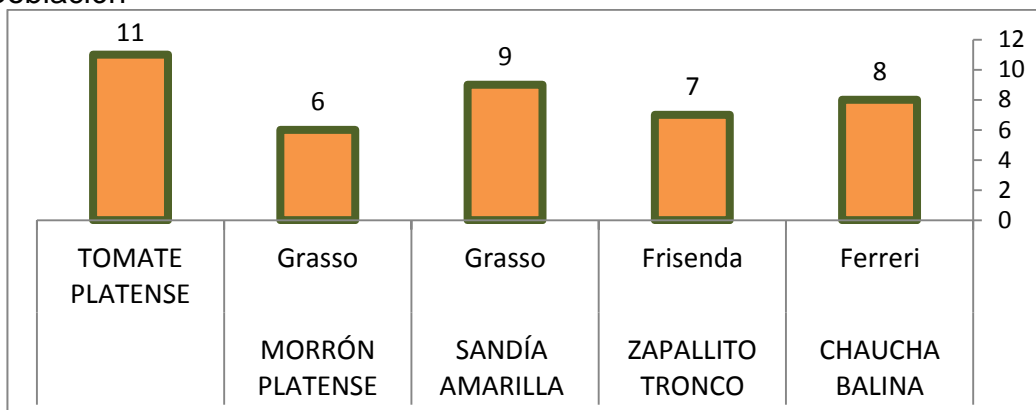
En agosto de 2012 se iniciaron las actividades en la Estación Experimental “Julio Hirschhorn”, se llevó adelante el cultivo de cinco (5) poblaciones de tomate platense, zapallito de tronco, sandía amarilla, ají morrón, ají vinagre y chaucha balina, todas semillas con décadas de reproducción en la región y cedidas por productores.

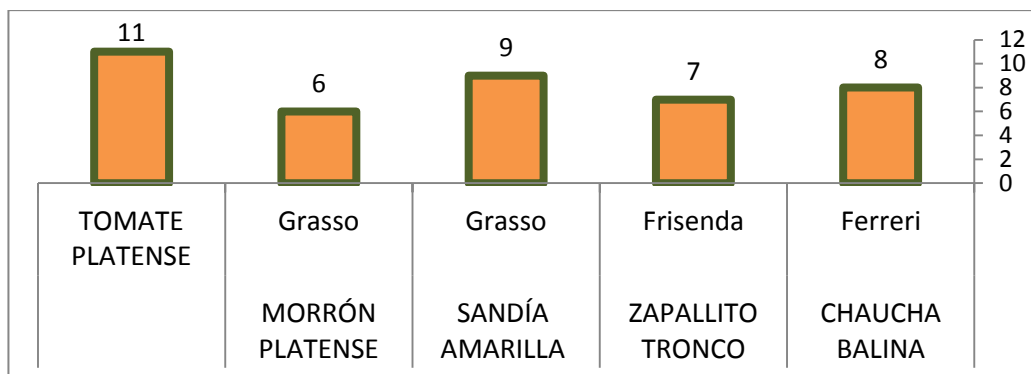
Al finalizar cada campaña –cada cosecha de semillas- las mismas se reparten en distintas instancias, a diferentes destinatarios. Los cuadros N°1, N°2 y N°3, son ilustrativos de la entrega de semillas, pero a grandes rasgos podemos mencionar que principalmente se ha articulado con: grupos de productores del cinturón verde platense, grupos de Cambio Rural INTA, feriantes “Manos de la Tierra”, huerteros de la región, y representantes de distintas instituciones como: Escuelas, CEPT, INTA.

Cuadro N°1: Cantidad de productores hortícolas que recibieron semillas, distinguido por especie y población

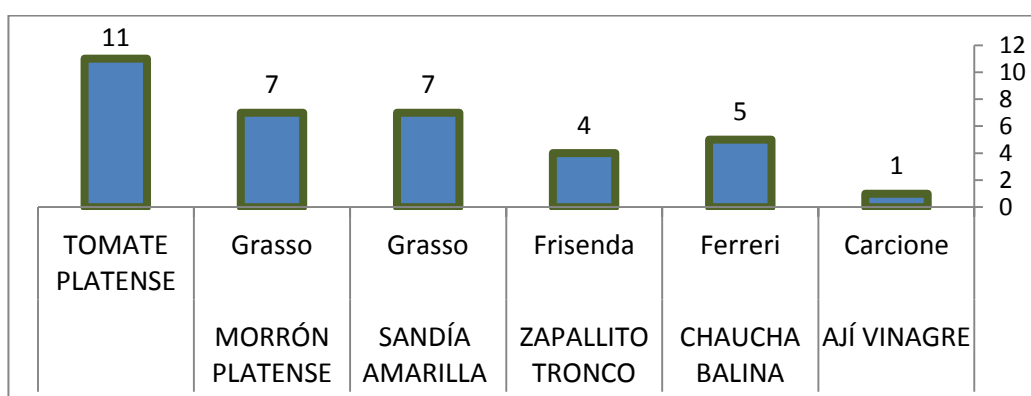


Cuadro N°2: Cantidad de instituciones que recibieron semillas, distinguido por especie y población





Cuadro N°3: Cantidad de huerteros que recibieron semillas, distinguido por especie y población



Cuadro N°4: Cantidad (en gramos) de semilla distribuida

Variedad Local	Tomate platense	Morrón platense	Sandía amarilla	Zapallito tronco	Chaucha balina	Ají vinagre
Cantidad entregada	102 gr	85.5 gr	234 gr	293.6 gr	2887.2 gr	21 gr

Respecto a las acciones de difusión, al momento se produjeron materiales de divulgación que dan cuenta del sentido y objetivos de la propuesta. A su vez, se hizo una presentación en la 9° y 10° Fiesta del Tomate Platense, con reparto de semillas y degustación de hortalizas locales. También se relató la experiencia y repartieron semillas, en las 3ras Jornadas de Agricultura Familiar (La Plata, Agosto 2013).

Imagen N°1: Tríptico de difusión de la *UPID Semillas hortícolas locales*



### Conclusiones

En la presente síntesis incluimos los resultados parciales (de la campaña primavera-verano 2012/2013), sin embargo cabe mencionar que el trabajo en el marco de la UPID, ha continuado en ejecución. Hemos multiplicado y distribuido semilla de la campaña otoño-invierno 2013 (nabiza, cardo blanco e hinojo); y producido semilla de la campaña primavera-verano 2013/2014 (tomate platense, sandía cuarentina, ají vinagre, ají morrón, zapallito de tronco, chaucha balina y zapallo turco).

Respecto a las acciones de distribución y comunicación, a partir de 2014, obtuvimos un subsidio para la ejecución de un proyecto de extensión universitaria que apuntará el seguimiento del cultivo y uso de las semillas entregadas, articulando con distintos actores.

### 3. "COMPARTIENDO EL CAMINO DE LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA Y LA TRANSICIÓN A LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA."

**Carlos Pineda\*; María Clara Mediavilla\*\*; Camila Gómez\*\***

**\*Coordinador de la UCT Sur- AMBA y PRÉT BANOR 1271207**

**\*\* Extensionistas y agentes de Proyecto Cambio Rural AE La Plata- UCT Sur-AMBA**

Desde la UCT SUR DE LA E.E.A. INTA AMBA, se vienen llevando adelante actividades en conjunto con la Estación Experimental Julio Hirschhorn, FCAyF-UNLP, que contribuyen al desarrollo del territorio promoviendo actividades de organización y participación comunitaria y formación técnica para una producción más sustentable.

### ***Encuentro de productores familiares de grupos Cambio Rural INTA***

Una de las actividades que tuvo cita en la Experimental, fue el *Encuentro de productores familiares de grupos Cambio Rural* de la zona de influencia de la UCT Sur. Desarrollado en diciembre del 2012. La actividad fue organizada entre promotores asesores del Programa Cambio Rural y técnicos de TPU Sur de la EEA AMBA,

Concurrieron más de 35 grupos y alrededor de 140 productores de los partidos de Esteban Echeverría, Almirante Brown, San Vicente, Cañuelas, Fco. Varela, Berazategui y La Plata. La diversidad productiva y cultural del territorio, se vio reflejada con la participación de productores hortícolas, florícolas, Apícolas, tambo y derivados lácteos, cunícolas, porcinos, vinícola, entre otros.

Tuvo por finalidad *“Contribuir al encuentro y a la integración de los productores familiares del TPU Sur, vinculados al programa Cambio Rural de manera de favorecer la identidad colectiva y la visibilización del sector”*.

La bienvenida del encuentro estuvo a cargo del Coordinador de la UCT Sur Ing. Carlos Pineda, la Directora de la EEA AMA Ing. Andrea Maggio, y el Ing. Nicolás Fortunato representando a la Comisión de promotores de Cambio Rural AMBA Sur. Se remarco el fuerte enfoque de desarrollo territorial y de las acciones en la agricultura urbana y periurbana que lleva adelante la experimental. En este sentido, se realizó un racconto histórico del desarrollo del Programa Cambio Rural y destacó el rol de los promotores en el fortalecimiento técnico y sociorganizativo a los grupos de productores.

La organización del evento fue de manera colectiva, se elaboró de forma participativa, con los productores y técnicos, previo trabajo en reuniones de grupo y de coordinación mensual de promotores y técnicos de las AE La Plata y AE San Vicente.

En la primera parte del encuentro, se trabajó de manera muy dinámica con el objetivo de que los grupos se presenten, se reconozcan e intercambien experiencias. Algunos grupos se presentaron con un afiche, contando ¿Quiénes son? ¿Que producen? ¿Donde viven? y ¿Que producen? y también compartieron expectativas del encuentro, entre otras menciones. Los grupos, también llevaron banderas y banner, maquetas representando la producción, y sus propios productos como hortalizas, preparados naturales, miel y flores. Posterior a la presentación, se realizó una mística para afianzar el trabajo colectivo, y también se compartieron canciones, guitarreadas y bailes de la comunidad Boliviana.

Luego de un nutrido almuerzo bajo la sombra de los árboles y compartiendo algunas comidas típicas de los productores, se pasó a trabajar en taller con el objetivo de Analizar y reinterpretar colectivamente los problemas del sector: sobre *Tierra y Vivienda, Comercialización, Tecnologías Apropriadas y Organización*. En cada Eje, los productores desarrollaron propuestas que contemplaron la articulación entre los grupos y el rol activo de las organizaciones locales. Al finalizar la jornada, las organizaciones presentaron las propuestas a seguir fortaleciendo. El encuentro finalizó, con rifas de varias canastas de productos que trajeron los grupos y con un emotivo y gigantesco abrazo caracol con el total de los participantes.

Posterior al encuentro, y en parte producto del mismo, surgió la conformación de una mesa territorial representada por cinco organizaciones de la zona, con el objetivo de organizarse y formar parte de un espacio de construcción que aporte al desarrollo del territorio.

### ***Reuniones de promotores Cambio Rural INTA y Proyecto Regional***

Una de las actividades que se realiza mensualmente en la experimental, es la reunión mensual del Programa Cambio Rural MINAGRI-INTA, en la misma se



coordinan temas en común, intercambio de experiencias de los grupos/ proyección y situación del Programa, articulación con el proyecto regional de INTA del Territorio Periurbano Sur, entre otros temas. En el área de influencia de la UCT Sur AE La Plata actualmente se cuenta con 24 grupos horti- florícolas. Fortaleciendo el trabajo de los grupos, y sumando a otras organizaciones desde el 2013, se comenzó a ejecutar el *Proyecto Regional: 1271207 (PRET) "Contribución al Desarrollo Sur del AMBA desde un enfoque agroecológico, orientado a la agricultura familiar y PYMES"*. Una de las actividades propuestas por el PRET, es utilizar 2 has de la experimental con el objetivo de planificar una parcela demostrativa hortícola bajo el enfoque agroecológico, donde un grupo de productores familiares de la zona puedan producir sin agroquímicos, cuidado el medio ambiente, aumentando la biodiversidad, reutilizando desechos del medio, y manteniendo la fertilidad y biodiversidad del suelo, además de comercializar en el marco de la economía social y solidaria. El acompañamiento de la planificación y organización del trabajo en la parcela, así como las recomendaciones del manejo agroecológico, será llevado adelante por técnicos del INTA: AE La Plata e IPAF Región Pampeana, junto a docentes de la FCAyF.

#### **CEVE- INTA-FCAyF**

Vinculado al PRET y la parcela demostrativa, para mediados del 2014, se está planificando terminar de refaccionar la casita de material desarmable del modelo desarrollado por el Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE), se prevé acondicionar el interior de la misma, con el objetivo de utilizar las instalaciones como SUM, entre ellas para las reuniones de los productores y técnicos que lleven adelante la parcela, guardar las herramientas que utilicen. Además, de realizar reuniones de planificación con el grupo, también se está pensando en utilizar la casa para actividades de atención del Centro de Atención Jurídica Gratuita para Productores Agropecuarios Familiares por parte de la Fac. Cs. Jurídicas y Sociales de la UNLP.

#### **Fiesta del Tomate Platense**

Por último cabe destacar que en conjunto con la FCAyF y otras instituciones hemos colaborado en la comisión organizadora de la IX y X Fiesta del Tomate Platense 2013 y 2014 respectivamente. En ambas fiestas, nuestro compromiso fue organizar el sendero institucional con el objetivo de exhibir lo que las distintas instituciones realizan para el sector e intercambiar con la comunidad en general, además de colaborar con otras actividades que se llevan adelante en la fiesta como la participación de grupos Cambio rural INTA para la venta y organizaciones de agricultores familiares en el Sendero de la agricultura familiar, entre otras actividades de la fiesta.

*Lo más importante de la articulación entre el INTA y la UNLP, está basado en la vinculación con las organizaciones de productores, acompañando los procesos que se vienen dando en el territorio, principalmente a aquellos productores que están en situación de mayor vulnerabilidad, tratando de dar respuesta a las demandas, conjugando el saber que cada uno tiene para aportar.*

### **4 .PROYECTO DE EXTENSIÓN DE LA QUINTA A LA MESA**

**Cecilia, SEIBANE ( FCAyF) Luciana GARATTE (FH) ; Mariángeles VICENTE (FBA); Graciela PETERSON (FCM); Mónica PASO (FH) Roberto BARREYRO Claudia KEBAT (FCAyF), Maximiliano FAVA; Cecilia GARATTE; Luciana, GUIDETTO, Florentina LAPADULA (FH) ; Malena ETCHEVERRY ( UCALP) ; María Johanna LARROSA, Daniela IOZQUIN, (FBA), Pablo Etchevers y Rodolfo Signorio (FCAyF)**

## **INTRODUCCIÓN**

Este es un proyecto de extensión de la Universidad Nacional de La Plata que Comenzó en el año 2012. Sus integrantes son profesionales y estudiantes de Distintas unidades académicas, integradas en una iniciativa que con un abordaje interdisciplinario han contribuido a su desarrollo.

En los últimos años la existencia de kioscos saludables en escuelas de la ciudad de La Plata y alrededores ha sido una iniciativa que si bien posibilita poder ofrecer otro tipo de alimentos, necesita ser complementada con acciones de difusión y educación que permitan problematizar las prácticas de consumo habituales. Asimismo, las propuestas curriculares de las instituciones educativas de nivel básico, si bien abordan cuestiones relativas a los aspectos nutricionales relacionados al consumo de frutas y hortalizas, no integran esos desarrollos con aspectos sociales, económicos y ecológicos propios de una perspectiva integrada y compleja, tal como las que suscriben actualmente distintas corrientes asociadas a las prácticas de consumo responsable. En tal sentido, una redefinición del abordaje de estas temáticas permitiría a los estudiantes reconocer y problematizar situaciones que están conectadas con la realidad geográfica y socioeconómica en la que viven. Vale resaltar la importancia del Partido de La Plata en la producción hortícola de la región en la que se inserta el trabajo de la Universidad Nacional de La Plata. Como es sabido, esta región se integra a otras zonas muy importantes en nuestro país, en lo que respecta a la producción de frutas y hortalizas, las que se destinan en una alta proporción al mercado interno, y que son una fuerte generadora de empleos.

e ha trabajado en escuelas de la ciudad de La Plata con estudiantes de 5 año de la Educación Primaria Básica, en la educación y apropiación de conocimientos sobre hortalizas y frutas, profundizando el interés en los producidos en el Cinturón Hortícola Platense, abordándose distintos ejes temáticos, entre ellos los relacionados con el origen y las formas de producción de los cultivos, su oferta estacional, las etapas de comercialización, las propiedades nutritivas. El presente proyecto fue aprobado con financiamiento en las convocatorias de proyectos de extensión de la UNLP, años 2011 y 2012.

## **METODOLOGÍA**

Se realizaron reuniones de planificación de los talleres con los docentes del área de las ciencias sociales y biológicas de las escuelas para sensibilizarlos, lograr su implicación y evaluar conjuntamente las posibilidades de articular la temática del proyecto con la planificación escolar de actividades propias de las escuelas.

El equipo de trabajo considero necesario la realización de una encuesta a los destinatarios, en el que se indagaron hábitos de consumo y conocimientos previos en relación a la producción de este conjunto de alimentos.

Una vez establecidos los contenidos y las pautas, se comenzó a desarrollar el material de apoyo gráfico. En relación a este punto se entregaron a los estudiantes un material que promovía desde el juego una evaluación de sus hábitos de consumo semanales.

En una segunda etapa se desarrollaron talleres con los estudiantes de las Escuelas participantes. En ellos se trabajó con dinámicas grupales.

El segundo taller fue desarrollado en la Estación Experimental Julio Hirschhorn de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de La Plata. En él se abordaron aspectos relacionados con zonas de producción, circuitos productivos, con especial interés en las producciones de la región platense Luego se visitaron los módulos productivos, en los que se pudieron observar distintos cultivos, tecnologías empleadas, trabajos que se realizan durante el proceso productivo.

## **RESULTADOS**

*Red de trabajo con las Escuelas :* el Proyecto ha logrado establecer una red de trabajo con las instituciones educativas participantes, con el fin de promover el consumo saludable y responsable de frutas y hortalizas. Esa red se materializó a partir de reuniones y encuentros previos con los directivos y docentes de los establecimientos de enseñanza, para coordinar y articular acciones relacionadas con

la temática del proyecto. Se analizaron materiales curriculares, recursos didácticos, bibliografía disponible, actividades y propuestas de clase, en cada caso.

*Encuesta:* se realizó una encuesta a los destinatarios directos (estudiantes) para poder conocer sus hábitos de consumo y nivel de conocimientos previos sobre los lugares geográficos y formas de producción, cuyos resultados posibilitaron al equipo de trabajo realizar un breve diagnóstico acerca del tema, en relación a qué frutas y verduras consumen, cómo lo hacen, y que conocimientos tenían acerca de los modos de producción.

Ese material fue procesado y posibilitó una mejor organización y planificación en los talleres que se realizaron .

*Material Gráfico:* Se ha desarrollado material gráfico que se utiliza como recurso didáctico en los talleres y también se entrega a cada escuela participante para su posterior reutilización y aprovechamiento.

*Los Talleres:* los mismos incluyeron momentos de trabajo individual, en grupo y de socialización colectiva en plenario. En este último momento del taller, se abordó la propuesta de “cinco al día” describiendo el valor nutricional de los grupos de frutas y hortalizas agrupados de acuerdo a cinco colores, con sus respectivos beneficios y propiedades para la prevención de enfermedades y el desarrollo de una dieta saludable, tal como lo establecen distintas asociaciones en el mundo de reconocido prestigio académico.

Para ello se construyeron recursos gráficos y se entregó una lámina que compila tanto la información nutricional como la relativa al consumo habitual y regular de frutas y verduras de los estudiantes de cada una de las instituciones educativas.

Asimismo se entregaron materiales (bandejas, tierra y semilla de tomate) para la producción de plantines, como tarea previa a la siembra que realizarían en la visita al campo de la facultad.

El segundo taller se realizó en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, perteneciente a la Facultad, de Ciencias Agrarias y Forestales de La Plata, en el que se buscó reflexionar y analizar las formas de producción y los lugares geográficos de Argentina donde se cultivan las frutas y hortalizas. En ese espacio se puso en valor lo producido en el cinturón verde platense.

Asimismo se realizó una recorrida al campo experimental que tuvo como propósito una aproximación directa a las prácticas de producción de hortalizas y frutas. En este segundo taller, el interés estuvo puesto en reconocer los aspectos sociales y económicos inherentes al origen y producción de las frutas y hortalizas, recorriendo a través de imágenes los distintos pasos que componen la cadena de comercialización de esos productos. También, se buscó a través de la recorrida, estimular la observación directa sobre parcelas productivas y el monte frutal con el propósito de indagar acerca de distintos aspectos técnicos que hacen a la estacionalidad de los cultivos, a las características de los ciclos de producción y a distintos factores agronómicos y ecológicos asociados con la siembra y cosecha, en cada caso. Asimismo los estudiantes realizaron el trasplante de distintos materiales, constituyéndose en una experiencia práctica y vivencial de la temática abordada.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

El proyecto tuvo una excelente recepción entre los destinatarios directos (directivos, docentes y estudiantes) e indirectos (padres y otros miembros de las comunidades educativas implicadas). Esta iniciativa supuso el primer contacto entre algunas de las instituciones educativas implicadas y la Universidad favoreciendo un conocimiento mutuo y la posibilidad de mantener vínculos y acciones de colaboración interinstitucional novedosas para los actores implicados. Asimismo, a partir de la coordinación del equipo de trabajo y los encuentros desarrollados, se han generado instancias de formación a estudiantes universitarios de manera incipiente en prácticas de extensión universitaria. A este resultado favorable, se suman las

potencialidades que se derivan de un trabajo interdisciplinario en el que se observa un reconocimiento de nuevos aprendizajes, no sólo para los estudiantes sino también para los docentes universitarios participantes.

### **Agradecimientos**

A los directivos y docentes de las Escuelas que acompañaron esta experiencia : Escuela N° 24 Luisa Riucome de Hussón Villa Elisa ;Escuela 21 .Dr. Agustín Gambier. Los Hornos; Escuela 126. Francisco Latrabusse. La Plata;Escuela Normal 1 Mary O' Graham. La Plata;Escuela Graduada Joaquín V. González.. La Plata; Escuela San Simón. La Plata

## **5. PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ESPECIES AROMÁTICAS**

*Ing. Agr. Jorge Ringuele, Ing. Agr. Cynthia Henning, Ing. Agr. Cecilia Arango, Dra. Sonia Viña, Ing. Agr. Mariel Yordaz, Ing. Agr. Marcos Blanco, Sr. Gabriel Crédico.*

El curso de Bioquímica y Fitoquímica continúa con el desarrollo de diversas actividades en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, referidas a especies aromáticas. Durante el año 2013 se han llevado a cabo tareas en el marco del Proyecto de Incentivos a la Investigación denominado: "Plantas aromáticas: manejo agronómico de cultivos y actividad de sus aceites esenciales sobre plagas en cultivos hortícolas".

Dichas actividades han tenido como objetivo:

- ensayar el comportamiento de algunas especies aromáticas en cuanto a adaptación del material genético a las condiciones agroclimáticas y edáficas de la zona, prácticas culturales, momentos de cosecha y otros factores relacionados con el rendimiento de aceites esenciales y hierba seca
- extraer aceites esenciales y determinar rendimiento
- ensayar la actividad biológica de aceites esenciales sobre insectos plaga en cultivos hortícolas
- disponer de material vegetal para obtención de estacas y plantines utilizados en experiencias efectuadas en invernáculo y para su distribución en instituciones interesadas como colegios y otros centros educativos
- mantener parcelas demostrativas con especies aromáticas y medicinales que son utilizadas en las actividades de docencia, investigación y extensión

Las actividades llevadas a cabo incluyeron pasantías de tres alumnos de la carrera de Ingeniería Agronómica y el desarrollo de una tesis de maestría referida a evaluación y comportamiento de distintos quimiotipos de *Lippia alba*.

En el marco de los trabajos de Extensión llevados a cabo por la cátedra de Bioquímica y Fitoquímica, se dictó el curso denominado: "Cultivos aromáticos: producción en fresco, secado y extracción de aceites esenciales". Este curso se llevó a cabo durante el mes de noviembre con la participación de 32 personas interesadas en el tema y sus principales objetivos fueron:

- difundir aspectos relacionados con la producción de hierbas secas y aceites esenciales a partir de plantas aromáticas
- conocer el manejo del cultivo y tratamiento postcosecha de especies aromáticas, tanto para la obtención del producto deshidratado como para su comercialización en fresco
- conocer las "buenas prácticas de higiene y agrícolas" para la producción de especies aromáticas

- desarrollar aspectos relacionados con la calidad de aceites esenciales y de hierbas secas.

### **Metodología de trabajo:**

Se implantaron nuevas parcelas de plantas aromáticas y se diseñaron ensayos con especies seleccionadas por sus antecedentes en cuanto a su potencial uso en el control de plagas hortícolas. Se llevaron a cabo ensayos de rendimiento con la especie *Lippia alba* de cuatro orígenes geográficos distintos (pertenecientes a cuatro diferentes quimiotipos). Durante todo el ciclo vegetativo se condujeron los cultivos de aromáticas con un manejo sustentable y mínima aplicación de agroquímicos.

Se cosechó el material, eligiendo el momento oportuno según la especie, para su posterior deshidratación y extracción de aceites esenciales.

La extracción de aceites esenciales se llevó a cabo por destilación en un extractor por arrastre con vapor de agua construido en la Estación Experimental y en un extractor similar, a menor escala, existente en el laboratorio de la cátedra de Bioquímica y Fitoquímica del edificio central de la Facultad.

La evaluación de la calidad de las hierbas y la determinación de rendimiento de los aceites se llevó a cabo en el laboratorio de Bioquímica y Fitoquímica.

Se realizaron ensayos con formulaciones de aceites esenciales para control de mosca blanca en berenjena.

Las principales especies implantadas y ensayadas hasta el momento en las parcelas demostrativas y experimentales fueron:

#### Familia *Lamiaceae*:

*Mentha arvensis* (menta japonesa)

*Mentha spicata* (menta spearmint)

*Mentha piperita* (menta peppermint o inglesa)

*Origanum x majoricum* y *Origanum vulgare* (orégano)

*Rosmarinus officinalis* (romero)

*Thymus vulgaris* (tomillo)

*Satureja montana* (ajedrea)

*Lavandula hybrida* (Lavandín)

*Melissa officinalis*

#### Familia *Asteraceae*:

*Artemisia dracuncululus* (estragón)

#### Familia *Geraniaceae*:

*Pelargonium graveolens* (malva rosa)

#### Familia *Verbenaceae*:

*Lippia alba*, quimiotipo citral

*Lippia alba*, quimiotipo carvona

*Lippia alba*, quimiotipo dihidrocarvona

*Lippia alba*, quimiotipo linalol

#### Familia *Poaceae*:

*Cymbopogon citratus* (lemongrass)

## **6. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACION EL CURSO DE RIEGO Y DRENAJE**

### **RIEGO CON CAUDAL DISCONTINUO EN MAIZ**

**Ings. Agrs. Leopoldo Génova, Ricardo Andreau, Pablo Etchevers, Marta Etcheverry, Walter Chale y Luciano Calvo.**

Objetivo: evaluar el incremento de la eficiencia de aplicación alcanzado por este tipo de sistema de riego. Ensayo realizado en el lote 12 siendo es el tercer año que se repite.

Se laboreó una superficie de aproximadamente dos hectáreas donde se instaló un equipo de riego de caudal discontinuo. Una vez surqueado, el lote fue sembrado con maíz. La semilla de maíz utilizada aportada por la Empresa Monsanto.

Por cuestiones climáticas, en esta campaña, por las excesivas precipitaciones registradas a lo largo del ciclo del cultivo, no se pudieron llevar a cabo las mediciones previstas.

### **RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO EN MAIZ.**

Ings. Agrs. Leopoldo Génova, Ricardo Andreau, Pablo Etchevers, Marta Etcheverry, Walter Chale y Luciano Calvo.

Objetivo: evaluación integral de un equipo de riego por goteo subterráneo a campo.

Se plantearon tres tratamientos, uno de secano y dos con riego subterráneo con diferentes distancias entre líneas y entre goteros, pero aplicando en ambos casos la misma lámina de riego. Se sembraron tres híbridos comerciales de maíz súper dulce, dos de la empresa Syngenta y uno de la empresa Harris Moran.

Se diseñó una máquina para poder enterrar las cintas de riego, a una profundidad de 30 cm.

### **PROYECTO INTEGRAL DE PRODUCCIONES INTENSIVAS**

Director: Ing Agr Roberto Barreyro

Coordinadores: Ings. Agrs. Susana B. Martínez y Ricardo Andreau.

En el marco de este emprendimiento, la EEJH garantizó la realización de todas las labores culturales indicadas por los investigadores. Desde la preparación del terreno hasta la cosecha de las borduras e incluso la comercialización del producto.

En los dos invernaderos de madera, se desarrollaron tareas de investigación pertenecientes a los siguientes proyectos acreditados:

“Mejoramiento de sistemas de riego gravitacionales y localizados” Código A215 Director: Ing Agr Leopoldo Genova.

“Injerto de tomate en cultivo protegido” Código A233 Director Ing Agr Ricardo Andreau

De manera conjunta estos proyectos colaboraron en la realización de distintos ensayos en cultivo protegido. En uno de los invernaderos se instalaron drenajes artificiales de PVC instalados a 50 cm de profundidad y riego por goteo superficial y subsuperficial, con el fin de evaluar el impacto sobre el desarrollo y sanidad de las raíces, y la salinidad y sodicidad de los suelos de invernaderos y la variación poblacional de nemátodos. Sobre ambos invernaderos se plantaron distintas combinaciones de tomates injertados evaluándose el comportamiento desde el punto de vista productivo y su sanidad.

### **ACTIVIDADES DOCENTES RIEGO Y DRENAJE**

Se dicta una clase práctica a los alumnos del curso donde se hacen ensayos de infiltración y de avance en riego gravitacional por surcos. Se afora el caudal de la bomba utilizada para regar. Se visita la sala de riego, donde los alumnos pueden apreciar sistemas de riego automatizados.

## **7. ENSAYOS SOBRE RECUBRIMIENTOS EN MADERA DE PINO PONDEROSA PARA USO EXTERIOR**

**LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN MADERAS (LIMAD)  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA (PIA 10011)**

**RESPONSABLE: M. Sc. Ing. Forestal Gabriel Keil**

**PARTICIPANTES: M. Sc. E. Spavento, Lic. Mónica Murace, Dra. L. Luna, Dra. L. Tonello, Dra. P. Rivas, Ing. I. Andía, Ing. G. Acciaresi**

**COLABORADORAS: Ing. M. Refort, estudiante C. Taraborelli**

**DENOMINACIÓN: Mejoras tecnológicas en la madera juvenil de pino ponderosa (Pinus ponderosa Dougl. ex Laws) para usos en productos sólidos y/o encolados**

**FINANCIA: Proyecto Manejo Sustentable de Recursos Naturales BIRF 7520 AR Componente 2 Plantaciones Forestales Sustentables. UCAR. MAGyP de la Nación.**

**COLABORA: Empresa Química Bosques S. A.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La madera es deteriorada en servicio por diversos agentes, entre ellos los agentes físicos tales como la erosión, radiaciones y variaciones térmicas, que sumado a la acción del agua tanto en fase líquida como vapor inician el deterioro favoreciendo las condiciones para el desarrollo de agentes biológicos como mohos y hongos. Este proceso de deterioro general de la madera se lo conoce como *intemperismo*.

Se puede definir a los recubrimientos como productos que se aplican sobre la superficie de la madera con la finalidad de preservarla del deterioro producido por la acción de los agentes físicos, además de embellecerla. Existen en el mercado una serie de productos para la madera, pero ninguno ensayado específicamente para pino ponderosa. La porosidad, extractivos como resinas, densidad, grano inclinado, diferencias entre leño temprano y tardío, presencia de nudos, son las características más importantes que pueden influir en la correcta incorporación y anclaje del recubrimiento en la madera y su efectividad y permanencia durante la vida útil.

La gama de productos van desde los totalmente opacos, que no permiten ver la madera, representados por los esmaltes blancos, hasta aquellos totalmente transparentes, pigmentados o no, que protegen la madera resaltando su belleza natural como los barnices, lacas y lasures. En la franja intermedia se encuentran aquellos que permiten visualizar las vetas de la madera morigerando su intensidad, y se los conoce como productos semitransparentes, los que suelen ser pigmentados.

En cuanto a las características particulares de los productos, se encuentran en el mercado los clásicos barnices, lacas y esmaltes que protegen la madera en base a la formación de una película que la aísla del intemperismo y los productos denominados a *poro abierto*, que sólo forman una micropelícula del orden de los 15 micrones de espesor conocidos como lasures, que actúan protegiendo la madera de la intemperie pero permitiendo el intercambio de agua en fase vapor favoreciendo la estabilización higroscópica con el ambiente.

Los productos además han evolucionado hacia la utilización de solventes mas amigables con el medio ambiente, con menor contenido de VOC's (*volatile organic compounds*), dando lugar a la aparición de productos de alto contenido de sólidos, incluso llegando a la casi eliminación de los VOC's en el caso de los productos que utilizan el agua como solvente.

Por todo lo expuesto, el objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento de distintos productos de mercado y nuevas tendencias aún no difundidas, aplicados sobre madera juvenil de pino ponderosa expuesta a la intemperie y evaluados según la normativa vigente.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con madera de pino ponderosa de 30 años de edad de un rodal ubicado en la localidad de Abra Ancha (Neuquén). Tablas secas en horno y cepilladas de 1" x 5" por 100 cm fueron remitidos a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, desde la Planta Industrial de la Empresa CORFONE S. A. ubicado en la localidad de Junín de los Andes (Neuquén). En el laboratorio del LIMAD se dimensionaron las tablas en probetas de 1" x 5" por 50 cm.

En el presente trabajo se ensayaron productos de mercado de distintas marcas comerciales y de última generación aún no difundidos en el mercado local (tabla 1).

Tratamiento	Producto	Aplicación	Observaciones
T1	Esmalte brillante solvente	3 manos con pincel	Oleosoluble del mercado
T2	Esmalte brillante al agua	3 manos con pincel	Hidrosoluble del mercado
T3	Barniz brillante A	3 manos con pincel	Producto de mercado marca A
T4	Barniz brillante B	3 manos con pincel	Producto de mercado marca B
T5	Barniz brillante C	3 manos con pincel	Producto de mercado marca C
T6	Lasur al solvente D	3 manos con pincel	Producto de mercado marca D
T7	Lasur al solvente E	3 manos con pincel	Producto de mercado marca E
T8	Lasur al agua	3 manos con pincel	Producto de mercado
T9	Esmalte acrílico exterior	3 manos con pincel	Producto del mercado
10	Lasur semitransparente	3 manos con pincel	Producto de última generación ausente en mercado nacional
1	T1 Lasur altos sólidos	2 manos con paño	Producto de última generación ausente en mercado nacional
Testigo	Te Sin recubrimiento	-	Madera expuesta sin recubrir



3. Para los estudios se tomaron como referencias los siguientes antecedentes normativos:
4. ASTM D 1006-01. Práctica estándar para la realización de pruebas de exposición a exteriores de pinturas sobre maderas.
5. UNE – EN 927-3. Pinturas y barnices: materiales de recubrimiento y sistemas de recubrimiento para madera exterior. Ensayo de envejecimiento natural, Parte 3.

#### Armado y colocación del expositor

Se construyó un expositor de caño cuadrado de 2", separando 50 cm del suelo la parte a exponer y con una superficie de exposición de 2 m de alto por 4 m de largo. Esta superficie de exposición fue ubicada a 45° de la vertical. El expositor, una vez soldado fue pintado con una mano de pintura antióxido y dos manos de esmalte negro brillante.

El expositor fue colocado sobre un nylon negro de doscientos micrones de espesor, cubriendo una superficie de 3 m de ancho por 6 m de largo, con el objeto de evitar el desarrollo de la maleza debajo del mismo, debido a que no se pueden emplear productos químicos para su control, porque pueden alterar los resultados del ensayo.

Este expositor fue colocado en la Estación Experimental Julio Hirschhorn de la FCyF, UNLP, en la localidad de Los Hornos, partido de La Plata, provincia de Buenos Aires. El mismo fue ubicado con exposición norte, en un lugar libre de edificaciones y sin árboles u otro objeto que pueda interferir en la irradiación y en el resto de las condiciones ambientales. Próximo a la estación agrometeorológica, de donde se obtienen los datos climáticos de cada día de exposición.

Los bastidores fueron ubicados, amarrados con 4 precintos plásticos, en orden creciente del número del tratamiento de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, quedando dispuestos 5 tratamientos en la línea superior, 5 en la línea media, 1 tratamiento y el testigo en la línea inferior.

Se replicaron estos ensayos en INTA Bariloche, aserradero GW Bariloche, Estación Forestal Gral. San Martín INTA El Bolsón e INTA Trevelin. Los 3 primeros en la provincia de Río Negro y el último en la provincia de Chubut.

#### **Evaluación de los resultados**

Se hicieron evaluaciones visuales cada 30 días, desde el primer día de exposición – 20 de diciembre de 2012 – hasta cumplidos los 365 días homogeneidad de color, brillo, grietas, rastros de tanatos de hierro proveniente de los clavos, presencia de hongos, permanencia del recubriente y estado general madera/recubrimiento.

## **8. CARACTERIZACION DE LOS PIES DE INJERTO CULTIVADOS EN SUELO CON NEMATOFUNA CONOCIDA**

**Ducasse, A.<sup>1</sup>; Garbi, M.<sup>2</sup>; Morelli, G.<sup>2</sup>; Grimaldi, M.C.<sup>2</sup>; Somoza, J.<sup>2</sup>; Carbone, A.<sup>3</sup>; Cerisola, C.<sup>4</sup>; Martínez, S.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Becario CIN Secretaria de Políticas Universitarias, <sup>2</sup>Climatología y Fenología Agrícola, <sup>3</sup>Fisiología Vegetal, <sup>4</sup>Manejo y Conservación de Suelos. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. CC 31 (1900) La Plata, Buenos Aires, Argentina. [clima@agro.unlp.edu.ar](mailto:clima@agro.unlp.edu.ar) Proyecto Incentivos a la Investigación. UNLP. Código: 11/A 216.

## Introducción

En el cultivo intensivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cada vez es más significativa la incidencia de nematodos fitófagos, debido a la práctica del monocultivo, problemas en la eficacia de los métodos de desinfección de suelos y en el manejo de herramientas, entre otros factores (Argerich *et al.*, 2011). El uso de plantas injertadas es una alternativa ambientalmente sustentable, que puede ser fácilmente incorporado en los sistemas actuales de producción, y que resulta eficaz para el control de patógenos radiculares en tomate, principalmente nemátodos como *Meloidogyne spp.* y *Nacobbus spp.* (Ozores Hampton *et al.*, 2010). Adecuadas combinaciones pie-copa pueden también limitar los efectos de *Fusarium oxysporum* (Lee, 1994) y retrasar la aparición de los síntomas de *Verticillium dahliae* (Paplomatas *et al.*, 2002).

El injerto en tomate es útil también para otros fines, habiéndose observado una mejor respuesta de las plantas injertadas a condiciones de salinidad en el suelo o en el agua de riego y a condiciones ambientales poco favorables (Khah *et al.*, 2006; Balliu *et al.*, 2008; Öztekin *et al.*, 2009); así como un aumento en la absorción de agua y nutrientes, lo que resulta en un crecimiento vigoroso, prolongación del periodo de crecimiento, un posible incremento de rendimiento y mayor vida post-cosecha de la fruta (Ozores Hampton *et al.*, 2010).

Los materiales utilizados como portainjertos deben ser resistentes a los patógenos que se busca controlar, no ser afectados gravemente por otros patógenos, ser vigorosos y rústicos, tener buena afinidad con la planta a injertar y no modificar desfavorablemente la calidad del frutos (Miguel *et al.*, 2007). Los pies más utilizados en tomate son híbridos interespecíficos *L. esculentum* x *L. hirsutum*, con resistencia a virus del mosaico del tomate, *Fusarium oxysporum lycopersici*, *F. oxysporum radialis*, *Verticillium sp.*, *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* y *Pyrenochaeta lycopersici* (Mitidieri *et al.*, 2005).

En la realización del injerto, cuando se combinan plantas con diferentes exigencias, pueden observarse modificaciones en el comportamiento de los híbridos que compone el estión, influyendo sobre la cantidad y calidad de los frutos (Davies *et al.*, 2008), así como sobre los requerimientos para completar distintas fases, como fue observado en la mayor exigencia en acumulación calórica presentada por los híbridos Elpida (Enza Zaden®) y Torry (Syngenta®) cuando se injertaron sobre Maxifort (De Ruiter®) (Martínez *et al.*, 2012 a).

Conocer las características y exigencias de los materiales utilizados como pie podría permitir una mejor interpretación de las respuestas observadas en las cultivares utilizadas como copa, por lo que este trabajo tuvo como objetivo evaluar variables relacionadas al vigor y precocidad de cuatro híbridos interespecíficos *L. esculentum* x *L. hirsutum* utilizados como pies de injerto en tomate.

## Materiales y métodos

El ensayo se condujo en un invernadero tipo parabólico ubicado en la Estación Experimental Julio Hirschhorn de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires (34° 58' S, 57° 54' W).

Los portainjertos: Maxifort (De Ruiter®), Efialto (Enza Zaden®), Armstrong (Syngenta®) y Arnold (Syngenta®) se sembraron el 11/07/2011 en bandejas de germinación con sustrato en base a turba. Al estado de 4 hojas verdaderas (7/09/2011) se transplantaron sobre suelo infestado naturalmente con nemátodos (*Nacobbus aberrans*) determinados según la técnica descrita por Cap (1991). Las plantas fueron conducidas en forma vertical con hilo, a 2 ramas y una densidad de 1 planta.m<sup>-2</sup>, con riego por goteo y suelo fue cubierto con mulching plástico de color negro. Durante el periodo de ensayo, se registraron temperatura media, máximas y mínimas diarias en el interior de la cobertura, a 1,5 m de altura con una estación meteorológica automática Davis (Davis®).

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones. Sobre 3 plantas tomadas al azar en cada parcela se registraron: altura de planta y diámetro de tallo 70 días después del transplante, como indicadores de vigor; y

número de hojas a primer racimo, días entre transplante a primera floración y transplante a primera fructificación, como indicadores de precocidad. Se calculó el requerimiento térmico (grados-día acumulados) para alcanzar la primera floración y fructificación, a través del método residual de Brown (Brown, 1975) tomando como temperatura base 10 °C.

Los indicadores de vigor, y los datos de grados-día acumulados se sometieron a análisis de la varianza, estudiando las diferencias entre medias por la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ). Los indicadores de precocidad se evaluaron por la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis. Los datos se analizaron utilizando el programa InfoStat/P (Di Rienzo *et al.*, 2010).

## Resultados y discusión

Armstrong y Arnold se caracterizaron por el mayor vigor de las plantas, alcanzando una altura significativamente mayor que Efialto, híbrido que presentó también menor diámetro de tallo, diferenciándose de Armstrong (Tabla 1). Las características menos vigorosas de las plantas de Efialto, se manifestaron también cuando fue utilizado como pie de injerto del híbrido Elpida, alcanzando a los 22 días post-transplante una altura de planta significativamente menor que las combinaciones Arnold-Elpida y Maxifort-Elpida (Martínez *et al.*, 2012 b).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los híbridos en la cantidad de hojas formadas hasta la aparición del primer racimo, ni en la cantidad de días entre transplante y primera floración y fructificación; aunque puede destacarse la tendencia de Armstrong a una menor precocidad, lo que se manifestó en el mayor requerimiento en acumulación térmica para completar la fase transplante a primera floración, en la que se diferenció significativamente de Maxifort y Efialto (Tabla 2). Las respuestas observadas en los portainjertos cuando se los evalúa en forma individual pueden verse modificadas por las características del híbrido que se utilice como copa, dado que cuando estos pies fueron usados en combinación con Elpida, presentaron requerimientos similares para alcanzar la primera floración y fructificación, diferenciándose de Elpida sin injertar, que resultó más precoz (Martínez *et al.*, 2012 b).

## Conclusión

En las condiciones de ensayo, Armstrong produjo plantas más vigorosas y Efialto fue el que presentó plantas de menor tamaño. Armstrong mostró también una tendencia a una menor precocidad para alcanzar la floración y la fructificación, mientras que los otros híbridos tuvieron una respuesta equivalente.

Se destaca la necesidad de profundizar este tipo de estudios, y evaluar la relación existente entre la caracterización de los híbridos utilizados como portainjertos y su respuesta en distintas combinaciones pie-copa.

## Bibliografía

Argerich, C.; Troilo, L.; Rodríguez Fazzone, M. *et al.* 2011. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en la cadena de tomate. Argerich, C. y L. Troilo eds. INTA. FAO. Buenos Aires. 262 pp.

Balliu, A.; Vuksani, G.; Nasto, T.; Haxhinasto, L. & Kaçiu, S. 2008. Injerto efectos sobre el crecimiento de tomate tasa, rentabilidad y calidad de la fruta en el agua de riego salina. Acta Hort. (ISHS) 801: 1161-1166

Brown, D.M. 1975. Heat unit for corn in Southern Ontario. Ontario: Ontario Department of Agriculture and Food, 1975. Pp: 4.

Cap, G... 1991. Tesis "Inheritance and phenotypic expresión of heat stable resistance to *Melodogyne* spp. in *Lycopersicon peruvianum* and its transference to edible tomato". Plant Pathology-Nematology, University of California, Riverside.

Davis, A.; Perkins-Veazie, P.; Hassell, R.; Levi, A.; Rey, S. & Zhang, X. 2008. Injerto de efectos sobre la calidad de hortalizas. HortScience 43: 1670-1672

- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M. & Robledo, C.W. InfoStat versión 2010. Grupos InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL:<http://www.infostat.com.ar>
- Khah, E.M.; Kakava, E.; Mavromatis, A.; Chachalis, D. & Goulas, C. 2006. Efecto del injerto en el crecimiento y rendimiento del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) En invernadero y campo abierto. *J. Applied Hort.* 8 (1): 3-7.
- Lee, J.M. 1994. El cultivo de hortalizas injertadas I, la situación actual, los métodos de injerto y beneficios. *HortScience* 25: 79-81.
- Martínez, S.; Garbi, M.; Morelli, G.; Somoza, J.; Grimaldi, M.C.; Ducasse, A. & Cerisola, C. 2012 a. Comportamiento fenológico de híbridos de tomate injertados sobre Maxifort. Requerimientos de grados-día. XIV Reunión Argentina de Agrometeorología. 101-102.
- Martinez, S.; Garbi, M.; Morelli, G.; Andreau, R. & Garelo, F. 2012 b Response of Elpida tomato grafted on different rootstocks. 6<sup>th</sup> International Symposium on Seed, Transplant and Stand Establishment of Horticultural Crops. Brasilia, Brasil: 43. Abstract.
- Miguel, A.; De La Torre, F.; Baixauli, C.; Maroto, J.V.; Jordá, C.; Lopez, M.M. & Jiménez, J. 2007. Injerto en hortalizas. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, España.
- Mitidieri, M.S.; Brambilla, M.V.; Piris, M.; Pirirs, E. & Maldonado, L. 2005. El uso de portainjertos resistentes en cultivo de tomate bajo cubierta: resultados sobre la sanidad y el rendimiento del cultivo. <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210791.pdf>. Último acceso: Junio 2013.
- Ozores Hampton, M., X. Zhao & M. Ortez. 2010. Introducción a la Tecnología de Injertos a la Industria de Tomate en la Florida: Beneficios Potenciales y retos. Department of Horticultural Sciences. Universidad de la Florida. (UF/IUFAS). pp. 1-6.
- Öztekin, G.B.; Tuzel, Y. & Tuzel, I.H. 2009. Efecto de injertos en la tolerancia a la salinidad en la producción de tomate. *Acta Hort.* (ISHS) 807:631-636.
- Paplomatas, E.J.; Elena, K.; Tsagkarakou, A. & Perdikaris, A. 2002. Control de la marchitez *Verticillium* de tomate y cucurbitáceas través de injerto de las variedades comerciales de patrones resistentes. *Acta Hort.* (ISHS) 579: 445-449.

**Tabla 1: Características de vigor en cuatro portainjertos de tomate 70 días después del transplante**

Tratamientos	Altura de planta [cm]	Diámetro de tallo [cm]
Maxifort	159,94 a b	1,58 a b
Efialto	146,13 b	1,33 b
Armstrong	166,00 a	1,70 a
Arnold	165,63 a	1,65 a b

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

**Tabla 2: Características fenológicas y exigencia térmica de cuatro portainjertos de tomate**

	N.de hojas a primer racimo	Días entre transplante y 1º floración	Acumulación térmica entre transplante y 1º floración	Días entre transplante y 1º fructificación	Acumulación térmica entre transplante y 1º fructificación
Maxifort	6	5	57,50 a	33	445,95
Efialto	7	8	370,65 a b	36	445,95
Armstrong	8	2	96,08 b	41	540,70
Arnold	6	5	58,18 a	33	445,20

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

### **9. INFLUENCIA DEL GRADO DE ENVEJECIMIENTO DEL POLIETILENO SOBRE LA TRANSMISION DE LA RADIACION FOTOSINTETICAMENTE ACTIVA (PAR) HACIA EL INTERIOR DE UN INVERNADERO PARABÓLICO. \***

*Carbone, A<sup>2</sup>; Garbi, M<sup>1</sup>.; Morelli, G<sup>1</sup>; Martínez, S<sup>1</sup>.; Grimaldi, M.C<sup>1</sup>; Somoza, J<sup>1</sup>*

*1Climatología y Fenología Agrícolas, 2Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) calle 60 y 118 La Plata -1900*

#### **Introducción**

El cultivo en invernadero es una práctica tradicional en el ámbito productivo del Cinturón Hortícola de La Plata para la producción de hortalizas y flores de corte. En la actualidad, el sector hortícola es el que presenta mayor nivel de utilización de cultivos protegidos.

En el partido de La Plata, la generalización de esta técnica en las explotaciones hortícolas se inició en la década del 80, con naves de 6 a 6,50 m formando módulos de 3 ó 4 invernáculos con un largo variable de 40 a 90 m. Las estructuras predominantes eran de madera blanda y polietileno de 100 a 150 µm de espesor (Benencia, 1994 y 1997).

Según datos censales (CHFBA, 2005), en el partido existen 738 explotaciones hortícolas, con 1842,83 ha destinadas a la producción a campo y 765,56 ha bajo cubierta. Entre estas últimas, son de madera 16.909 estructuras mientras que 281 son de metal, con preponderancia del polietileno como material de cobertura. En 2004, Amma estimó que de las 5000 ha de invernaderos en la República Argentina cerca de 3000 correspondían a La Plata.

El diseño, la orientación y los materiales plásticos utilizados inciden en las condiciones climáticas disponibles para los diferentes cultivos (Castilla, 2005). En un estudio realizado sobre 6 tipos de estructuras durante 6 campañas de cultivo durante el mes de enero en La Plata, se observó un patrón similar en el régimen térmico

interno de todas las coberturas analizadas, con valores de temperaturas medias y medias máximas significativamente superiores a las temperaturas externas. Los valores de temperaturas medias máximas se ubicaron entre los 33 y 42,8 °C, y las medias entre 25,6 y 30 °C. Las temperaturas mínimas medias no fueron modificadas respecto a las exteriores (Garbi *et al.*, 2002). Una situación equivalente se registró en una evaluación realizada durante enero de 2007, comparando la marcha térmica en un invernadero parabólico y otro capilla, entre los que no se observaron diferencias significativas en los valores alcanzados, pero se computaron registros con temperaturas medias máximas que superaron los 41 °C en 19 días del mes en el invernadero tipo capilla, y los 40,5 °C en 20 días en el parabólico (Grimaldi, *et al.*, 2007). Las condiciones térmicas registradas en los estudios mencionados, ponen de manifiesto que en el interior de las coberturas más comunes en la zona en estudio pueden generarse condiciones que limitarían los procesos de crecimiento y desarrollo de los cultivos más frecuentemente realizados, si se consideran los valores térmicos más significativos para las especies cultivadas, que son: las temperaturas máximas, mínimas y óptimas diurna y nocturna (Tesi, 1974).

Otro elemento climático de relevancia es la radiación solar incidente cuya transmisión a través de la cubierta influye tanto en el balance energético del invernadero como en la actividad fotosintética del cultivo. La luz que incide sobre el techo del invernadero se refleja, es absorbido y luego el flujo luminoso es dispersando por el material, permitiendo de esta manera una distribución más uniforme (Orden *et al.*, 1997), produciéndose por parte del material de cobertura una reducción en la intensidad de la radiación y una modificación en su distribución espectral (Goldberg *et al.*, 1996). Esta reducción depende principalmente del material utilizado como cobertura y también de los materiales utilizados en la estructura. Es por ello que es necesario que el material plástico favorezca la entrada de la radiación solar incidente y que limite, especialmente en horas nocturnas, la pérdida de la energía térmica acumulada. En este sentido, la transparencia a la radiación fotosintéticamente activa (PAR) y al infrarrojo, y la duración a lo largo del tiempo toman relevancia, ya que los materiales están expuestos a las condiciones ambientales características del lugar y al manejo del cultivo (Alpi y Tognioni, 1991).

Por otra parte, la radiación solar influye en la degradación de los materiales plásticos, fundamentalmente por su componente ultra violeta (UV), factor preponderante en el proceso de envejecimiento (Nijskenst *et al.*, 1993). El agregado de aditivos para mejorar la calidad del plástico puede disminuir la transmisión de la radiación, pero también puede aumentar la difusión de luz en el invernadero (Alpi y Tognioni, 1991). Según Díaz *et al.* (2001) estas disminuciones se producen porque los materiales plásticos son derivados del petróleo obtenidos a través de un proceso industrial, siendo los aditivos que contienen estos materiales los que les otorgan las cualidades tanto mecánicas como ópticas. La radiación UV provoca en los plásticos una rápida degradación y para evitar que esto ocurra, todos los plásticos de los invernaderos llevan una importante carga de aditivos capaces de absolver entre el 60 % y 70 % de esta radiación. Los materiales que se utilizan como cobertura en los invernaderos transmiten hacia el interior de la cobertura más del 90 % de la radiación solar recibida. La modificación de las propiedades ópticas de los materiales y la acumulación de partículas sobre la superficie a través del tiempo producen una disminución de ese porcentaje (Morelli *et al.*, 2011).

Este trabajo tuvo como objetivo comparar la cantidad de radiación fotosintéticamente activa (PAR) recibida en el interior de un invernadero según la antigüedad del polietileno.

### **Materiales y Métodos**

El ensayo se realizó en un invernadero metálico parabólico de 24 x 40 m, ubicado en la **Estación Experimental Julio Hirschhorn** perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata con cultivo de tomate transplantado el 16 de Enero de 2012. El mismo está formado por 3 naves (N) cubiertas con polietileno de 200 µm (AGRINPLEX®) colocados en

diferentes fechas: N1) agosto 2010, N2) agosto 2009, N3) agosto 2008. Durante fines del verano de 2012 y comienzos de otoño se realizaron las determinaciones de radiación PAR en las siguientes fechas: 24/02/2012, 23/03/2012 y 23/04/2012, en las que los días fueron diáfanos. Se tomaron 4 lecturas por medición en el momento en que el sol se encontraba en el cenit. Se utilizó una barra LI-COR 191 de 1 m de longitud, colocada 1,50 m del suelo. Asimismo, se registraron los datos radiación PAR en el exterior del invernadero. Los tratamientos fueron T1 = radiación exterior (RE); T2 = Radiación en N1; T3 = Radiación en N2 y T4 = Radiación en N3. Los registros recopilados por fecha fueron analizados estadísticamente por la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

### Resultados y discusión

En las tres fechas de observación, la radiación en el exterior fue más elevada que en el interior de la cobertura, observándose en 2 de las 3 determinaciones que las diferencias fueron estadísticamente significativas cuando los polietilenos presentaban más tiempo de uso, con una disminución importante en T4, que corresponde al polietileno colocado en 2008 (Tabla 1). En la primera fecha, correspondiente al verano, no se observaron diferencias significativas en el nivel de radiación transmitida por los distintos polietilenos, con una transmitancia de alrededor del 60 % en los 3 casos. En las observaciones posteriores, a medida que se avanza hacia el otoño, las diferencias entre polietilenos comienzan a hacerse más significativa (Tabla 1), en coincidencia con lo observado por Goldberg *et al.* (1996). Esta respuesta podría relacionarse a la menor intensidad con que llegan los rayos solares al Hemisferio Sur en la época otoñal, cuando dejan de incidir perpendicularmente al Trópico de Capricornio.

Ramírez, *et al.* (1995) consideran que un material plástico está envejecido después de su exposición a la radiación solar cuando retiene el 50 % de la misma, considerándolo no apto para su uso. En las condiciones de ensayo, esta característica se da en las determinaciones de otoño en los polietilenos colocados en 2009 (T3) y 2008 (T4). Sin embargo, el tomate, principal cultivo realizado bajo invernaderos en la Argentina, presenta un requerimiento mínimo diario de 0,85 MJ por m<sup>2</sup> para la floración y el cuajado (Castilla, 1995), valor ampliamente alcanzado aún en las condiciones de más baja transmitancia medidas en este trabajo.

**Tabla 1:** Valores de radiación PAR ( $\mu$  moles.m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>) en cada nave y en el exterior para las 3 fechas

Tratamiento	Fecha de medición		
	24/02/2012	23/03/2012	23/04/2012
T1 (RE)	795,33 a	1356,67 a	1164,00 a
T2 (RN1)	098,33 b	894,67 ab	728,67 ab
T3 (RN2)	142,33 b	756,67 bc	631,33 bc
T4 (RN3)	091,33 b	576,67 c	415,67 c

Letras diferentes en la columna indican diferencias estadísticamente ( $p \leq 0,05$ ) según la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

### Conclusión

El envejecimiento de los polietilenos utilizados como cobertura produce una reducción de la radiación fotosintéticamente activa transmitida hacia el interior de los invernaderos, que se acentúa a medida que la incidencia de los rayos solares es más perpendicular sobre nuestro Hemisferio.

Los plásticos utilizados para este ensayo permitieron la transmisión de valores admisibles de radiación fotosintéticamente activa para la producción de tomate, incluso en las condiciones más limitantes.

### **Bibliografía**

- Alpi, A. y Tognioni, F. 1991. Cultivo en invernadero. Actual orientación científica y técnica. 3<sup>era</sup> ed. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 347 p.
- Amma, A. 2004. Diagnóstico Ptr 2005-2008. Centro Regional Bs. As. Norte. Inta.
- Benencia, R.; Cattaneo, C. A.; Fernández, R. 1994. Cultivos hortícolas bajo invernáculo en el cinturón verde de Buenos Aires. Difusión, consecuencias y perspectivas. Acta Horticulturae N° 357: 210 – 235.
- Benencia, R.; Durand, P.; Souza, C.; Feito, C.; Margiotta, E. y Cattaneo, C. 1997. Area Hortícola Bonaerense. 1<sup>era</sup> ed. Buenos Aires, Argentina. La Colmena. p. 81- 92.
- Castilla, N. 1995. Manejo de cultivo intensivo con suelo. En: El cultivo de tomate. Nuez, F. (Eds.). Editorial Mundi-Prensa, Madrid, España. pp 793.
- Castilla, N. 2005. Invernaderos de plástico. Ed. Mundi-prensa. 462 p.-
- CHFBA. 2005. Censo Hortiflorícola Provincia de Buenos Aires.
- FAO. 1990. Protected cultivation in the Mediterranean climate. FAO Plant Production and Protection Paper 90. 313 p.
- Díaz, T., Espí, E., Fontecha, A., Jiménez, J.C., López, J. y Salmerón, A. 2001. Los filmes plásticos en la agricultura agrícola. Madrid, Ed. Mundi-Prensa.
- 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. V. 10 N° 1: 27 – 31.
- Goldberg, M.; Orden, S.; Mascarini, L. y Sierra, E. 1996. Transmisión Espectral en la Banda del PAR de las Cubiertas Plásticas para Invernaderos. Revista de la Asociación Argentina de Horticultura 15 (38): 51-54
- Grimaldi, M. C.; Somoza, J.; Martínez, S.; Strassera, M. E. 2007. Marcha de la temperatura del aire en dos invernaderos del cinturón hortícola platense durante el mes de enero de 2007. 30° Congreso Argentino de Horticultura. 1° Simposio Internacional sobre Cultivos Protegidos. Libro de Resúmenes: 95.
- Morelli, G; Carbone, A; Grimaldi, M.C; Somoza, J; Martínez, S Efecto de la antigüedad del polietileno sobre la radiación fotosintéticamente activa (PAR) recibida en el interior de un invernadero parabólico en La Plata, Buenos Aires, Argentina Revista Argentina de Horticultura. 30.(73): 23.2011. (con referato) ISSN de ed on-line: 1851-9342
- Nijskenst, J.; Deltour, J.; Albrecht, E.; Gratrud, J. y Feuilloey, P. 1993. Estudio comparativo del envejecimiento de un filme de polietileno en laboratorio y en invernadero. Comité International des Plastiques en Agriculture .Francia. Plasticulture. N° 87 p. 11-20.
- Orden, S.; De Oto, D.; Goldberg, M. y Mascarini, L. 1997. Transmitancia luminosa, espectral y haze de mallas de sombreado para invernaderos. 7° Reunión Argentina y 1ª Latinoamericana de Agrometeorología. Buenos Aires, Argentina. Abril 28-30. p. 53-54. (Resumen expandido).
- Ramirez, E.; Martinez, C.; Sanchez, L. y Balderas, C. 1995. Previsión de la duración de la vida útil de los filmes para la cubierta de invernaderos con la ayuda de diversos equipos de envejecimiento artificial acelerado.. Comité International des Plastiques en Agriculture. Paris, Francia. Plasticulture. N° 105 p. 5-12.
- Tesi, R. 1974. Esigenze termiche delle principali specie coltivate in serra. Encuentro: Le colture protette nell attuale situazione energética. 17 p.

\*premio al mejor trabajo de investigación en el rubro horticultura intensiva-cappa 2012.

XXXV CONGRESO ARGENTINO DE HORTICULTURA.CORRIENTES SETIEMBRE 2012



## **10. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA ASOCIACION DE INGENIEROS AGRONOMOS DEL CINTURON HORTICOLA DE LA PLATA (AIACHoLP) DURANTE EL PERIODO 2012 - 2014**

***www.aiacholp.com.ar***

***Correo electrónico: asociacioninglaplata@yahoo.com.ar***

La Estación Experimental Julio Hirschhorn ha sido sede de las distintas actividades desarrolladas por la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Cinturón Hortícola de La Plata (AIACHoLP) durante el periodo 2012 – 2014, en el marco de un Convenio existente con la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP.

En este ámbito AIACHoLP realiza quincenalmente las reuniones de Comisión Directiva, las Asambleas Generales Ordinarias anuales, reuniones con representantes de distintas instituciones y charlas de actualización profesional.

En mayo de 2012 se realizó en la Jornada de actualización técnica “Experiencias locales sobre injerto en tomate: de la plantinera al campo”, con la asistencia de 35 personas (Foto 1). La Ing. Julieta Redolati expuso sobre aspectos técnicos de la práctica del injerto en tomate, refiriéndose a las experiencias en el exterior y en el ámbito local y el Ing. Julián Villagra se refirió a la situación actual para la incorporación de plantas injertadas a la producción.

En junio de 2012 se realizó el Taller de Discusión sobre la realidad Hortícola Bonaerense, organizado por la Asociación Argentina de Horticultura (ASAHO). Además de integrantes de AIACHoLP, que colaboraron activamente en la organización, participaron también representantes del Ministerio de Agricultura de la Provincia de Bs. As., de la Municipalidad de Florencia Varela, del INTA, de las asociaciones de productores de La Plata, Florencia Varela y Berazategui y de las facultades de Agronomía de la UNLP y la UBA. El taller tuvo como objetivo definir temas prioritarios para presentar propuestas de trabajo ante las autoridades correspondientes.

Con el objetivo de crear un espacio de discusión sobre los distintos aspectos que involucran a los principales cultivos de la zona, y en la búsqueda de una visión integral de los profesionales vinculados al sector, en septiembre de 2012 se realizó el taller “Análisis y perspectivas del cultivo de tomate. Campañas 2011/2012 – 2012/2013”, con la participación de 19 ingenieros agrónomos que desempeñan sus actividades en distintos ámbitos relacionados a la horticultura. Se trabajó sobre el panorama sanitario y tecnológico del cultivo, abordando temas como uso de injertos, duración del ciclo de cultivo y principales adversidades. Se concluyó que el uso de injertos es una tecnología en desarrollo, cuya ventaja actual está dada fundamentalmente por el diferencial de rendimiento que se obtiene, más que como una opción para el manejo sanitario de los suelos. El costo de un cultivo con plantas injertadas es equivalente a hacer 2 ciclos cortos con plantas sin injertar, atendiendo a la prolongación en la duración del ciclo y la reducción en la cantidad de plantas necesarias; siendo necesario adecuar la mano de obra a la forma de manejo de una planta injertada y el conocimiento por parte de los asesores para incorporar esta

tecnología, que presenta diferencias en la forma de conducción del cultivo. Respecto a la producción de plantines injertados, se mencionaron como limitantes la necesidad de mano de obra especializada en la obtención de plantas injertadas, cuya actividad está restringida a un periodo muy acotado de tiempo y el requerimiento en instalaciones adecuadas y específicas para la producción de estas plantas. En referencia a la duración del ciclo de cultivo, se expuso que actualmente predominante el esquema de realizar 2 ciclos cortos de cultivo, con la 2º plantación realizada tempranamente. Es una tecnología que intensifica la mano de obra sin que se requiera mayor capacitación. Con respecto al panorama sanitario, se concluyó que en la campaña 2011/12 los principales problemas fueron causados por mosca blanca (aunque en menor medida que la campaña anterior), cancro bacteriano y *Botrytis*. Actualmente se está trabajando en algunas quintas con monitoreo (fundamentalmente de plagas), no necesariamente junto con control biológico, sino como una forma de hacer un uso más eficiente y controlado de las aplicaciones químicas. El control biológico se está aplicando más en suelos, mediante la utilización de *Trichoderma*, entre otros. Se plantea como una necesidad la formación de monitores. En función de la experiencia actual a partir del curso de monitores que se dicta en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, orientado a estudiantes de Agronomía, se considera que la capacitación debería orientarse más hacia técnicos que a ingenieros agrónomos. Respecto a la incorporación de *Bombus* para mejorar la fecundación, se expuso que se están usando exclusivamente en tomate, y se está trabajando con los asesores para reunir mayor información sobre los resultados obtenidos y el comportamiento de *Bombus* frente a distintas condiciones, como diferentes rangos de temperatura que se dan dentro de los invernaderos. El uso de *Bombus* implicaría una modificación en la forma de producción, frente a la necesidad de reducir el uso de determinados insecticidas, requerimiento que se trasladaría también al manejo en plantinera. Debería tenderse al control integrado.

Un tema de trabajo fundamental para la Asociación es el relacionado a las distintas normativas sobre producciones periurbanas, por lo que en marzo de 2013 se realizó el taller “La sustentabilidad de la producción intensiva en áreas periurbanas, con especial énfasis en la región platense”. Participaron del mismo 12 socios, y como facilitadores del encuentro fueron invitados, la Ing. Agr. Gabriela Sánchez (Mercado Central de Buenos Aires) y el Ing. Agr. Luis Herrera (Ministerio de Asuntos Agrarios, Bs. As.). A partir de este taller se elaboró un documento con las opiniones y sugerencias, que fueron utilizadas en encuentros y reuniones posteriores. Se originaron encuentros en el IDEL de Florencio Varela, el M.A.G.yP. y el C.P.I.A., como también consultas al M.A.A., INTA y Universidades.

Otro tema de permanente abordaje es la situación sanitaria en los cultivos regionales. En ese contexto, también en marzo de 2013 se organizaron las “Jornadas sobre Manejo Racional de Plagas y Enfermedades”, desarrollándose el siguiente programa:

“El enfoque agroecológico para el manejo de plagas. Presente y perspectivas” a cargo del Ing. Agr. Andrés Polack (INTA).

“Monitoreo de plagas simplificado”, desarrollado por el Ing. Agr. Guillermo Peruzzi (Sistemas biológicos Brometan SRL)

“Biocontrol en pimiento”. “Uso de abejorros polinizadores”. Análisis temporada 2012/2013, tema abordado por el Ing. Agr. Alberto Iezzi (Sistemas biológicos Brometan SRL)

“Situación actual usos desprotegidos”, a cargo de los Ings. Agrs. Carla Serafino y Sebastián Gómez del SENASA.

“Experiencia en el uso de agroquímicos. Diferentes técnicas. Estado actual y evolución” por el Ing. Agr. Adrián Mitidieri de la Consultora Agrodesarrollos.

Para 2014 se prevé continuar con las actividades de actualización técnica, talleres de discusión y la vinculación con representantes de organizaciones e instituciones públicas y privadas, como los que se han desarrollado en los últimos años.

## 11. EVALUACIÓN DE NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS PARA EL CONTROL DE LOBIOPA INSULARIS (COLEOPTERA: NITIDULIDAE), PLAGA DEL CULTIVO DE FRUTILLA

*Achinelly María Fernanda<sup>a</sup>, Eliceche Daiana<sup>a</sup>, Salas Augusto<sup>a</sup>, Signorio Rodolfo<sup>b</sup>, Greco, Nancy<sup>a</sup>.*

<sup>a</sup>Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores. CEPAVE (CCT La Plata, CONICET/UNLP).

<sup>b</sup>Estación experimental Julio Hirschhorn, Facultad de Agronomía, UNLP:

*Lobiopa insularis* (Laporte), (Coleoptera: Nitidulidae) es un herbívoro generalista plaga en el cultivo de frutilla. Anualmente produce importantes daños económicos en predios fruti-hortícolas en la región del Gran La Plata, pcia. de Buenos Aires. Sus hábitats y recursos alimenticios son variados y los adultos son atraídos por frutos maduros donde se alimentan. Las hembras oviponen en el suelo y las larvas empupan en los primeros 10 cm de profundidad. En el Cinturón Hortícola Platense el cultivo de frutilla se desarrolla como un cultivo bianual. En el primer período de fructificación y cosecha, comprendido entre los meses de septiembre y diciembre, *L. insularis* coloniza el cultivo desde la periferia distribuyéndose luego hacia el centro del cultivo. Sus poblaciones aumentan debido a que el recurso es abundante. Entre los meses de enero y abril, la producción disminuye y los productores cesan la cosecha, *L. insularis* permanece en el cultivo y sus densidades continúan incrementándose. En los meses previos al segundo período de fructificación y cosecha comprendido entre los meses de mayo y agosto, los adultos permanecen en el cultivo, en el suelo, atravesando un período de diapausa reproductiva. Cuando comienza el segundo período de fructificación, la colonización es más temprana ya que los individuos se encuentran presentes dentro del cultivo. Se caracterizan por presentar un período preimaginal corto comparado con el adulto. La duración del estado de larva y pupa es de aproximadamente 25 y 6 días respectivamente. El estado larval representa el 70% del período pre-imaginal. El período de pre-oviposición es cercano a los 6 días y la longevidad máxima registrada en los adultos es de 197 días. Considerando una corta duración del período preimaginal, un largo período reproductivo, una elevada fecundidad y el período de mayor fructificación de 4 meses (septiembre-diciembre), se observa un amplio intervalo de tiempo donde se produce una importante superposición de estados de desarrollo y una gran capacidad multiplicativa potencial.

El tratamiento químico constituye la opción para controlar esta especie. Sin embargo en los últimos años han perdido efectividad para reducir las densidades de insectos, lo cual produjo un incremento desmedido en su utilización provocando elevados niveles de contaminación.

La utilización de enemigos naturales constituye uno de los pilares del manejo integrado de plagas, cuyo objetivo es reducir a niveles económicos la población de una plaga por medio de la utilización de diferentes estrategias de control, entre las que se encuentran el control biológico. Existen diferentes alternativas para la utilización de estos enemigos naturales en poblaciones de insectos. La introducción y colonización de un patógeno, el cual se libera en un ambiente en el que no se encuentra presente, de manera de establecerse con el tiempo. Las liberaciones inoculativas, donde el enemigo natural se introduce en una etapa del ciclo vital con el objetivo de aumentar la densidad del patógeno que se encuentra presente en el ambiente, de manera de inducir una epizootia natural y favoreciendo su establecimiento. En tercer lugar podemos mencionar las liberaciones inundativas, buscando inducir la epizootia en un corto plazo, de manera similar al accionar de un insecticida químico, sin importar que el organismo se establezca o no. Los factores involucrados en los procesos epizooticos son muy

variados y pueden relacionarse con la susceptibilidad del hospedador al patógeno (comportamiento, fisiología) factores relacionados con la población del patógeno (patogenia, infección, virulencia, agresividad) y factores ambientales tales como temperatura, humedad, suelo y agroquímicos.

La familia Heterorhabditidae constituye un grupo de nematodos patógenos comunes en insectos. Son capaces de regular las poblaciones de sus hospedadores y mantenerlas por debajo de los niveles de daño económico. Poseen características que los convierten en potenciales agentes de biocontrol, entre ellas, su elevada patogenia y virulencia, persistencia en el medio, y factibilidad de cultivo y producción "in vivo" e "in vitro". Su mecanismo de acción es a través de la introducción de una bacteria simbiote en el hemocele del insecto, que se multiplica rápidamente produciendo la muerte por septicemia dentro de las 48 hs. La bacteria destruye los tejidos internos, produciendo sustancias nutritivas de las que se alimentan los nematodos y sustancias antibióticas que impiden la contaminación de los cadáveres por microorganismos. El ciclo de vida de los nematodos ocurre dentro del hospedador y es el tercer estadio (J3) el único que es de vida libre, conocido como juvenil infectivo. La entrada del J3 al insecto se produce a través de aberturas naturales y/o por los intersegmentos. Esta familia de entomonematodos se destaca por parasitar un amplio rango de insectos, la habilidad de búsqueda, y rápida mortalidad del hospedador. Su efectividad como biocontroladores ha sido comprobada ampliamente siendo su uso reciente en la agricultura en comparación con otros métodos de control biológico. Han sido utilizados con eficacia contra plagas de césped, hongos comestibles, frutales, así como en cultivos ornamentales, horticultura, agricultura, casas y jardines. A nivel mundial algunas empresas los producen comercialmente con gran éxito y son numerosos los casos de control de insectos con liberaciones inoculativas.

Por tales motivos el presente proyecto pretende implementar este tipo de entomonematodos para regular las poblaciones de *L. insularis*, como una alternativa valiosa y segura para el ambiente. El objetivo de nuestro proyecto es evaluar la patogenia de un aislamiento nativo del nematodo *Herterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976) (cepa V.E.L.I) sobre *L. insularis* en cultivos de frutilla y determinar su capacidad como biocontrolador de esta especie de importancia económica para la zona del Gran La Plata. Para tal fin se está trabajando en una parcela de cultivos de frutilla en un área de 34 mts de largo x 10 mts de ancho (7 camellones). En esta superficie se sembraron durante el mes de julio de 2012, 1300 plantas de frutilla de dos variedades diferentes, Cristal (4 camellones) y Sweet Ann (3 camellones). Entre las actividades realizadas se encuentran el monitoreo de la plaga a través de la puesta de trampas cebo y relevamiento de frutos; evaluación de la densidad de la misma y aparición en el campo y determinación de la presencia de entomonematodos a campo a través de muestreos de suelo y frutos previo a la aplicación de nuestra cepa nativa.

La aplicación del nematodo *H. bacteriophora* se realizó durante el mes de enero y actualmente se está evaluando la capacidad de desplazamiento y virulencia en el suelo de la forma infectiva (J3), para determinar estrategias de comportamiento y aplicación durante los meses de aparición de los insectos en los períodos de fructificación.

La eficiencia del parasitismo en condiciones naturales dependerá del tipo de estrategias que presenten los entomonematodos en la búsqueda, persistencia y viabilidad de la forma infectiva para enfrentar condiciones ambientales adversas y adaptarse a los ciclos de vida de sus hospedadores. Las condiciones de textura, temperatura y humedad del suelo, también es un factor de importancia para determinar la capacidad de movimiento de estos patógenos que está siendo considerado.

## 12. PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES EN EL CULTIVO DE FRUTILLA

**Greco, NM; M, Rocca; MF Cingolani; M Pascua; MG Luna; C Cédola; R Signorio; M Alonso**

El cultivo de frutilla, *Fragaria x ananassa* Duchesne (Rosales: Rosaceae), es uno de los principales cultivos para exportación en la Argentina. La plaga clave es la “arañuela de las dos manchas”, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), la cual posee como principal enemigo natural al depredador *N. californicus*.

Greco et al. (2007, 2011) han desarrollado un MIP para el control de *T. urticae* basado en la mortalidad natural por el ácaro depredador y el uso de acaricidas solamente cuando es necesario. Este plan de manejo se construyó para su uso en el Cinturón Fruti-hortícola Platense, mediante la elaboración de un protocolo de monitoreo sistemático de presencia-ausencia, el conocimiento de la coincidencia espacial, la tasa de incremento de la plaga en relación a diferentes densidades iniciales de ambas poblaciones y el nivel de daño económico. El plan está siendo validado en lotes de frutilla resultando efectivo, fácil de implementar por los productores y compatible con las prácticas comunes de fertilización, control de enfermedades fúngicas y de malezas. Por otra parte, se están desarrollando estudios sobre las poblaciones de trips y áfidos, así como las de sus enemigos naturales.

Se implantó una parcela de cultivo de frutilla, variedades Cristal y Sweet Ann provenientes del Vivero Viansa S.A., de 7 camellones por 35 m de largo. El cultivo se implantó en el mes de octubre de 2013, no se utilizaron herbicidas ni insecticidas durante todo el ciclo. Los objetivos fueron: 1) determinar las especies de áfidos, el parasitismo e hiperparasitismo, en distintas partes de la planta y en diferentes estados fenológicos del cultivo; 2) determinar la abundancia de trips en hojas y flores durante la etapa reproductiva del cultivo y la distribución en la planta de *N. californicus*, depredador de arañuelas y trips; 3) realizar una actividad teórico-práctica de la Cátedra de Control Biológico de la FCNyM (UNLP).

Los objetivos 1 y 2 corresponden a proyectos que se llevan a cabo en el CEPAVE (CCT La Plata CONICET-UNLP): “Control biológico y depredación intragremio en el cultivo de frutilla” y “Control biológico de plagas en tomate y frutilla del noreste de la provincia de Buenos Aires”. Se realizaron muestreos quincenalmente desde fines de octubre de 2013 hasta la actualidad. En cada muestra se tomaron 20 unidades de muestra al azar y cada una estuvo constituida por una hoja madura, una hoja joven, un brote y una flor. Las muestras fueron llevadas al laboratorio, y bajo lupa binocular se contaron los áfidos y las momias presentes en cada unidad de muestra. Se identificaron las especies presentes y los áfidos fueron mantenidos durante una semana en cajas de Petri para registrar parasitismo. Los parasitoides e hiperparasitoides que emergieron están en proceso de identificación. Ninfas y adultos de trips fueron contados en hojas y flores, y se realizaron preparados microscópicos para su identificación. Todos los estados de desarrollo de *N. californicus* fueron registrados bajo lupa binocular así como su presa principal *T. urticae*. Los datos están siendo analizados.

El objetivo 3 se llevó a cabo mediante la exposición de los principales aspectos teóricos del control biológico por conservación, tales como el reconocimiento de enemigos naturales de las plagas, metodología para el monitoreo de plagas y enemigos naturales en el cultivo de frutilla, prácticas culturales y manejo del hábitat, y uso de pesticidas selectivos. Como caso de estudio, se explicó el desarrollo y la construcción del plan de monitoreo para el manejo de la arañuela de las dos manchas y el protocolo de uso.

Los objetivos de la actividad práctica fueron: - aplicar el plan de monitoreo sistemático, mencionado anteriormente, para el manejo de la arañuela en frutilla por conservación del ácaro depredador *N. californicus* como agente de control biológico;

y - adquirir práctica en la toma de decisiones para la implementación de un programa de control biológico.

Para llevar a cabo la práctica, la Cátedra les proveyó a los estudiantes de materiales tales como cintas métricas, lupas de mano, guantes, planillas de registro de datos, bolsas plásticas, computadora portátil, balanza. La actividad práctica consistió en:

A) Monitoreo, en grupos, de un lote de cultivo de frutilla, siguiendo el protocolo de Greco et al. (2011): 1) Recolectar 1 folíolo cada 5-10 pasos, dependiendo de las dimensiones del cultivo (aproximadamente 100 folíolos) (Fig. 1); 2) Observar el envés de los mismos a simple vista o con ayuda de lupa (Fig. 2); 3) Separar y contar los folíolos en los que se observa a la arañuela; 4) Observar si está presente el depredador; 5) Registrar en una planilla correspondiente a la fecha el número de folíolos con arañuela y la presencia o ausencia del depredador (Fig. 3); y 6) Consultar la Tabla de acción (Fig. 4) reportada en Greco et al. (2011).

B) Toma de decisión de manejo y discusión de las recomendaciones para el productor. Como práctica adicional al monitoreo, se realizó la cosecha y pesado de los frutos a fin de evaluar el rendimiento del cultivo bajo esta estrategia de manejo de la plaga (Fig. 5).

Además, se observó la presencia de otros cultivos y vegetación silvestre adyacente a la parcela de frutilla, así como la presencia de otras plagas y enemigos naturales. Esta información se utilizó para discutir la importancia de la diversidad vegetal y el uso de insecticidas selectivos (mediante la estrategia de monitoreo), como componentes del control biológico por conservación.

Al finalizar la actividad práctica se visitaron los cultivos bajo invernáculo de la Estación Experimental, donde se observaron diversas plagas y enemigos naturales (Fig. 6).

Como evaluación de la actividad los estudiantes elaboraron un informe por grupo con la descripción del trabajo y las conclusiones finales.

## Referencias:

Greco NM, Sánchez NE, Liljeström GG, Ambrosio SE, Basiglio Cordal MA, Cingolani MF, Cluigt N, Gugole MF, Roggiro M. 2007. Transferencia de una estrategia de manejo de la "arañuela roja" a productores de frutilla del Cinturón Hortícola del Gran La Plata. Experiencias en extensión. Publicación electrónica de la FCNyM.

Greco NM, Liljeström GG, Gugole Ottaviano MF, Cluigt N, Cingolani MF, Zembo JC, Sánchez NE. 2011. Pest management plan for *Tetranychus urticae* based on the natural occurrence of *Neoseiulus californicus* (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) in strawberry. *Int. J. Pest Manage.* 57 (4): 299-308.

## 13. ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE ARAÑAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE ARÁNDANOS DE LA ESTACION EXPERIMENTAL ING AGR JULIO HIRSCHHORN

*Andrea Armendano, Cecilia Grassi, Guillermo Reboledo y Alda González*  
*Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE - CONICET – CCT La Plata*  
*Universidad Nacional de La Plata). Boulevard 120 e/ 61 y 62 La Plata (1900) Argentina,*  
[\*aarmendano@hotmail.com\*](mailto:aarmendano@hotmail.com)

Las arañas se encuentran entre los órdenes de animales de mayor diversidad, que están presentes en altas densidades en todos los biotopos terrestres. Son depredadores generalistas, que junto con sus variadas estrategias de caza, preferencia de hábitats y periodos de actividad, logran un importante impacto sobre las poblaciones de invertebrados herbívoros (Coddington et al. 1996). Ciertas características como la de ocupar distintos microhábitats, atacar a distintas especies

plaga al mismo tiempo, resistir la falta de alimento y la desecación, les permite reducir y mantener a las poblaciones de insectos plaga por debajo de los umbrales de daño económico. Por lo tanto presentan condiciones como posibles agentes de control biológico dentro del contexto del manejo integrado de plagas. Además se las consideran buenas bioindicadoras de la riqueza general de especies y herramientas útiles para evaluar el efecto de los disturbios sobre la biodiversidad (Marc et al. 1999).

En el país se realizaron estudios referidos a las comunidades de arañas de agroecosistemas en cultivos extensivos, tales como, trigo, alfalfa, algodón y soja caracterizándose por su abundancia y permanencia a lo largo de la totalidad del desarrollo fenológico de los cultivos (González et al., 2009, Armendano and González 2011). Sin embargo el rol complementario de las arañas, caracterizadas por su abundancia y permanencia a lo largo de la totalidad del desarrollo fenológico de los cultivos, es muy poco conocido en cultivos hortícolas y no existen trabajos previos en cultivos frutales realizados en nuestro país.

Los objetivos del presente trabajo fueron determinar la composición de familias, la riqueza específica, la abundancia relativa y la composición de gremios de la comunidad de arañas en el cultivo de arándano.

### **Metodología**

Los muestreos de arañas se realizaron quincenalmente, a lo largo del año 2013, mediante un aspirador G-Vac (garden- vacuum). Las recolecciones se tomaron en transectas, dos por cada hilera de cultivo, dando un total de 18 muestras por recolección. Cada muestra consistió en la aspiración de 1m<sup>2</sup>, abarcando desde la base al ápice de cada planta durante 1 minuto. El material recolectado se recogió en bolsas plásticas debidamente rotuladas (fecha, tipo de cultivo y número de muestra). En todos los casos la recolección de los ejemplares se realizó en su totalidad durante el día entre las 9:00 Hs y las 13:00 Hs. Las arañas capturadas se separaron del resto de la fauna acompañante y se fijaron con alcohol 70% en frascos debidamente identificados y rotulados. Posteriormente se procedió a su identificación. La determinación de los ejemplares recolectados se completó hasta el nivel de familia, género o especie cuando fue posible. Para ello se utilizaron distintas claves, y se consultó bibliografía taxonómica (Platnick 2014). Cuando no fue posible la identificación específica, los ejemplares fueron separados en grupos de especímenes morfológicamente idénticos (morfoespecies). Se registró el sexo y estado de desarrollo de cada ejemplar, los que fueron volcados en planillas electrónicas para su posterior análisis.

Para el análisis de la estructura de la comunidad de arañas registradas, se estableció la composición de familias, el porcentaje de las mismas para cada cultivo, se estimó la riqueza específica y su abundancia relativa.

Para el estudio de la composición de gremios se consideró la clasificación propuesta por Cardoso et al. 2011.

### **Resultados**

Hasta el momento se analizaron un total de 112 arañas, pertenecientes a un total de ocho familias. Oxyopidae fue la familia dominante (36,61%), seguida de Theridiidae (16.07%), Thomisidae (15.18%) y Miturgidae (12.50%). El número máximo de familias encontradas hasta el momento fue de ocho, número que representa solo una cuarta parte del total de familias citadas para nuestro país. Estos datos coinciden con la recopilación de los estudios de las comunidades de arañas sobre agroecosistemas de América del Norte (Nyffeler & Sunderland 2003), que demostraron que son pocas las familias presentes en comparación con el total de la fauna aracnológica de la región. Algunas familias estuvieron representadas solo por una especie, tal es el caso de *Oxyopes salticus* (Araneae: Oxyopidae) y

*Cheiracanthium inclusum* (Araneae: Miturgidae). Araneidae y Anyphaenidae fueron las familias que presentaron el mayor número de especies. Se registraron un total de cuatro gremios. Las que estuvieron mejor representadas fueron las arañas cazadoras (77%) y en menor proporción las tejedoras de telas irregulares (Theridiidae) (16,05%) y de telas orbiculares (Araneidae) (6,25%). Desde el punto de vista temporal el registro de arañas durante todo el año evidencian un hábitat estable, donde la estructura de la vegetación del cultivo, favorece la disponibilidad de presas y la provisión de refugios, sirviendo como sitios de preferencia para el establecimiento de las comunidades de arañas (Nyffeler y Sunderland 2003).

Este plan se encuentra en el marco de un Proyecto mayor "Estudio de la comunidad de arañas en áreas naturales y en sistemas agropastoriles de Argentina", perteneciente al Programa de incentivos, FCNyM, UNLP. N° de proyecto 11/ N 611

### **Bibliografía**

Armendano, A. & A. González. 2011. Spider fauna associated to wheat crops and adjacent habitats in Buenos Aires, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82: 1176-1182.

Cardoso, P., S. Pekař, R. Jocque & J. A. Coddington. 2011. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. *PLoS ONE* 6 (6)

Coddington, J., L. Young & F. Coyle, 1996. Estimating spider species richness in a Southern Appalachian cove hardwood forest. *J. of Arachnology*, 24:111-128.

González, A., G. Liljestrom, D. Castro & A. Armendano. 2009. Development and recruitment of *Misumenops pallidus* (Keyserling) (Araneae: Thomisidae), and its synchrony with three potential prey species in soybean cultures from Argentina. *Entomological News* 120 (1): 41- 52

Marc, P., A. Canard & F. Ysnel. 1999. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 229-273.

Nyffeler, M. & K. Sunderland. 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European

and US studies. *Agr. Ecosyst. Environ.* 95: 579-612.

Platnick, N. I. 2014. The world spider catalog, version 14.5. American Museum of Natural History.

<http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog>.



## 14. ACTIVIDADES DE DOCENCIA DEL CURSO DE OLEAGINOSAS Y CULTIVOS REGIONALES. PERÍODO 2012-2014.

*Ings. Agr. Roberto A. Barreyro, Griselda E. Sánchez Vallduví; Rodolfo Bezus; Adriana M. Chamorro; L. Nora Tamagno; Rodolfo D. Signorio; Andrea Dellepiane; Viviana G. Petruccelli; Fabián de la Cruz; Srta. Verónica Colman.*  
Técnico: Sr. Daniel Ozaeta.  
cultivos@agro.unlp.edu.ar

Los objetivos de las actividades docentes realizadas por el curso Oleaginosas en la Estación Experimental Julio Hirschhorn son:

Promover en los estudiantes la habilidad de reconocer, describir y caracterizar los cultivos observados en las parcelas didácticas, lotes productivos o diferentes ensayos que se desarrollan en la Experimental.

Fomentar la capacidad de observación de los alumnos

Facilitar la integración de contenidos curriculares.

Ayudar a los estudiantes a visualizar las interacciones entre factores ambientales, ecológicos, genéticos y tecnológicos y su efecto sobre el cultivo y el agosistema.

Fomentar el trabajo grupal.

Acercar a los estudiantes a las actividades de investigación que se realizan en el marco del Curso propiciando su participación en las mismas.

Las actividades que permiten cumplir con estos objetivos son de distinta índole. Entre ellas se incluyen las **Clases teórico-prácticas**, que conforman un alto porcentaje de la cursada de la materia. Una parte de estas clases se desarrolla en aula, con distintas modalidades, a veces dictadas en forma expositiva por parte de los docentes, a veces como actividad grupal de los estudiantes, y generalmente incluyen la explicación de las actividades que se realizarán posteriormente en el campo.

Para las actividades de campo, se implantan y conducen **Parcelas Didácticas** de las distintas oleaginosas que se tratan en la materia agrupadas en dos bloques: oleaginosas de invierno (lino y colza) y oleaginosas de verano (soja y girasol). En estas parcelas, de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup> cada bloque, se implementan distintos tratamientos tecnológicos tales como fechas y densidades de siembra, cultivares, niveles y tipos de fertilización y controles de malezas. La siembra la realiza el equipo docente del curso, con el técnico y la colaboración de personal de la Experimental. Además se realiza el seguimiento fenológico de los cultivos y se registran las condiciones ambientales en las cuales se desarrollan. Esta última información se obtiene de la Estación Meteorológica con que cuenta la Estación Experimental.

El trabajo de campo con los estudiantes se realiza en forma grupal, con la orientación del Jefe de trabajos prácticos a cargo y los Ayudantes diplomados y la colaboración de los Ayudantes alumnos. Para esta actividad se cuenta con diferentes guías de actividades, de observación y preguntas integradoras, diseñadas especialmente para cada clase según la temática abordada.

Otras actividades de docencia se relacionan con la **Formación de recursos humanos**, la que toma diferentes formas pudiendo hacerse a través de la incorporación al curso de Ayudantes alumnos, y de la dirección Trabajos Finales de Carrera, Becas de diferentes clases, y Pasantías, generalmente de investigación, para estudiantes de la Carrera de Ciencias Agrarias de la Facultad.

En relación a esta última actividad, en este período se llevaron a cabo: 2 becas de experiencia laboral de la UNLP, 4 trabajos finales de Carrera de grado y 6 pasantías.

## 15. INTERCULTIVO DE GIRASOL CON *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* o *Vicia sativa*. UNA ALTERNATIVA PRODUCTIVA PARA SISTEMAS MIXTOS DE LA REGION PAMPEANA ARGENTINA.

2

Tamagno L.N<sup>1</sup>, G.E. Sánchez Vallduví<sup>1</sup>, M.A. Eirin<sup>5</sup> D., R.D. Signorio<sup>1</sup>, A. Dellepiane<sup>1</sup>, V.P. Colman<sup>2</sup>, G.H. Jalil<sup>3</sup>; C. Pascual<sup>4</sup>.

Técnico: Sr. Daniel Ozaeta.1 Curso de Oleaginosas y Cultivos Regionales. FCAYF2 Becaria de Experiencia Laboral3 Becario CIN4 Pasante Alumno,5 Curso de Producción Animal

El impacto negativo del proceso de agriculturización y sojización de la Región Pampeana Argentina requiere de la búsqueda de alternativas productivas que mejoren la sustentabilidad del sistema. En este sentido, el girasol, cultivo de importancia para nuestro país, puede incorporarse en consociación con leguminosas forrajeras en los sistemas mixtos de producción.

El objetivo de este trabajo fue evaluar girasol en intercultivo con diferentes leguminosas forrajeras comunes en nuestros sistemas.

Los tratamientos fueron: girasol en monocultura con y sin aplicación de herbicida, y girasol en intercultivo con vicia (*Vicia sativa*), trébol rojo (*Trifolium pratense* L) o lotus (*Lotus corniculatus*). Se sembró el 16/10/13 con un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones. Las densidades usadas fueron 57.000 pl.ha<sup>-1</sup> de girasol, 16 kg.ha<sup>-1</sup> de trébol rojo y lotus y 45 kg.ha<sup>-1</sup> de vicia. En el tratamiento con herbicida se aplicó Raimbow en preemergencia. El 26/02/14, momento de madurez comercial del girasol, se cosechó junto con las malezas y las leguminosas. Todo el material se secó en estufa a 60°C hasta peso constante. Se evaluó rendimiento, biomasa e índice de cosecha del girasol, y biomasa de leguminosas y vegetación espontánea en cosecha y un mes después.

Hubo diferencias significativas en el rendimiento del girasol (Tabla1). El mayor valor se alcanzó con aplicación de herbicida (3905 kg/ha), mientras que el resto de los tratamientos no se diferenciaron entre sí (valores entre 2242 y 2880 kg/ha).

La disponibilidad del rastrojo en el momento de cosecha del girasol, medido mediante la biomasa, fue en promedio de 8853 kg/ha y no hubo diferencias entre tratamientos.

**Tabla 1:** Rendimiento e índice de cosecha (IC) del girasol, biomasa (B) de leguminosas (Leg.) y vegetación espontánea (Veg.E.), a cosecha. La Plata, Argentina, 2014.

	Rendimiento (kg/ha)	IC	. Leg. (kg/ha)	. Veg.E. (kg/ha)
<b>GH</b>	3905 a	0,34 a		155 d
<b>G</b>	2880 b	0,33 a		555 b
<b>GV</b>	2242 b	0,31 a	8,8 a	215 b
<b>GR</b>	2411 b	0,28 a	4,4 a	995 a
<b>GL</b>	2242 b	0,30 a	1,1 a	1015 bc

<sup>2</sup> Este trabajo fue presentado en el 6° congreso de Girasol. Realizado el 27 de mayo de 2014 en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Los valores dentro de la misma columna seguidos por la misma letra no difieren entre sí al nivel de 0,05 de probabilidad según la prueba de LSD

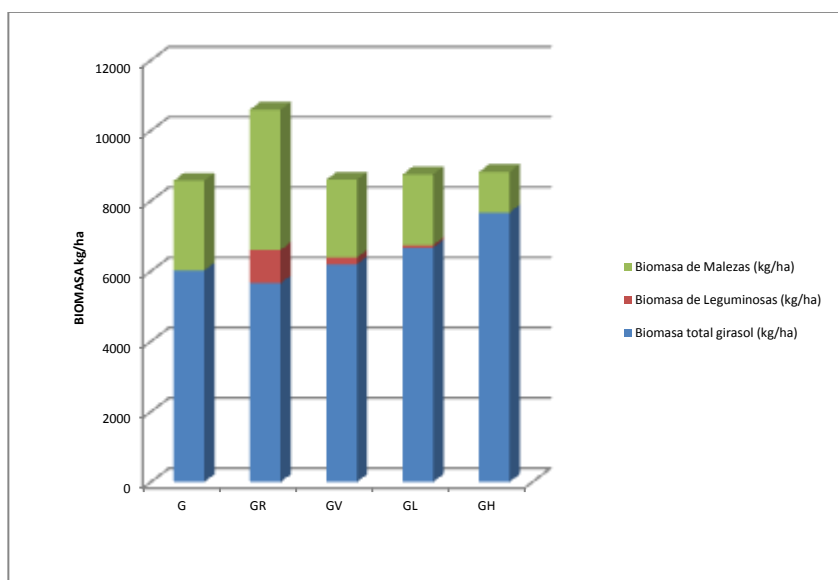
Al mes de cosecha el volumen de residuo tuvo valores entre 4615 y 6720 kg/ha, sin diferenciarse estadísticamente (Tabla 2). Sin embargo, los tratamientos tuvieron diferente la proporción de leguminosas. El trébol rojo significó el 26 % de la materia seca total (Gráfico1). La biomasa del lotus fue siempre muy baja y la vicia tuvo un muy buen desarrollo durante el verano (datos no evaluados), pero finalizó su ciclo tempranamente, por lo cual no estuvo presente en el rastrojo (

**Tabla 2:** Biomasa (B) total, de leguminosas (Leg) y de vegetación espontánea (Veg.E) al mes de cosecha. La Plata, Argentina, 2014.

	B. Total (kg/ha)	B. Leg (kg/ha)	B. Veg.E. (kg/ha)
<b>GH</b>	4615 a	-	4615 a
<b>G</b>	5300 a	-	5300 a
<b>GV</b>	6400 a	0	6400 a
<b>GR</b>	6720 a	1770 a	4950 a
<b>GL</b>	4765 a	190 a	4575 a

Los valores dentro de la misma columna seguidos por la misma letra no difieren entre sí al nivel de 0,05 de probabilidad según la prueba de LSD

**Gráfico 1:** Biomasa total, del girasol, las leguminosas y la vegetación espontánea (malezas) a cosecha. La Plata, Argentina, 2014



Estos resultados, sugieren que la consociación de girasol con trébol rojo, podría aportar un rastrojo con más proteína y consecuentemente mejor valor nutritivo, desde el punto de vista forrajero. Además, la mayor incorporación de N al suelo, podría mejorar la fertilidad y disminuir la necesidad de insumos externos.

El comportamiento diferencial de las leguminosas, en relación al ciclo de crecimiento y acumulación de biomasa, indica la necesidad de continuar evaluando estos sistemas, en diferentes momentos del ciclo productivo, con el objetivo de determinar la aptitud de las consociaciones para mejorar la sustentabilidad de los sistemas mixtos de producción.

## 16. ENSAYOS DE SECUENCIAS DE CULTIVOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN

**Ings. Agrs. Adriana M. Chamorro<sup>(1)</sup>, Silvina I. Golik<sup>(2)</sup>, Rodolfo Bezus<sup>(1)</sup>, Andrea B. Pellegrini<sup>(3)</sup>.**  
<sup>(1)</sup> *Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales,* <sup>(2)</sup> *Curso Cerealicultura,* <sup>(3)</sup> *Curso Edafología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.*  
*chamorro@agro.unlp.edu.ar*

Estos ensayos se realizan en el marco del proyecto “Aportes a la sustentabilidad del sistema productivo del Partido de Magdalena” cuyos objetivos son: 1) Evaluar distintas secuencias de cultivos buscando que resulten eficientes, sustentables y rentables para la zona, 2) Evaluar cultivos aún no difundidos en la zona que ofrezcan una alternativa agroecológica y económicamente factible, 3) Evaluar alternativas tecnológicas para los cultivos ya existentes y para los posibles de difundir, con un nivel de uso de insumos factible en lo operativo (facilidad de adopción por un productor medio de la zona) y de bajo riesgo económico y ecológico, y 4) Evaluar distintos materiales genéticos para cultivos ya difundidos, con potenciales de rendimiento, calidad y sanidad diferenciados, que respondan a un ambiente de menor potencial productivo, pero que a su vez resulten económicamente rentables para el productor.

Por el momento, en este ensayo se están evaluando las siguientes secuencias: Avena/Soja 2<sup>o</sup>- Maíz – Girasol – Trigo, Cebada/Soja 2<sup>o</sup>- Maíz – Soja – Trigo, Colza/Soja 2<sup>o</sup>- Maíz – Sorgo – Trigo, y Trigo/Soja 2<sup>o</sup>- Maíz – Soja – Trigo. El ensayo se está repitiendo en paralelo, habiendo iniciado el primero en el año 2011 y el segundo en el año 2012. Estas secuencias se condujeron además bajo dos modalidades de producción, una utilizando el manejo o la tecnología de producción que aplica el productor medio de la zona, y otra aplicando la tecnología del productor de punta, es decir, aquel que a través de los años alcanza mayores rendimientos en sus cultivos.

En el período Mayo de 2012 – Mayo de 2014, se sembró y cosechó el maíz y los cultivos de verano (soja, sorgo y girasol) del tercer año del primer ensayo, y las secuencias de doble cultivo y el maíz del segundo ensayo.

Primer ensayo:

A fin de octubre de 2012, luego de un barbecho implementado sobre las distintas secuencias de doble cultivo con soja, se sembró el híbrido de maíz DM2741 MG RR2 en todas las parcelas. Dado que es un material resistente a glifosato y con el gen Bt incorporado, los dos niveles tecnológicos se diferenciaron en la dosis de fertilizante aplicado. El rendimiento promedio de maíz para el ensayo fue de 8487 kg.ha<sup>-1</sup> a pesar de que el panojamiento y aparición de estigmas no se produjeron en condiciones hídricas favorables. Se diferenció estadísticamente según el nivel tecnológico empleado, con valores de 7971 kg.ha<sup>-1</sup> para el nivel medio y 9004 kg.ha<sup>-1</sup> para el nivel alto. El efecto de la secuencia que lo antecedió fue menor, significativo a un nivel de P=0,058, siendo la secuencia cebada/soja la que como antecesor determinó los mayores rendimientos y la secuencia colza/soja, la que condicionó los rendimientos más bajos. La producción de materia seca total no se diferenció entre secuencias de cultivos ni tecnología aplicada, al igual que el índice de cosecha.

Luego de la cosecha del maíz, se efectuó un barbecho químico y se sembró en octubre el girasol y en noviembre el sorgo y la soja. Se cosecharon, el girasol en febrero y el sorgo y la soja en abril de 2014.

El girasol con el manejo tecnológico medio rindió  $3500 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , mientras que con el manejo de punta rindió  $4194 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . El sorgo y la soja aún están en etapa de procesamiento del material.

#### Segundo ensayo:

En junio de 2012 se sembró la colza y en julio los cereales. A medida que se fueron cosechando se sembró la soja de segunda. Desde el punto de vista meteorológico, la campaña 2012-2013 fue algo distinta de las condiciones históricas, iniciando el invierno muy seco, sobre todo en junio y julio, alternando con meses de importantes precipitaciones para la zona (agosto, octubre, diciembre) con meses más secos (septiembre, noviembre, enero). En abril se registró una marca excepcional de 307 mm, 272 de los cuales cayeron en un solo día (el 2/4/13). Estas condiciones determinaron buenos rendimientos para los cultivos de invierno:  $3596 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  para la avena,  $5315 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  para la cebada,  $2231 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  para la colza y  $6928 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  para el trigo. Sin embargo, la distinta aplicación de tecnología no produjo efecto en la producción de estos cultivos, probablemente por las lluvias intensas registradas luego de la fertilización aplicada. Estas condiciones también determinaron alta incidencia de enfermedades foliares en los cereales y de esclerotinia en colza. La soja de segunda promedió  $4629 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de semilla y se diferenció según el cultivo antecesor, con el mayor rendimiento ( $5502 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) siguiendo a la cebada y el menor ( $3886 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), siguiendo al trigo. Esto se relacionaría con las diferentes fechas de siembra que determina cada antecesor para la soja y, en función de esto, cuándo y en qué condiciones se produce el llenado de los granos (R4-R6) en este cultivo. Cuando se anticipa la siembra, las condiciones térmicas y, sobre todo, la disponibilidad de radiación en que transcurre esta etapa son más favorables para la soja produciendo un mayor número de semillas por  $\text{m}^2$  y de mayor peso.

Una vez cosechada la soja en abril-mayo de 2013, luego de un barbecho, en octubre, se implantó el maíz, según el planteo previsto. Se cosechó en marzo de 2014 y aún se está en etapa de procesamiento del material.

#### Publicaciones derivadas de estos ensayos:

Chamorro AM, Pellegrini A, Bezus R, Golik SI (2012) Condiciones hídricas para la implantación de soja de segunda sobre de distintos antecesores. XIV Reunión Argentina de Agrometeorología, Malargüe, Mendoza, 17 al 19 de octubre de 2012. Libro de resúmenes:79-80. ISBN 978-987-688-015-2. Con referato.

Pellegrini AE, AM Chamorro, R Bezus, SI Golik, A Frías Calvo (2014) Efecto de rotaciones con soja de segunda en La Plata. Aceptado para su presentación en el XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo II Reunión Nacional "Materia Orgánica y Sustancias Húmicas" a realizarse en Bahía Blanca, Argentina, 5 al 9 de mayo de 2014.

Golik SI, AM Chamorro, R Bezus, A Pellegrini (2014) Cultivos de cebada y avena como alternativas del trigo: producción e incidencia de enfermedades foliares bajo dos niveles de fertilización. Chilean Journal of Agricultural & Animal Science (Ex Agro-Ciencia). Aceptado

Chamorro AM, Bezus R, Golik SI, Pellegrini AE. Eficiencia de uso del agua para distintas secuencias de cultivos en el área de La Plata, Buenos Aires. Enviado a la Reunión Binacional Uruguay-Argentina de Agrometeorología, XV Reunión Argentina de Agrometeorología, a desarrollarse en Uruguay en septiembre de 2014.

Chamorro AM, R Bezus, SI Golik, AE Pellegrini. Evaluación de distintos cultivos antecesores para la soja de segunda en el noreste de la Provincia de Buenos Aires. Enviado a la Octava Reunión de Producción Vegetal y Sexta de Producción Animal del NOA a llevarse a cabo en San Miguel de Tucumán en septiembre de 2014.

En el marco de estos ensayos se desarrollaron pasantías: Ignacio Rotundo, Martín Alamo y Marco D'Amico. Y también trabajos finales de carrera: Nicolás Maltesse, Federico Serraino, Alejandra Iturralde, Luciana Casteluccio y Daniel Ferro.

## **17. FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y AZUFRA EN COLZA**

*Ings. Agrs. Adriana M. Chamorro<sup>(1)</sup>, Rodolfo Bezus<sup>(1)</sup>, Silvina I. Golik<sup>(2)</sup>, Andrea B. Pellegrini<sup>(3)</sup>.*

*<sup>(1)</sup> Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, <sup>(2)</sup> Curso Cerealicultura, <sup>(3)</sup> Curso Edafología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. [chamorro@agro.unlp.edu.ar](mailto:chamorro@agro.unlp.edu.ar)*

Este ensayo se planteó en el marco del proyecto "Aportes a la sustentabilidad del sistema productivo del Partido de Magdalena" entre cuyos objetivos se plantea evaluar cultivos aún no difundidos en la zona que ofrezcan una alternativa agroecológica y económicamente factible y evaluar alternativas tecnológicas para los mismos.

La colza es un cultivo oleaginoso de ciclo invernal que produce un aceite de alta calidad nutricional y que, en los últimos años también es requerido para la producción de biodiesel. Si bien es un cultivo muy importante a nivel mundial como productor de aceite, en la Argentina aún se encuentra en una etapa de difusión. La superficie sembrada en el país en la última campaña fue de 71655 has concentrada mayormente en la provincia de Buenos Aires. Desde hace varios años se llevan a cabo ensayos comparativos de rendimiento de cultivares de colza en la EEJH que llevan a considerarla como un cultivo factible para la zona.

Dentro del planteo productivo de la colza, la fertilización ocupa un lugar fundamental dados los altos requerimientos nutricionales de este cultivo y su gran respuesta a esta práctica. El nitrógeno y el fósforo son nutrientes de gran importancia como en todas las oleaginosas, pero el azufre cobra protagonismo por tratarse de una especie crucífera con altos requerimientos en este nutriente.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento del cultivo a la fertilización nitrogenada y azufrada se sembró en el año 2013 un ensayo en el que se evaluaron dos cultivares (Hyola 433 y SRM2836) bajo 4 tratamientos de fertilización: Testigo sin fertilizar (T), aplicación de 80 kg.ha<sup>-1</sup> de urea en el estado de fin de roseta (C2, N1), aplicación de 160 kg.ha<sup>-1</sup> de urea en C2 (N2), aplicación conjunta de 80 kg.ha<sup>-1</sup> de urea y 60 kg.ha<sup>-1</sup> de sulfato de amonio en C2 (N1-S) y aplicación conjunta de 160 kg.ha<sup>-1</sup> de urea y 60 kg.ha<sup>-1</sup> de sulfato de amonio en C2 (N2-S).

El rendimiento promedio del ensayo fue de 2924 kg.ha<sup>-1</sup>, confirmando su buen comportamiento frente a sequía. El rendimiento no se diferenció entre cultivares ni entre tratamientos de fertilización. Se observó, de todos modos, una diferencia de 400 kg.ha<sup>-1</sup> entre los cultivares, y una diferencia de 666 kg.ha<sup>-1</sup> entre el tratamiento testigo y el de la mayor dosis de N que fue, en promedio para los dos cultivares, el más rendidor. Si bien ninguna de las variables evaluadas registró interacción Cultivar x Fertilización, Hyola 433 tendió a reducir la producción de semilla cuando se aplicó S conjuntamente con la mayor dosis de N, mientras que SRM2836 tendió aún a incrementar el rendimiento. La misma tendencia observada en el rendimiento se registró en la producción de materia seca total.

La limitada respuesta a la fertilización, que no alcanzó a ser estadísticamente significativa se explicaría principalmente porque la misma, efectuada en el inicio de elongación del cultivo, se implementó en condiciones de deficiencias hídricas que no permitieron su aprovechamiento, y cuando se produjeron lluvias importantes, en el mes de septiembre, se concentraron en muy pocos días y habrían producido la lixiviación de buena parte del fertilizante aplicado.

Restan aún los análisis de materia grasa a fin de evaluar si los tratamientos, a pesar de no afectar el rendimiento pudieron tener algún efecto sobre el contenido de aceite.

## 18. EFICIENCIA EN EL USO DE LA RADIACIÓN EN TRIGO: EFECTO DIFERENCIAL DE PATÓGENOS BIOTRÓFICOS Y NECROTRÓFICOS

**Schierenbeck, M.<sup>1,2</sup>, Fleitas, M.C.<sup>1,2</sup>, Golik, S.<sup>1</sup>, Pardi, M.<sup>1</sup> Simón, M.R.<sup>1</sup> y personal no docente de la EEJH Los Hornos; Alumnos participantes: Cortese, F.<sup>1</sup>, Novillo, B.<sup>1</sup>, Paz, N.<sup>1</sup>, Maldonado, C.<sup>1</sup>, Menescardi, A.<sup>1</sup>. Cerealicultura. <sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. 60 y 119, CC 31 La Plata, Argentina; <sup>2</sup>CONICET-CCT La Plata, Argentina; <sup>3</sup>CIN, Argentina. e-mail: m\_schierenbeck@hotmail.com**

### Introducción

La producción de biomasa está determinada por la cantidad de radiación incidente durante el periodo de crecimiento, la eficiencia en la interceptación de radiación, la cual es función del índice de área foliar (IAF) y de la arquitectura del canopeo, determinada por el coeficiente  $k$  de extinción (Miralles y Slafer, 1997); y la eficiencia de uso de la radiación (EUR) que expresa la capacidad del cultivo de transformar la energía lumínica interceptada o absorbida en biomasa (Evans, 1978). 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). 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  $m^2$ , 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.

Los patógenos necrotróficos, como el organismo causal de la mancha amarilla (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs., anamorfo *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem), provocan pequeños efectos inmediatos sobre la fisiología de los cultivos, al no interactuar con células vivas. Sin embargo, se caracterizan por una importante reducción en el aparato fotosintético de la planta acelerando la senescencia de las hojas debido a la necrosis foliar y a la posterior disminución en la capacidad fotosintética de las mismas (Gooding *et al.*, 2000). Por otro lado, las enfermedades causadas por patógenos biotróficos como *Puccinia triticina* Eriks (agente causal de la roya de la hoja) producen profundos cambios en la fisiología de los hospedantes, ya que alteran el metabolismo de las plantas al parasitar las células vivas.

Diversos autores afirman que las enfermedades afectan principalmente la eficiencia de interceptación de radiación principalmente por reducciones de la cobertura verde (caída de hojas o muerte acelerada de macollos) y de la interceptación de radiación por área foliar enferma (y/o senescente), que no podrá ser utilizada para la generación de biomasa (Carretero *et al.*, 2009). El efecto de las enfermedades sobre la EUR, presenta resultados contradictorios en la bibliografía. Bancal *et al.* (2007) estudiando un "complejo de enfermedades foliares" en trigo sugieren que este atributo no se vería afectado, en el mismo sentido Serrago *et al.* (2009) reportaron que reducciones en la producción de biomasa post-floración debido a enfermedades foliares se debieron principalmente a disminuciones en el IAF total, IAF verde y a la duración del área foliar sana provocando una reducción en la capacidad del canopeo para interceptar radiación cuando predominaron enfermedades causada por patógenos necrotróficos. Por otro lado Robert *et al.* (2005), consideran que este atributo se vería modificado según el hábito nutricional

del patógeno y argumentan que enfermedades originadas por patógenos biotróficos podrían tener algún efecto sobre la EUR. El objetivo del presente trabajo es evaluar el impacto de las enfermedades foliares sobre los atributos fisiológicos vinculados a la generación de biomasa como la radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFAi) y la EUR cuando se inoculan patógenos con distinto hábito nutricional (biotróficos- necrotróficos) en forma separada

### **Materiales y métodos**

Se llevó a cabo un ensayo durante 2012 en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, FCAyF-UNLP. Se utilizó un diseño experimental en parcela principal dividida con tres repeticiones. Las parcelas principales fueron las inoculaciones con cada uno de los patógenos: 1-Mancha Amarilla y 2-Roya de la hoja. La sub-parcela correspondió a los tratamientos con fungicida: 1-con fungicida Orquesta Ultra (fluxapyroxad 50g/l, epoxiconazole 50 g/l y pyraclostrobin 81 g/l), 2-con baja concentración de inóculo y 3-con alta concentración de inóculo. Como sub-sub-parcela se sembraron 10 cultivares de trigo con diferente susceptibilidad a estos patógenos. Se evaluó la biomasa aérea en hoja bandera (EC39), anthesis (EC60) y grano pastoso (EC82). La Radiación Incidente (I<sub>o</sub>) y Radiación transmitida (I<sub>t</sub>) fueron evaluadas mediante un radiómetro en los mismos estadios. Mediante interpolación lineal de la eficiencia de intercepción y la radiación fotosintéticamente activa incidente diaria (RFA), se calculó la cantidad de RFA diaria interceptada y en el ciclo de cultivo. La eficiencia de uso de la radiación (EUR) se calculó como la pendiente de la regresión entre la radiación interceptada acumulada y la biomasa generada acumulada a lo largo del ciclo del cultivo.

### **Principales resultados**

Las enfermedades disminuyeron la generación de biomasa con respecto al tratamiento fungicida en 12,16% en EC60 y un 14,54% en EC82

Mancha amarilla disminuyó la radiación interceptada por el cultivo con respecto al tratamiento con fungicida, sin embargo las inoculaciones con roya de la hoja no evidenciaron diferencias en los tres periodos evaluados. En el periodo EC1-EC39 los tratamientos con el fungicida interceptaron un 8,26% más de radiación que los tratamientos de alta dosis de inóculo de mancha amarilla (446,2 MJ/m<sup>2</sup> vs. 409,3 MJ/m<sup>2</sup>), en EC39-EC60 el aumento en la radiación interceptada entre estos dos tratamientos fue del 7,52% (203,2 MJ/m<sup>2</sup> vs. 187,9 MJ/m<sup>2</sup>)

La radiación acumulada durante todo el cultivo disminuyó cuando mancha amarilla fue el patógeno principal en un 7,9% con respecto al testigo (922 Mj/m<sup>2</sup> vs. 849 Mj/m<sup>2</sup>)

La EUR evidenció diferencias de acuerdo al tipo de enfermedad considerada (biotrófica vs. necrotrófica), siendo un 35,6 % menor en los tratamientos con el agente biotrófico *P. triticina* con respecto al necrotrófico *P. tritici repentis* (1,22 gr ms/MJ vs 1,895 gr ms/MJ).

Son necesarios estudios más exhaustivos que determinen el mecanismo que explique las mayores disminuciones de la EUR en roya (reducciones en la tasa de fotosíntesis foliar, aumentos en la tasa de respiración-transpiración, o consumo de fotoasimilados por parte del patógeno).

### **Bibliografía**

Bancal, M.O., Robert, C., Ney, B. 2007. Modelling wheat growth and yield losses from late epidemics of foliar diseases using loss of green leaf area per layer and pre-anthesis reserves. *Ann. Bot.* 100, 777-789.

Carretero, R., Serrago R.A., Bancal, M.O., Miralles, D.J. 2009. Importancia de las enfermedades foliares durante el período de llenado de granos. Congreso A Todo Trigo 2009.14 y 15 de Mayo de 2009. Mar del Plata. Buenos Aires. Argentina.

Evans, L.T., Wardlaw, I.F., Fischer, R.A. 1978. *Wheat*. Ed Evans, L.T. *Crop Physiology*. Cambridge University Press, GB. pp. 101-149



Gooding, M.J., Dimmock, J.P., France, R.E., Jones, J. 2000. Green leaf area decline of wheat flag leaves: the influence of fungicides and relationships with mean grain weight and grain yield. *Annals of Applied Biology* 136, 77–84

Johnson, K.B. 1987. Defoliation, disease and growth: a reply. *Phytopathology* 77, 1495-1497.

Miralles, D.J., Slafer, G.A. 1997. Radiation interception and radiation use efficiency of near-isogenic wheat lines with different height. *Euphytica* 97, 201-208.

Robert, C., Bancal, M.O., Ney, B., Lannou, C. 2005. Wheat leaf photosynthesis loss due to leaf rust, with respect to lesion development and leaf nitrogen status. *New Phytologist* 165, 227- 241.

Serrago, R.A., Carretero, R., Bancal, M.O., Miralles, D.J. 2009. Foliar diseases affect the ecophysiological attributes linked with yield and biomass in wheat (*Triticum aestivum* L.). *European Journal of Agronomy* 31,195-203.

## **19. MEJORAMIENTO GENÉTICO DE AVENA: ENSAYOS COMPARATIVOS DE DOBLE PROPÓSITO CON GENOTIPOS EN FILIALES AVANZADAS**

**Simón, María Rosa, Almaraz, Laura, Cardelli, Martín, Dietz, Juan I., Genovés, Alejandro, Finoletti, Germán, Gerard, Guillermo, Marín, Franco, Mejías, Socorro, Pardi, Martín, Pérez, Tomás, Schetchel, Mauricio, Schierenbeck, Matías.**  
**Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP**  
**Personal no docente de la Estación Experimental de Los Hornos y de Cerealicultura**

### **Introducción**

La avena es un cereal muy común en zonas templadas de todo el mundo, y en Argentina tiene una muy buena adaptación dadas las condiciones agroclimáticas existentes (González Torres y Rojo Hernández, 2005). Es el verdeo invernal de mayor importancia y se caracteriza por ser utilizado en diversas actividades de la producción bovina como lo son la cría, la invernada pastoril y el tambo. Se caracteriza por disminuir muy poco su calidad nutritiva al pasar al estado reproductivo, a diferencia de lo que ocurre con la mayoría de las demás especies utilizadas como forraje (SIIA, 2012).

En la campaña 2010/11 se registraron 1,1 millones de hectáreas sembradas con este cultivo en la Argentina, de las cuales se cosecharon unas 280.000 con una producción de 660.000 t, lo que evidencia que se destina principalmente al pastoreo. La principal provincia productora es Buenos Aires, seguida por La Pampa y Córdoba.

El programa de mejoramiento de Cerealicultura, produce variedades de avena con destino a doble propósito y se han inscripto a la fecha tres variedades. En la actualidad se dispone de varias líneas en filiales avanzadas que se pretende inscribir como variedades. Para que una variedad vegetal pueda obtener el título de propiedad, el Instituto Nacional de Semillas (INASE) establece que deberá cumplir los siguientes requisitos: debe ser diferente, homogénea, estable, cumplir con la condición de novedad (comercial) y contar con una denominación adecuada, debiendo realizarse ensayos comparativos de rendimiento durante tres años (INASE, 2012).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la aptitud de diversas líneas del criadero de Cerealicultura en rendimiento en materia verde y seca y en grano en comparación con testigos comerciales de alto rendimiento en estas variables durante tres años.

## **Materiales y métodos**

Los ensayos se llevaron a cabo durante 2011, 2012 y 2013 en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, FCAyF-UNLP. Se utilizaron 6 líneas en filiales avanzadas del criadero de Cerealicultura provenientes de cruzamientos entre diversos materiales y 5 variedades comerciales que se sembraron con un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. La preparación del suelo consistió en un esquema de labranza convencional, mediante disco, rastra y rolo. La siembra se realizó en marzo, se fertilizó a la siembra con 50 kg/ha de nitrógeno en forma de urea y 50 kg/ha de fósforo como fosfato-tricálcico. Se realizó otra fertilización nitrogenada luego del último corte con 50 kg/ha de nitrógeno en forma de urea. Cada parcela estuvo constituida por 7 hileras de 5,50 m de largo por 1.40 m de ancho (7,70 m<sup>2</sup>), con una densidad de 250 pl.m<sup>2</sup>.

Las evaluaciones consistieron en la determinación de materia verde y seca en tres cortes que se realizaron cuando los genotipos alcanzaron aproximadamente 10 a 12 cm entre el suelo y la zona ligular de la última hoja desplegada. Se cortó un surco completo de cada parcela con tijeras en cada determinación a 4-5 cm del nivel del suelo, se determinó la biomasa verde y luego se cortó el resto de la parcela. Se tomó una fracción de aproximadamente 100 g que se colocó en estufa a 60 °C durante 48 h y se determinó la cantidad de materia seca por unidad de superficie. A la cosecha se determinó el rendimiento en grano, cortando y trillando un surco central de cada parcela y obteniendo su peso.

## **Resultados**

Al menos tres de las líneas de Cerealicultura resultaron promisorias para la producción total de materia verde y seca en los tres años. Además resultaron de ciclo más largo que las variedades comerciales y con una producción más rápida, demostrada en el volumen obtenido en el primer corte. Asimismo presentaron moderada resistencia a pulgón verde y a enfermedades foliares. En rendimiento en grano, algunas de las líneas presentaron valores iguales o superiores a las mejores variedades comerciales, dependiendo del año de ensayo y además algunas de ellas combinaron buenas características de producción de materia verde, seca y grano.

### **Bibliografía**

**González Torres F. y Rojo Hernández C.** 2005. Prontuario de Agricultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. 67pp.

**SIIA.** Sistema Integrado de Información Agrícola. Disponible en:

<http://www.siaa.gov.ar/> Último acceso: mayo 2014

**INASE.** Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares. Disponible en:

[http://www.inase.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=108&Itemid=101](http://www.inase.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=108&Itemid=101). Último acceso: mayo 2014

## **20. ¿EXISTE LIMITACIÓN POR DISPONIBILIDAD DE ASIMILADOS EN VARIEDADES MODERNAS DE TRIGO PAN?: EFECTO DEL SOMBREO EN EL PESO DE GRANOS Y POSIBLES MECANISMOS COMPENSATORIOS**

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

**María Luján. Maydup (Becaria Post-doctoral - CONICET)**

**Mariana Antonietta (Becaria Post-doctoral - CONICET)**

**Juan José Guamet (Investigador Principal - CIC)**

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la reducción de fuente por medio de sombreo durante el período post-antesis sobre el peso de grano de trigo pan, analizando la posible aparición de efectos compensatorios a nivel fisiológico (v.g. cambios en la fotosíntesis y/o retranslocación) que afecten la disponibilidad de asimilados. Las hipótesis de trabajo fueron las siguientes: (i) las

plantas presentan mecanismos fisiológicos capaces de compensar parcialmente el efecto de la reducción de la radiación incidente (v.g. aumentos en la tasa fotosintética neta por aclimatación y/o reducción de la tasa respiratoria) y (ii) los tratamientos de sombreado modifican otras variables micro-ambientales además de la radiación incidente (v.g. temperatura) que pueden afectar la disponibilidad de asimilados (por ejemplo demorando la senescencia y aumentando la duración del área foliar).

Cuando se analizan las limitantes del rendimiento de trigo durante el llenado de granos, el rendimiento puede estar limitado por la fuente (disponibilidad de asimilados) o por los destinos (peso potencial y número de granos). Existe cierto consenso que en trigo la limitación del rendimiento se debe principalmente a la fuerza de los destinos (Borrás et al. 2004; Fischer 2011). Sin embargo, evidencias recientes muestran que cierta limitación por 'fuente' (o al menos una co-limitación fuente-destino) podría estar apareciendo en germoplasma moderno de trigo (Álvaro et al. 2008a, b; Monneveux et al. 2005). Además, varios aspectos de los métodos utilizados para manipular la fuente son en parte cuestionables. Una de las aproximaciones más utilizadas es el análisis de la respuesta del peso de grano a modificaciones de la fuente de asimilados (v.g. reducción del área fotosintética por defoliación o de la radiación incidente por sombreado con mallas). Sin embargo en estos análisis no son consideradas algunos aspectos importantes:

(i) La existencia de mecanismos compensatorios a nivel de la tasa fotosintética neta (por ejemplo, por aclimatación al sombreado, reducción de la tasa respiratoria); (ii) cambios micro ambientales (v.g. temperatura) que podrían impactar en procesos tales como la senescencia, y por ende en la duración de área foliar del cultivo bajo sombreado. También el tratamiento de sombreado podría modificar la demanda evaporativa y por ende en la tasa transpiratoria del canopeo.

En la campaña 2013 en la Estación Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), se realizó un experimento en condiciones de campo con diferentes niveles de sombreado y se analizaron los posibles mecanismos compensatorios que podrían aparecer, estudiando tanto los cambios a nivel de planta como de su micro-ambiente.

Se sembraron dos cultivares modernos de trigo: Klein Escudo y BioInta 3000. Estos cultivares fueron elegidos porque en estudios realizados años anteriores se encontró que ambos poseen diferente contribución al llenado de los asimilados pre-antesis (i.e. acumulados en tallo; Maydup et al. 2010). La siembra se realizó el día 14 de junio del 2013, en parcelas de 1.2 x 5.1 m (5 surcos, 20 cm entre surcos), en bloques aleatorizados con tres repeticiones. La densidad de plantas fue ca. 260 m<sup>-2</sup>. Las plantas emergieron ca. dos semanas después de siembra. Se fertilizó con fosfato diamónico (100 kg/ha) inmediatamente después de la siembra y con urea (150 kg/ha) en macollaje. El cultivo se mantuvo bajo régimen de secano.

10 DDA se aplicaron cuatro tratamientos de sombreado: a) **Control**, sectores de parcela sombreados únicamente por una red anti-pájaros (extinción lumínica ca. 10%), b) **Sombreo 1 (S1)**, plantas cubiertas con la red anti-pájaros más una malla de tipo 'mosquitero' (extinción lumínica ca. 35%), c) **Sombreo 2 (S2)**, plantas cubiertas con la red anti-pájaros más una media sombra Premium gris de densidad media (extinción lumínica ca. 70%) y d) **Sombreo 3 (S3)**, plantas cubiertas con la red anti-pájaros más una media sombra Premium gris de alta densidad (extinción lumínica ca. 90%).

Cada 7-10 días aproximadamente de aplicados los tratamientos se realizaron muestreos de 8 macollos por tratamiento: 4 para peso seco y 4 se almacenaron en freezer -80°C para análisis posteriores de proteínas por electroforesis y de la relación clorofila a/b por el método de dimetilformamida. Se midió el peso seco de los tallos (identificando entrenudos), y con esto se calculó el aporte de asimilados retranslocables durante el llenado en cada tratamiento. Para determinar el progreso de la senescencia en los diferentes tratamientos, se midió el contenido de clorofila foliar en forma indirecta (SPAD-502, Minolta, EEUU) y el área foliar de todas las hojas verdes.

También cada 7-10 días después de antesis, en tres momentos del día (mañana, mediodía y tarde) se midieron: (i) el rendimiento cuántico del PSII de la hoja bandera por fluorescencia modulada de la clorofila (método del pulso saturante; FMS2 Hansatech) y se calculó la tasa de transporte de electrones, (ETR) como en Rosenqvist & van Kooten (2003) y (ii) la conductancia estomática en la superficie adaxial de la hoja bandera (HB) y de la inmediatamente inferior con un porómetro (SC-1 *Leaf Porometer* Decagon Devices). En paralelo a las mediciones fisiológicas, se realizaron mediciones de densidad de flujo fotónico fotosintético (PPFD) y de temperatura. Con un ceptómetro (Decagon) se midió el PPFD a cuatro niveles: (1) luz directa por encima de las mallas (2) inmediatamente debajo de las mallas (3) a la altura de las hojas bandera y (4) a 10 cm del suelo. Las mediciones se realizaron en tres horarios del día: mañana, mediodía y tarde. La temperatura del canopeo se midió con un termómetro infrarrojo (*Raytek, Reynger ST*) en diagonal a los surcos a la altura de la HB. Además, en cada tratamiento se colocaron termocuplas de cobre-constantano (a 50 cm del suelo) conectados a un registrador (TC- *Logger 16*, Cavadevices) con el fin de tener un registro diario de la T° del aire. Aproximadamente a mitad del llenado en las horas centrales del día se realizó una medición de la tasa de asimilación neta de CO<sub>2</sub> de la hoja bandera con un sistema de intercambio de gases IRGA (CIRAS 2, PP *Systems*).

### Algunos resultados preliminares<sup>3</sup>:

- Las mediciones de perfiles de extinción de luz muestran que las disminuciones de PPFD en los tratamientos de sombreo (respecto del control) en momentos del día con el sol lejos del cenit (*i.e.* mañana, tarde) son sensiblemente mayores que lo registrado al mediodía.

- En las horas del mediodía, los tratamientos de sombreo muestran menores temperatura del aire (termocuplas) comparados con el control 'no sombreo' (estas diferencias alcanzan ca. 2 °C en el tratamiento S3 comparado con el control). Diferencias semejantes se observan en la temperatura del canopeo.

- El tratamiento de sombreo moderado (S1) parece mostrar una senescencia demorada (mayores valores de SPAD y de área foliar verde hacia el final del llenado).

- La actividad fotosintética evaluada por fluorescencia (*i.e.* ETR, 9 días de iniciados los tratamientos) muestra que al mediodía las HB del tratamiento S1 (sombreo moderado) muestran valores similares al control. Los tratamientos de sombreo S2 y S3 tuvieron valores de ETR un 30 % y un 70 % menor respecto de hojas no sombreadas. Durante el llenado, el valor de ETR disminuyó progresivamente en las HB de las controles; en los tratamientos de sombreo los valores de ETR se mantuvieron más constantes durante el llenado (es decir, las diferencias iniciales de ETR entre control y los tratamientos de sombreo se atenuaron hacia el final del ciclo del cultivo).

- Las mediciones de asimilación neta de CO<sub>2</sub> (IRGA) confirman (al menos parcialmente) las tendencias observadas por la fluorescencia de la clorofila (*i.e.* ETR).

- La reducción (respecto del control) del peso total de granos (PTG) por espiga fue de 10, 24 y del 44% en S1, S2 y S3 respectivamente.

- Cuando se contrastan las reducciones de actividad fotosintética (tanto evaluada por ETR como IRGA) *versus* las reducciones correspondientes en PTG, los puntos caen por debajo de la línea 1:1 (es decir, las disminuciones registradas en el peso de granos es menor que las reducciones aparentes de fuente).

- El análisis preliminar de los cambios de biomasa de tallos (retranslocación) no parecen explicar los resultados del ítem anterior.

---

<sup>3</sup> Sólo se reportan los datos del cultivar Biolnta 3000, dado que la otra variedad (K. Escudo) fue severamente afectada por un ataque de un agente fúngico.

- Otros resultados están aún en fase de procesamiento y análisis.

Bibliografía:

-Alvaro et al. (2008). Field Crops Research 106 (2008) 86–93. Alvaro et al. (2008). Published in Agron. J. 100:361–370 (2008).

## 21.PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y SANIDAD EN FILIALES AVANZADAS DE MEJORAMIENTO DE AVENA

**Dietz, J.I.<sup>1,2</sup>, Schierenbeck, M.<sup>1,2</sup>, Genovés, A.<sup>1</sup>, Pardi, M.<sup>1</sup>, Almaráz, L.<sup>1,3</sup>, Simón, M.R.<sup>1</sup> y personal no docente de la EEJH Los Hornos. Cerealicultura. <sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. 60 y 119, CC 31 La Plata, Argentina; <sup>2</sup>CONICET-CCT La Plata, Argentina; <sup>3</sup>CIC, Argentina. email:juanidietz@hotmail.com**

### Introducción

La avena (*Avena sativa* L.) es una gramínea de gran versatilidad en su utilización (Dumont y Lanuza, 1987). Su valor en la alimentación animal radica en la diversidad de usos y tipos de productos que puede obtenerse de su cultivo: grano, forraje verde, forraje conservado (heno y ensilaje), doble propósito (verdeos-grano) y uso del rastrojo. En Argentina se cultivan aproximadamente dos millones de hectáreas, destinándose un 70% para uso forrajero.

El curso de Cerealicultura como parte del criadero de la FCAYF-UNLP ha trabajado en mejoramiento de avena durante más de 60 años. Actualmente, con la intención de inscribir nuevas líneas promisorias, que se encuentran en filiales avanzadas del plan de mejoramiento de avena, se realizan ensayos comparativos de rendimiento, para evaluar si las mismas superan a las mejores variedades comerciales en aptitud para producción de pasto, grano y comportamiento sanitario.

El manejo de adversidades es fundamental para obtener cultivos con altos rendimientos y calidad. Tanto la biomasa, como la calidad de forraje y grano, son afectadas por patógenos como *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* P. Syd y Syd y *Pyrenophora avenae* Ito et Kurib, anamorfo *Drechslera avenae* (Eidam) Sharif, agentes causales de la “roya de la hoja” y “mancha de la hoja” respectivamente. Las pérdidas provocadas por roya de la hoja, pueden llegar al 32% de la materia seca y a un 26% en producción de grano (Pérez Fernández *et al.*, 2000). Esta provoca profundos cambios en la fisiología de los hospedantes, ya que altera el metabolismo de las plantas al parasitar las células vivas. Su presencia en el cultivo produce reducciones en la acumulación de biomasa debido a una disminución del área y de la capacidad fotosintética de las hojas, un aumento de la tasa respiratoria, la transpiración y una reducción de la tasa de translocación de los órganos afectados (Robert *et al.*, 2004; Agrios, 2005; Robert *et al.*, 2005; Serrago *et al.*, 2009). 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 biomasa en el sistema (Johnson, 1987; Waggoner & Berger, 1987). La estrategia fundamental para el control de las “royas” es el uso de cultivares resistentes o tolerantes. El objetivo de este trabajo es contribuir al manejo de las enfermedades en avena a través del mejoramiento genético y la obtención de variedades con resistencia.

### Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo durante 2013 en Estación Experimental Julio Hirschhorn, FCAYF-UNLP. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 13 genotipos (7 variedades comerciales y 6 líneas avanzadas del criadero) y tres repeticiones. La preparación del suelo consistió en un esquema de labranza convencional, mediante disco, rastra y rolo. La siembra se realizó a mediados de junio, se fertilizó a la siembra con 50 kg/ha de nitrógeno en forma de urea y 50 kg/ha

de fósforo como fosfato tricálcico. Cada parcela estuvo constituida por 7 hileras de 5,50 m de largo por 1.40 m de ancho (7,7 m<sup>2</sup>), con una densidad de 250 pl.m<sup>2</sup>.

Las evaluaciones consistieron en la determinación de biomasa y severidad en dos estadios de cultivo, floración (EC60 Zadoks *et al.*, 1974) y grano pastoso (EC82). La severidad se evaluó en 7 plantas al azar de cada parcela mediante apreciación visual y se expresó como porcentaje de lesión cubierta por la enfermedad en la hoja. Para biomasa se realizó el corte de una muestra conformada por 1,5 metros lineales de cada parcela, que posteriormente fue pesada para calcular la biomasa verde y se tomó una fracción de aproximadamente 100 g que se colocó en estufa a 60 °C durante 48 hs, para calcular el contenido en materia seca.

### **Principales resultados.**

Al menos tres de las líneas del criadero, presentan mejor comportamiento a enfermedades foliares, expresado por menores valores en % severidad: En promedio, las líneas del criadero presentaron en floración un 24,9% menos de severidad con respecto a las variedades comerciales con mejor comportamiento a enfermedades. En grano pastoso, las líneas de la Cátedra de Cerealicultura presentaron un 35,6% menos de severidad que las variedades comerciales.

Con respecto a la producción de biomasa en tanto en floración como en grano pastoso, algunas líneas de la cátedra no presentaron diferencias significativas con respecto a los genotipos comerciales.

Por lo tanto, algunas de las líneas del criadero, presentan una producción de pasto similar a las variedades comerciales y poseen un mejor comportamiento a enfermedades foliares con respecto a estas últimas.

### **Bibliografía**

Agrios, G. 2005. Effects of pathogens on plant physiological functions. Chapter 3. In: G.Agrios. Plant Pathology. Fifth Edition. Elsevier Academic Press. pp. 106-123

Dumont, J.C. y Lanuza, A.F. 1987. Producción y composición química de la avena (*Avena sativa* L.) en diferentes estados de desarrollo. Agricultura Técnica 50:1-6.

Johnson, K.B. 1987. Defoliation, disease and growth: a reply. Phytopathology 77, 1495-1497.

Pérez Fernández, J. y Molas, A.C. 2000. Roya de la avena: control químico e incidencia sobre la calidad forrajera en la región semiárida pampeana. Boletín de divulgación técnica N° 69. pp. 24.

Robert, C., Bancal, M.O. y Lannou, C. 2004. Wheat leaf rust uredospore production on adult plants: influence of leaf nitrogen content and *Septoria tritici* blotch. J.Phyto.94:712-721.

Robert, C., Bancal, M.O., Ney, B., Lannou, C. 2005. Wheat leaf photosynthesis loss due to leaf rust, with respect to lesion development and leaf nitrogen status. New Phytologist 165, 227- 241.

Serrago, R.A., Carretero, R., Bancal, M.O., Miralles, D.J. 2009. Foliar diseases affect the ecophysiological attributes linked with yield and biomass in wheat (*Triticum aestivum* L.). European Journal of Agronomy 31,195-203.

Waggoner, P.E., Berger, R. 1987. Defoliation, Disease and Growth. Phytopathology 77, 393-398.

Zadoks, J.C., Chang, T.T. ,Konzak, C. F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research14: 415–421.

## 22. TOLERANCIA A LA MANCHA AMARILLA Y A LA ROYA DE LA HOJA DE TRIGO EN DIFERENTES CULTIVARES

**María Constanza Fleitas<sup>1,2</sup>; Schierenbeck Matías<sup>1,2</sup>; Silvina Golik<sup>1</sup>, Martín Pardi<sup>3</sup>, María Rosa Simón<sup>1</sup> y personal no docente de la EE Los Hornos; Alumnos participantes: Facundo Cortese<sup>1</sup>, Nicolás Pascual<sup>1</sup>, Juan Francisco Bellocq<sup>1</sup>, Francisco Navarrete<sup>1</sup>, Darío De Miguel<sup>1</sup>, Bárbara Novillo<sup>1</sup>, Noelia Paz<sup>1</sup>, Cristian Maldonado<sup>1</sup>, Ariel Menescardi<sup>1</sup>.**

**E-mail: mcfleitas@agro.unlp.edu.ar**

**Cerealicultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Calle 60 y 119, CC 31 La Plata, Argentina**

**CONICET-CCT La Plata, Argentina;**

**Técnico Estación Experimental J.Hirschhorn**

El presente trabajo se desarrolló durante el año 2012 y 2013 como parte de la tesis doctoral de la Ing. Agr. Fleitas María Constanza y del Ing. Agr. Schierenbeck Matías (becarios de CONICET) bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón y también incluye el tema de trabajo final de carrera de algunos los alumnos arriba mencionados, bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón. El trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto PICT 2181/10 (ANPCyT) bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón.

El término de tolerancia ha sido ampliamente utilizado en agronomía para definir la estrategia por el cual las plantas son capaces de limitar el daño cuando son directamente expuestas a algún estrés biótico o abiótico. Similares definiciones han sido dadas por Shafer (1971) Kramer *et al.* (1980), Parker *et al.* (2004), Foulkes *et al.* (2006), Oliver *et al.* (2009), Bingham *et al.* (2009) y Simón *et al.* (2013). Las enfermedades foliares de trigo son las principales restricciones bióticas del rendimiento y la calidad del cultivo, siendo mancha amarilla [*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. (anamorfo *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem], la mancha de la hoja [*Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt, in Cohn, forma asexual *Septoria tritici*, Rob. ex Desm.] y la roya de la hoja (*Puccinia triticina* Eriks) las más importantes tanto por intensidad como por su frecuencia de aparición.

La tolerancia a enfermedades en trigo es un complemento importante de la resistencia genética a enfermedades. Sin embargo, es una herramienta que puede utilizarse como una medida de control y modificar los umbrales de control reduciendo la aplicación de fungicidas. La mejora genética para reducir al mínimo la pérdida de rendimiento en virtud de la enfermedad es una meta atractiva, ya que ejerce poca o ninguna presión de selección sobre las poblaciones de patógenos, y podría formar un componente útil de los programas de control de enfermedades (Bingham *et al.*, 2009).

Existen distintas formas de evaluar tolerancia a enfermedades (Bingham *et al.*, 2009; Ney *et al.* 2012). Una forma precisa de evaluarla es cuantificar la relación entre severidad y pérdidas de rendimiento para cada cultivar separadamente a través de la pendiente de la línea de regresión entre la severidad de la enfermedad y el rendimiento y expresarlo como pérdida por unidad de severidad a la enfermedad y luego comparar las pendientes de las rectas de regresión.

La información disponible sobre la tolerancia a enfermedades es escasa. Los trabajos disponibles son en general con infecciones naturales de enfermedades foliares y no existe información sobre el efecto de enfermedades inoculadas separadamente. Para un rango limitado de variedades se han encontrado diferencias en tolerancia a la mancha de la hoja (Ziv y Eyal, 1978) y a roya de la hoja (Caldwell *et al.*, 1958; Roberts *et al.*, 1984). Sin embargo, no se dispone de información con respecto a la tolerancia de cultivares de trigo a la mancha amarilla.

**Objetivos:** Evaluar las diferencias genotípicas en tolerancia para rendimiento en trigo frente al patógeno biotrófico roya de la hoja y frente al necrotrófico mancha amarilla en 10 cultivares de trigo.

**Materiales y métodos:** Se condujo un ensayo durante el 2012 y el 2013 con un diseño de parcela dividida con tres repeticiones. La parcela principal fue el patógeno (mancha amarilla y roya de la hoja), la sub-parcela fue el tratamiento de fungicida/inoculación (con alta concentración de inóculo, con baja concentración y sin inóculo con fungicida) y la subparcela fueron 10 cultivares de trigo. En tres estadios (EC 31, 62 y 82, Zadoks *et al.*, 1974) durante el ciclo del cultivo se evaluó la severidad causada por la enfermedad, biomasa, índice de área foliar, radiación interceptada e índice de verdor. Asimismo se determinó rendimiento y sus componentes: espigas.m<sup>-2</sup>, granos.espiga<sup>-1</sup> y peso de mil granos (PMG).

Se determinó la tolerancia de cada cultivar mediante regresiones lineales, utilizando el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE) según Shanner y Finney (1977), en cada tratamiento de fungicida/inoculación como variable independiente y el rendimiento como variable dependiente. Los coeficientes b (pendientes) de las rectas y demás variables se analizaron mediante un análisis de varianza (ANVA) para parcelas divididas mediante el programa GenStat 12<sup>th</sup> Edition. Las medias se compararon mediante el test LSD (P=0,05).

**Resultados:** En el 2012 la severidad y ABCPE presentaron diferencias significativas en todos los tratamientos principales en los estadios evaluados. La diferencia de severidad observada entre la aplicación del fungicida comparado con las concentraciones de inóculo (baja y alta) fue variable entre cultivares y entre patógenos, observándose una tendencia a menores valores de severidad (24,14%) en el tratamiento con fungicida. En los tratamientos con fungicida el rendimiento se incrementó de manera significativa (31%) con respecto a las dos concentraciones de inóculo. El aumento de rendimiento se debió más al aumento de las espigas.m<sup>-2</sup> (9,09%) y los granos.espiga<sup>-1</sup> (9,08%) que al PMG (6,57%).

Los cultivares Baguette 17, Baguette 11, BioINTA 3004 y ACA 303 presentaron la mejor tolerancia, representada por una menor disminución de rendimiento que otros cultivares frente a similares valores de ABCPE.

Con respecto a los resultados del ensayo llevado a cabo en el 2013, los datos de severidad, rendimiento y componentes de rendimiento y análisis de cultivares tolerantes se encuentran en proceso análisis al momento de elevación del presente informe.

### **Bibliografía:**

Bingham IJ, Walters DR, Foulkes MJ, Paveley ND (2009) Crop traits and the tolerance of wheat and barley to foliar disease. *Annals of Applied Biology*, 154: 159–173.

Caldwell RM, Schafer JF, Compton LE, Patterson FL (1958) Tolerance to Cereal Leaf Rusts. *Science* 128:714-715.

Foulkes MJ, Paveley MD, Worland A, Welham SJ, Thomas J, Snape JW (2006) Major Genetic changes in wheat with potential to affect disease tolerance. *Phytopathology*, 96: 680-688.

Kramer T, Gildemacher BH, van der Ster M, Parlevliet JE (1980) Tolerance to spring barley cultivar to leaf rust . *Puccinia hordei*. *Euphytica*, 29: 209-216.

Ney B ,Bancal MO ,Bancal P, Bingham IJ , Foulkes J ,Gouache D , Paveley N , Smith J (2013) Crop architecture and crop tolerance to fungal diseases and insect herbivory. Mechanisms to limit crop losses. *European Journal of Plant Pathology*, 135 (3): 561-580

Oliver TH, Leather SR, Cook JM (2009) Tolerance traits and the stability of mutualism. *Oikos*, 118:346-352.

Parker SR, Welham S, Paveley ND, Foulkes J, Scott RK (2004) Tolerance to septoria leaf blotch in winter wheat. *Plant Pathology*, 53:1-10.



Roberts AM, Walters DR (1986) Stimulation of photosynthesis in uninfected leaves of rust-infected leeks. *Annals of Botany*, 56: 893-896.

Schafer J (1971) Tolerance to plant disease. *Annual Review of Phytopathology*, 9:235-252.

Shanner G, Finney RE (1977) The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology* Vol. 72. pp.154-158.

Simón MR, Fleitas MC, Schierenbeck M (2013) Tolerancia a la mancha de la hoja y roya de la hoja del trigo. Relación fuente/destino en cultivares de trigo con diferente tolerancia. Reunión BASF Top Ciencia, 18 y 19 de Julio de 2013, Capital Federal, Argentina.

Zadoks JC, Chang TT, Konzak CF (1974) A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* Vol.14. pp. 415-421.

Ziv, O, Eyal Z (1978) Assessment of yield component losses caused in plants of spring wheat genotypes by selected isolates of *Septoria tritici*. *Phytopathol.* 68: 791-796.

### **23. EFECTO DE LA MANCHA AMARILLA SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE TRIGO EN CULTIVARES DE DIFERENTE GRUPO DE CALIDAD**

**María Constanza Fleitas<sup>1,2</sup>; Schierenbeck Matías<sup>1,2</sup>; Silvina Golik<sup>1</sup>, Martín Pardi<sup>3</sup> María Rosa Simón<sup>1</sup> y personal no docente de la EEJH; Alumnos participantes: Facundo Cortese<sup>1</sup>, Romina Esposito<sup>1</sup>, Nicolás Pascual<sup>1</sup>, Juan Francisco Bellocq<sup>1</sup>, Francisco Navarrete<sup>1</sup>, Darío De Miguel<sup>1</sup>, Bárbara Novillo<sup>1</sup>, Noelia Paz<sup>1</sup>, Cristian Maldonado<sup>1</sup>, Ariel Menescardi<sup>1</sup>.**

**E-mail: mcfleitas@agro.unlp.edu.ar**

**Cerealicultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Calle 60 y 119, CC 31 La Plata, Argentina CONICET-CCT La Plata, Argentina;  
Técnico Estación Experimental J.Hirschhorn**

El presente trabajo se desarrolló durante el año 2012 y 2013 como parte de la tesis doctoral de la Ing. Agr. Fleitas María Constanza y del Ing. Agr. Schierenbeck Matías (becarios de CONICET) bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón y también incluye el tema de trabajo final de carrera de algunos de los alumnos arriba mencionados, bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón. El trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto PICT 218/101 (ANPCyT) bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón.

La mancha amarilla del trigo (*Triticum aestivum* L.) ocasionada por el patógeno necrotrófico *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. (anamorfo *Drechslera tritici-repentis*) (Died.) Shoem. genera disminuciones en la acumulación de carbohidratos por disminuir el área foliar fotosintéticamente activa del cultivo. Esta disminución en la acumulación de carbohidratos podría inducir a una concentración de proteínas en el grano. El porcentaje de proteína en grano es el principal determinante de calidad del trigo, por lo tanto, efectos de concentración y dilución en el contenido de las mismas podrían afectar las variables de calidad.

La información disponible sobre el efecto de las enfermedades sobre la proteína discrepan en sus resultados y son en general con infecciones naturales de enfermedades y no hay información sobre el efecto de las mismas inoculadas separadamente en el porcentaje de proteína del grano de trigo.

Se ha mencionado que el uso de fungicidas cuando la mancha de la hoja [*Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt, in Cohn, forma asexual *Septoria tritici*, Rob. ex Desm.] (hemibiótrofo) es el patógeno dominante puede reducir la concentración proteica del grano ya que el patógeno la incrementa por producir un

mayor efecto sobre los hidratos de carbono que sobre el Nitrógeno (Gooding *et al.*, 1994; Puppala *et al.*, 1998). De manera que se esperaría que el efecto de *P. tritici-repentis* (necrotrofico) fuera más contundente en aumentar el porcentaje de proteína del grano.

Por otro lado, tampoco se dispone de información sobre el efecto de *P. tritici-repentis* sobre la calidad y se desconoce en Argentina si los cultivares de mejor grupo de calidad frente a un determinado patógeno experimentan diferentes respuestas en el contenido de proteínas en comparación con aquellos de menor calidad.

Se han encontrado interacciones entre el cultivar y el fungicida sobre la concentración de proteína en el grano. En un trigo pan, la concentración de proteína se incrementó con el control de *M. graminicola*, en tanto que en un trigo para galletitas no hubo efecto sobre la misma. Esto se debió a una mayor respuesta del rendimiento en el trigo pan cuando la enfermedad fue controlada, lo que implicó que el N se depositó en una mayor concentración que en el cultivar para galletitas (Dimmock y Gooding, 2002). Puppala *et al.* (1998) también indicaron un aumento en la concentración de proteínas con el control de la enfermedad en un cultivar con alto contenido de proteínas. Se esperaría que los cultivares de mejor grupo de calidad experimentaran diferentes respuestas en el contenido de proteínas en comparación con aquellos de menor calidad.

**Objetivo:** evaluar el efecto de *P. tritici-repentis* sobre el rendimiento, los componentes de rendimiento, el porcentaje de proteínas en grano y variables alveográficas en cultivares de trigo de diferente grupo de calidad.

### **Materiales y métodos**

Se realizó un ensayo en 2012 y 2013 con diseño de parcela dividida con tres repeticiones, siendo la parcela principal el tratamiento con fungicida/inoculación con el patógeno: 1-con fungicida (Orquesta<sup>TM</sup> Ultra -compuesto por fluxapyroxad 50g/l, epoxiconazole 50 g/l y pyraclostrobin 81 g/l- a razón de 1,2 l.ha<sup>-1</sup>, dosis recomendada por marbete), 2-baja concentración de inóculo (BCI: 3×10<sup>2</sup> esporas.ml<sup>-1</sup>) y 3-alta concentración de inóculo (ACI: 3×10<sup>3</sup> esporas.ml<sup>-1</sup>); y la sub-parcela 10 cultivares de trigo de distinto grupo de calidad. Se evaluó la severidad de la enfermedad en tres estadios y se calculó el área bajo del progreso de la enfermedad (ABCPE) según Shanner y Finney (1977). Se determinó el rendimiento y sus componentes, el porcentaje de proteínas en grano y las variables alveográficas: tenacidad, extensibilidad, tenacidad/extensibilidad y fuerza de la masa. Además se determinaron otras variables de calidad industrial y panadera: peso hectolítrico, porcentaje de extracción de harina, variables farinográficas, contenido de gluten y volumen de pan. Las variables se analizaron mediante un análisis de varianza (ANVA) para parcelas divididas mediante el programa GenStat 12<sup>th</sup> Edition. Las medias se compararon mediante el test LSD (P=0,05).

### **Resultados**

En el 2012 la severidad y ABCPE presentaron diferencias significativas en todos los tratamientos principales en los estadios evaluados. El tratamiento con fungicida Orquesta<sup>TM</sup> Ultra presentó en promedio un menor ABCPE (28,64%) que causó un aumento en el rendimiento promedio (25,96%), el cual se debió más al mayor número de granos.m<sup>-2</sup> (16,04%) que al peso de mil granos (5,40%). El tratamiento inoculado con ACI presentó los mayores valores de porcentaje de proteínas en grano (17,27%) comparando el tratamiento fungicida, dicho aumento no estuvo asociado a los grupos de calidad.

Con respecto a las variables alveográficas se observó tendencia a una mayor extensibilidad y fuerza de la masa con BCI y ACI, mientras que la tenacidad y tenacidad/extensibilidad no mostraron resultados consistentes. Sin embargo, el comportamiento de dichas variables ante el efecto del patógeno no mostró una asociación con los grupos de calidad.

Las demás variables de calidad y los resultados del ensayo de 2013, están siendo analizados.

## Bibliografía:

Dimmock JP, Gooding MJ (2002) The influence of foliar diseases, and their control by fungicides, on the protein concentration in wheat grain: a review. *J. Agr. Sci., Cambridge* 138, 349-366.

Gooding MS, Smith SP, Davies WP, Kettlewell PS (1994) Effects of late-season applications of propiconazole and tridemorph on disease, senescence, grain development and the breadmaking quality of Winter. *Crop Prot.* 13: 362-370.

Puppala V, Herrman TJ, Bockus WW, Loughin TM (1998) Quality response of twelve hard red winter wheat cultivars to foliar disease across four locations in central Kansas. *Cereal Chemistry* 75: 94-99.

Shanner G, Finney RE (1977) The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology* Vol. 72. pp.154-158.

Zadoks JC, Chang TT, Konzak CF (1974) A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* Vol.14. pp. 415-421.

## 24. RESISTENCIA A *Mycosphaerella graminicola* EN CULTIVARES NACIONALES DE TRIGO ACTUALES Y POSTULACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA.

Gerard Guillermo Sebastián <sup>1,2</sup>; Uranga Juan Pablo <sup>1,3</sup>; Simón María Rosa <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP; <sup>2</sup>Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica; <sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Este trabajo se desarrolló durante el año 2012 como parte de la tesis doctoral del Ing. Agr. Gerard Guillermo Sebastián (becario ANPCyT) bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón. También incluyó el tema de trabajo final de carrera de Juan Pablo Uranga (actual becario doctoral CONICET) bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón. El trabajo estuvo enmarcado en el proyecto PICT 2181/10 (ANPCyT) bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón.

La mancha o septoriosis de la hoja causada por el hongo *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter (anamorfo: *Septoria tritici* Rob. Ex Desm), es actualmente una de las enfermedades foliares del trigo con mayor distribución e importancia en todo el mundo (Eyal *et al.*, 1987). En nuestro país es considerada una enfermedad endémica y la de mayor importancia en las subregiones trigueras II sur y IV; presentando en el resto del área triguera niveles de importancia similares a los de la roya anaranjada y fusariosis de la espiga (Kraan y Nisi, 1993). Las pérdidas de rendimiento ocasionadas por la enfermedad en nuestro país varían entre 17 y 54 % (Annone *et al.*, 1991, 1993; Simón *et al.*, 2002), siendo la resistencia genética la forma de manejo más adecuada para reducir las mismas. Principalmente porque no implica incrementos en los costos de producción ni contaminación del ambiente debido al uso de agroquímicos, con una relación costo-efectividad relativamente baja (Simón *et al.*, 2002; Simón, 2003). Recientemente estudios han permitido determinar que en el patosistema *M. graminicola*/trigo coexisten la resistencia parcial, poligénica y no específica a los aislamientos (Jlibene *et al.*, 1994; Simón *et al.*, 1997; Chartrain *et al.*, 2004) con la resistencia completa, monogénica u oligogénica y específica a los aislamientos (Somasco *et al.*, 1996; Arraiano *et al.*, 2001). A nivel mundial, estudios genéticos de resistencia a *M. graminicola* y localización e identificación de genes con marcadores moleculares son recientes, mientras que en cultivares argentinos de trigo no se ha realizado ningún estudio de los genes y QTL's que condicionan la resistencia. Si bien algunos cultivares nacionales presentan fenotípicamente niveles de resistencia parcial, se desconoce cómo está condicionada, en qué estadios de desarrollo son efectivos y cuáles son los genes involucrados.

El objetivo del trabajo fue identificar cultivares argentinos actuales con resistencia específica y no específica a *M. graminicola* en base a pruebas de patogenicidad y postular la presencia de genes de resistencia al patógeno

comparándolos fenotípicamente con cultivares extranjeros que poseen genes conocidos (*Stb1* a *Stb18*).

Se realizó un ensayo en dos ambientes, Estación Experimental Julio Hirschhorn (Los Hornos) y Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP (La Plata), a campo y en invernáculo respectivamente ; con diseño de parcela dividida donde la parcela principal fue el ambiente, la subparcela los aislamientos del patógeno caracterizados molecularmente y la sub-subparcela 11 cultivares argentinos con moderada resistencia a campo, 22 líneas extranjeras portadoras de genes de resistencia al patógeno y un testigo susceptible. Ambos ambientes se fertilizaron a razón de 50 Kg/Ha de fósforo y 100 Kg/Ha de nitrógeno con fosfato diamónico y urea respectivamente. Los 34 genotipos se inocularon con siete aislamientos de *M. graminicola* caracterizados molecularmente y que diferían genéticamente entre sí. Las inoculaciones se realizaron en pleno macollaje (Z 23, Zadoks *et al.*, 1974) a razón de un litro de inóculo por cada 10 m<sup>2</sup>, utilizándose para la pulverización una mochila de mano. Se ajustó la concentración de esporas a un valor de 5x10<sup>6</sup> esporas/ml a través de recuentos con cámara de Neubauer y se adicionó Tween 20 para una mejor adherencia a la superficie de las hojas. Después de la inoculación se pulverizaron ambos ambientes con agua varias veces al día durante 3 días, de manera de alcanzar la humedad necesaria para el desarrollo del proceso de infección. Por último, se evaluó la severidad (superficie cubierta por necrosis y superficie cubierta por picnidios) sobre siete plantas de la hilera central de cada parcela o maceta, a los 28-30 días después de la aparición de la hoja bandera (HB) en cada cultivar. Los resultados obtenidos fueron analizados aplicando un ANVA. Para el % de picnidios de la HB existieron diferencias significativas entre aislamientos, cultivares y en las interacciones dobles ambiente x cultivar y aislamiento por cultivar; mientras que para % de necrosis resultó también estadísticamente significativa la interacción triple ambiente x aislamiento x cultivar (tabla 1)

**Tabla 1.** Cuadrados Medios del ANVA para el promedio de porcentaje de necrosis y cobertura picnidial en Hoja Bandera, sobre 34 cultivares de trigo inoculados con 7 aislamientos del patógeno *M. graminicola*, en dos ambientes.

\*, \*\* y \*\*\*, significativo, test de F al nivel P=0.05; 0.01 y 0.005 respectivamente.

Variación	Fuente de	G.L.	Necrosis	Picnidial	Cob.
	Ambiente (A)	1	6412,7	7*	311,0
	Residual	1	649,3		0,33
(B)	Aislamiento	6	5040,4**	**	98,95
	AxB	6	244,7		4,42
	Residual	12	838,3		13,59
res (C)	Líneas/Cultiva	33	15320,0**	5***	125,8
	AxC	33	2480,0***	***	25,79
	BxC	198	807,4***	***	18,63
	AxBxC	198	427,2**		5,36
	Residual	459	307,0		10,17

Considerando ambos ambientes, el % de necrosis fue la variable que permitió una mejor discriminación entre cultivares. Los cultivares que se destacaron por presentar resistencia específica (% necrosis  $\leq$  LSD) frente a algunos aislamientos fueron Tadinia, Tadorna, Synthetic/N, Estanzuela Federal, Synthetic W-7984, TE9111, Kavkaz-K4500, Synthetic-M3, Apache, Nogal, BioINTA 2004, SRM Nogal, Klein Dragón, Buck 75 Aniversario, Buck SY110 y Buck SY300. Mientras que solo Israel y Buck SY200 fueron los cultivares que presentaron resistencia no específica a los 7 aislamientos utilizados. Para realizar la postulación de los posibles genes presentes en los cultivares nacionales que presentaron resistencia frente a al menos un aislamiento de los utilizados en éste trabajo, se procedió en primera instancia a contrastar la resistencia observada en estos cultivares frente a la observada en cultivares extranjeros. De esta forma se encontró similitud de comportamiento entre BioINTA 2004 y Kavkaz-K4500; Buck SY200 e Israel; Klein Dragón y Tadorna; Buck 75 Aniversario y Synthetic/N, Apache; Buck SY300 y Synthetic-M3, esto podría implicar que tales cultivares podrían presentar los mismos genes de resistencia (tabla 2), lo que será confirmado a través del uso de marcadores moleculares.

**Tabla 2.** Postulación de genes de resistencia presentes en cultivares nacionales, en función de la similitud de su comportamiento respecto a líneas diferenciales portadoras de tales genes.

Cultivares Nacionales	Posibles Genes Determinando la Resistencia
Buck SY 200	Stb3 - Stb6
Nogal	Stb5
Buck 75 Aniversarios S.A.	Stb5
Klein Dragón	Stb4
Buck SY 300	Stb16 - Stb17
BioINTA 2004	Stb6 -Stb7- Stb10 - Stb12
SRN Nogal	Algún Gen Nuevo
Buck SY 110	

Estos resultados permiten concluir que existen diferencias significativas en los niveles de resistencia presentados por los cultivares evaluados frente a los siete aislamientos del patógeno utilizados en el trabajo, presentándose casos tanto de resistencia específica como no específica frente a los mismos. Existiendo por lo tanto cultivares adaptados localmente que pueden ser utilizados como fuente de resistencia en programas de mejoramiento y por último que algunos de nuestros cultivares se comportaron de igual manera que ciertas líneas diferenciales frente al patógeno, por lo que podrían presentar los mismos genes. Esto último deberá ser corroborado en los próximos trabajos moleculares a llevarse a cabo.

#### BIBLIOGRAFÍA:

Annone, J.; Calzolari, A.; Polidoro, O.; Conta, H. 1991. Efecto de la mancha de la hoja causada por *Septoria tritici* sobre el rendimiento. INTA EEA Pergamino. Informe 122. 4 pp.

Annone, J.; Conta, H.; Polidoro, I.; Calzolari, A. 1993. Información adicional sobre el efecto de mancha de la hoja sobre los rendimientos. INTA Pergamino. Informe 146. 5pp.

Arraiano, L.S.; Worland, A.J.; Ellerbrook, C.; Brown, J.K.M. 2001. Chromosomal location of a gene for resistance to *septoria tritici* blotch

(*Mycosphaerella graminicola*) in the hexaploid wheat 'Synthetic 6x'. Theoretical and Applied Genetics 103:758–64.

Chartrain, L.; Brading, P.A.; Widdowson, J.P.; Brown, J.K.M. 2004. Partial resistance to *Septoria tritici* blotch (*Mycosphaerella graminicola*) in wheat cultivars Arina and Riband. Phytopathology 94:497–504.

Eyal, Z.E.; Scharen, A.L.; Prescott, I.M.; Van Ginkel, M. 1987. The Septoria diseases of wheat: concepts and methods of disease management. CIMMYT, Mexico D.F. 52 pp.

Jlibene, M.; Gustafson, J.P.; Rajaram, S. 1994. Inheritance of resistance to *Mycosphaerella graminicola* in hexaploid wheat. Plant Breeding 112: 301-310.

Kraan, G. y Nisi, J. E. 1993. Septoriosis del trigo en la Republica Argentina. Situacion del cultivo frente a la enfermedad. pp. 1-8. In: Gilchrist, L. (ed.) Proceedings of the *Septoria tritici* Workshop. 20-24 Sept., CIMMYT, Mexico City, DF, Mexico.

Simón, M. R.; Perelló, A. E.; Cordo, C. A.; Struik, P. C. 2002. Influence of *Septoria tritici* on yield, yield components, and test weight of wheat under two nitrogen fertilization conditions. Crop Science. 42:1974-1981.

Simón, M.R.; Cordo, C.A. 1997. Inheritance of partial resistance to *Septoria tritici* in wheat (*Triticum aestivum* L.): limitation of pycnidia number and spore production. Agronomie 17: 343-347.

Simón, M.R. 2003. Genetic, environmental and cultural factors influencing the resistance to *septoria tritici* blotch (*Mycosphaerella graminicola*) in wheat. PhD thesis Wageningen University. ISBN 90- 5808-912-6. 137 pp.

Somasco, O.A.; Qualset, C.O.; Gilchrist, D.G. 1996. Single gene resistance to *Septoria tritici* blotch in the spring wheat cultivar "Tadinia". Plant Breeding 115:261-267.

Zadoks, J.C.; Chang, T.T.; Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth.

## **25. ESTUDIO DE MAPEO POR ASOCIACIÓN PARA CARACTERÍSTICAS DE INTERÉS AGRONÓMICO EN TRIGO (*Triticum aestivum* L.).**

Gerard Guillermo<sup>1,2</sup>; Sanabria Analia<sup>1,3</sup>; Simón María Rosa<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP; <sup>2</sup>Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica; <sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Este trabajo se desarrolló durante el año 2012 como parte de la tesis doctoral del Ing. Agr. Gerard Guillermo Sebastián (becario ANPCyT) bajo la dirección de la Dra. Simón María Rosa. También incluyó el tema de trabajo final de Maestría de la Ing. Agr. Sanabria Analia (actual becaria doctoral CONICET) bajo la dirección de la Dra. María Rosa Simón. El trabajo estuvo enmarcado en el proyecto PICT 2181 (ANPCyT) bajo la dirección de la Dra. Simón María Rosa.

La diversidad genética es la base para el mejoramiento genético y su conocimiento en los distintos germoplasmas tiene un impacto significativo en la mejora de las plantas de cultivo. El desarrollo de variedades estables y de alto rendimiento requiere un aporte continuo de nuevos germoplasmas como fuente de genes deseables y / o combinaciones de genes (Ayana y Bekele 1998). Resulta entonces, esencial caracterizar la diversidad existente entre las colecciones de germoplasma de trigo con el fin de ampliar la variación genética disponible en los futuros programas de mejoramiento. Para mantener una velocidad constante de mejoramiento en trigo, la exploración de la diversidad genética a nivel molecular por medio de las tecnologías de genética molecular y la integración de la información con los métodos convencionales de mejoramiento será fundamental. La mayoría de

los rasgos de importancia agronómica en los cereales son de herencia cuantitativa, lo que hace a los genes subyacentes de la variación de estos rasgos difíciles de detectar. Basados en el mapeo clásico de poblaciones, desarrolladas de cruces biparentales, se han detectado muchos QTLs (Borner *et al.*, 2002). Un medio alternativo de detección de los mismos es el mapeo por asociación, en el que se estudia la diversidad fenotípica en una población de individuos con diferentes grados de relación, seguido de la identificación de marcadores polimórficos los que se correlacionan con la variación fenotípica (Buckler y Thornsberry, 2002). Este último enfoque es una alternativa que ofrece ciertas ventajas sobre el mapeo tradicional: mayor disponibilidad de variabilidad genética, ahorro de tiempo y costo y sobre todo ofrece una resolución de mapeo más alta, debido a la explotación de un mayor número de eventos meióticos en el germoplasma que se utiliza en el análisis.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad fenotípica en una colección de cultivares de trigo y encontrar asociaciones significativas marcador-carácter (MATs) en un estudio de mapeo por asociación de todo el genoma basado en marcadores DArT.

Para ello, se realizó un ensayo en la Estación Experimental Julio Hirschhorn (Los Hornos). El material evaluado consistió de 2 cultivares locales utilizados como control conjuntamente con 96 cultivares de trigo invernales provenientes de 21 países. La fecha de siembra de los mismos fue el 21 de junio siguiéndose un diseño de parcela dividida donde la parcela principal fueron dos aislamientos de *Mycosphaerella graminicola* y la subparcela los 100 cultivares de trigo. La colección completa fue inoculada en los estadios de dos hojas (Z 12, Zadoks *et al.*, 1974) y en pleno macollaje (Z 23) con dos aislamientos provenientes de las localidades Pla y Nueve de Julio, la suspensión de conidios se ajustó a  $5 \times 10^6$  esporas/ml y se aplicó con una mochila de mano. Adicionalmente El ensayo se fertilizó a razón de 50 Kg/Ha de fósforo y 100 Kg/Ha de nitrógeno con fosfato diamónico y urea respectivamente. Se evaluaron fenotípicamente 18 caracteres morfofisiológicos de importancia agronómica incluyendo: severidad de *M. graminicola* (% de necrosis y cobertura picnidial) en estadio de plántula (promedio tres primeras hojas) y en estado adulto (promedio de HB, HB-1 y HB-2), severidad de *Puccinia triticina* (% de pústulas en HB, HB-1 y HB-2), severidad de *Fusarium graminearum* (% de granos afectados), días a espigazón, días a antesis, altura de planta, longitud de pedúnculo, longitud de espiga, espiguillas por espiga, espiguillas estériles por espiga, peso de espiga, número de granos por espiga, fertilidad de la espiga, peso de grano por espiga, índice de espiga, % de proteína en grano y valor de sedimentación. El análisis molecular de los genotipos fue realizado por el IPK (Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research) de Alemania utilizando 874 marcadores DArT diseñados por Triticarte PTY.LTD. En total 525 DArT fueron asignados a los distintos grupos de ligamiento, de manera que todos los cromosomas excepto el 6D fueron cubiertos por marcadores. Para el análisis de asociación marcador-carácter se utilizaron el modelo lineal general (MLG) basado en la matriz Q (estructura poblacional) y el modelo lineal mixto (MLM), el que además tiene en cuenta la matriz de parentesco.

Se encontró una gran diversidad fenotípica para todos los caracteres morfofisiológicos a lo largo de la colección de genotipos evaluados, la mayoría presento diferencias estadísticamente significativas entre cultivares como se muestra en la tabla 1. La determinación de MATs se está realizando actualmente por lo que solo se disponen en este trabajo de datos parciales sobre los caracteres altura de planta, ciclo a espigazón y % de necrosis y cobertura picnidial de *M. graminicola* en estadio de plántula. En la determinación de dichas asociaciones solo se han tenido en cuenta aquellos loci significativos en ambos modelos. De esta forma se lograron identificar en el caso del aislamiento Nueve de Julio tres MTAs significativas ubicadas en los cromosomas 1A (dos), y 6B, en tanto que en el aislamiento PLA se observaron cuatro MTAs ubicados en 1B (dos), 2A y 2D. Por otro lado, para el carácter ciclo a espigazón resultaron significativas cinco MTAs identificadas sobre los cromosomas 1B, 2B, 4B, 5D y 6A. Por último par altura de planta resultaron significativas cuatro MTAs y se ubicaron sobre los cromosomas 2B,

3A, 4A y 7A. Muchos de estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Neumann *et al.*, 2011.

Tabla 1: Análisis de varianza de 20 caracteres morfofisiológicos en 96 genotipos de trigo

Carácter Morfofisiológico	número	Media	máximo	Minimo	Cuadrado medio	Valor de P
Días a Espigazón	9	25,4	46	1	1.487,00	.001
Días a Antesis	13	34,3	51	1	9.276,00	.001
Altura de Planta (cm)	3,67	9,84	33,2	1	4,37	.001
% Necrosis Plántula Pla	3,47	9,06	00	1	70	82, 0.956
% Necrosis Plántula 9J	8,67	0,99	00	1	87	61, 0.758
% Picnidios Plántula Pla	.758	5,18	3	98	35,	0.267
% Picnidios Plántula 9J	.234	1,43	1	63,00	4.6	0.073
% Necrosis Adulto Pla	4,05	6,38	00	1	1,10	61 .001
% Necrosis Adulto 9J		6,72	42,9	1	8,60	82 .001
% Picnidios Adulto Pla		5,86	9,05	7	8,80	26 0.102
% Picnidios Adulto 9J		2,62	5,24	8	8,30	59 .001
Roya %		675	2,14	3	141,00	67. .001
Fusarium %		1,27	6,81	4	8,14	15 .001
Longitud del Pedúnculo (cm)	085	2,37	2,65	3	666,00	75. .001
Longitud de Espiga (cm)	370	443	5,8	1	710,00	54. .001
Espiguillas por Espiga	3,8	8,73	8,5	5	01	62, .001
Espiguillas estériles por espiga	050	543	8,9	2	097,00	31. .001
Peso de Espiga (gr)	,3957	314	547	2	3	0,2 .001
Granos por Espiga	450	2,41	8,5	5	1,40	13 .001
Fertilidad de Espiga	5,45	8,71	78,3	1	09,80	1.3 .001
Peso de Grano por Espiga (gr)	,2041	,9166	856	1	5	0,1 .001
Índice de Espiga	,3534	,6904	,8245	0	1	0,0 .001
Proteína %	813	2,2	7,58	1	215,00	52. .001
Valor de sedimentación	7,82	6,18	0,7	4	137,00	42. ..



El enfoque de mapeo por asociación ha permitido identificar una considerable cantidad de MTAs significativa para los tres caracteres hasta la fecha analizados y es de esperar que se sigan identificando para el resto de los caracteres evaluados, debido principalmente a las grandes variaciones fenotípicas evaluadas y a la capacidad de detección de la metodología utilizada. Los nuevos loci identificados a través de esta metodología son de gran utilidad para futuros mejoramientos del cultivo.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

Ayana, A. y Bekele, E. 1998. Geographical patterns of morphological variation in sorghum *Sorghum bicolor* (L.) Moench] germplasm from Ethiopia and Eritrea: qualitative characters. *Hereditas* 129: 195–205.

Borner, A.; Schumann, E.; Furste, A.; Coster, H.; Leithold, B.; Roder, M.S.; Weber, W.E. 2002. Mapping of quantitative trait loci determining agronomic important characters in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theor Appl Genet* 105: 921–936.

Buckler, E.S. y Thornsberry, J.M. 2002. Plant molecular diversity and applications of genomics. *Curr. Opin. Plant Biol.* 5:107–111.

Neumann, K.; Kobiljski, B.; Dencic, S.; Varshney, R.K.; Börner, A. 2011. Genome-wide association mapping: a case study in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Mol Breed* 27: 37–58.

Zadoks, J.C.; Chang, T.T.; Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth.

## **26. ROYA DE LA HOJA Y MANCHA AMARILLA DEL TRIGO AFECTAN EN FORMA DIFERENCIAL LA ACUMULACIÓN Y REMOVILIZACIÓN DE NITRÓGENO HACIA LOS GRANOS**

*Schierenbeck, M.<sup>1,2</sup>, Fleitas, M.C.<sup>1,2</sup>, Cortese, F.<sup>1,3</sup>, Golik, S.<sup>1</sup>, Pardi, M.<sup>1</sup> Simón, M.R.<sup>1</sup> y personal no docente de la EEJH Los Hornos; Alumnos participantes: Novillo, B.<sup>1</sup>, Paz, N.<sup>1</sup>, Maldonado, C.<sup>1</sup>, Menescardi, A.<sup>1</sup>. Cerealicultura. <sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. 60 y 119, CC 31 La Plata, Argentina; <sup>2</sup>CONICET-CCT La Plata, Argentina; <sup>3</sup>CIN, Argentina. e-mail: m\_schierenbeck@hotmail.com*

#### **Introducción**

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 y Dehne, 1997). Patógenos con distinto hábito nutricional (biotróficos-necrotrofos) pueden afectar la acumulación materia seca y el flujo de N hacia los granos en forma diferencial debido a la interacción entre las células del hospedante y el patógeno. Cuando predominan patógenos biotróficos como roya de la hoja, la infección puede ser más limitante para la acumulación de N en el grano que para la acumulación de materia seca, ya que este tipo de patógenos producen profundos cambios en la fisiología de los hospedantes, al parasitar las células vivas provocando reducciones en la capacidad fotosintética de las hojas, un aumento de la tasa respiratoria, la transpiración y una reducción de la tasa de translocación de los órganos afectados (Robert *et al.*, 2004). Esto ocasiona que frecuentemente la concentración de proteína aumente al controlar las royas con fungicidas (Peterson *et al.*, 1948; Dimmock y Gooding, 2002b). Por otro lado, cuando se trata de patógenos necrotrofos como es el caso de mancha amarilla, frecuentemente ocurre una situación inversa. Este tipo de organismos puede afectar el peso de granos, incidiendo de manera más significativa en la acumulación de carbohidratos en el grano por una disminución del área foliar en el periodo de llenado, por lo que el contenido de N en el mismo, al no ser afectado en igual magnitud, sufre un efecto de

concentración y provoca aumentos en la proteína del grano (Dimmock y Gooding, 2002a).

No se dispone de información que discrimine el efecto de enfermedades causadas por necrotróficos y biotróficos sobre la removilización, %N en grano y la acumulación de N en granos a través de inoculaciones con dichos patógenos separadamente y comparado con tratamientos protegidos con fungicida, por lo que el objetivo de este trabajo pretende dilucidar dicho efecto. Se hipotetiza que los patógenos biotróficos (roya de la hoja) causan similares disminuciones en el rendimiento, pero afectan más la removilización de N que los necrotróficos (mancha amarilla).

### **Materiales y métodos**

Se llevó a cabo un ensayo durante 2012 en la Estación Experimental Julio Hirschhorn, FCAyF-UNLP. Se utilizó un diseño experimental en parcela principal dividida con tres repeticiones. Las parcelas principales fueron las inoculaciones con cada uno de los patógenos: 1-Mancha Amarilla y 2-Roya de la hoja. La sub-parcela correspondió a los tratamientos con fungicida: 1-con fungicida Orquesta Ultra (fluxapyroxad 50g/l, epoxiconazole 50 g/l y pyraclostrobin 81 g/l), 2-con baja concentración de inóculo y 3-con alta concentración de inóculo. Como sub-sub-parcela se sembraron 10 cultivares de trigo con diferente susceptibilidad a estos patógenos. Las evaluaciones consistieron en la determinación de la severidad mediante estimación visual, en EC39, EC60 y EC82. Se utilizó Micro Kjeldahl para determinar el %N en planta entera a cosecha, %N acumulado en floración y %N en grano. Se evaluó la biomasa aérea en floración y cosecha y el rendimiento para calcular el N removilizado, N absorbido post-antesis y el N acumulado en granos ( $\text{gr N/m}^2$ ).

### **Principales resultados**

Las enfermedades redujeron la producción de biomasa aérea con respecto al tratamiento con fungicida en antesis (-13,8%) y a cosecha (-30,16%).

Los rendimientos disminuyeron en promedio un 19,6% ante bajas dosis de inóculo y 30,8% ante altas dosis de inóculo de las enfermedades con respecto al testigo.

Para ambos patógenos, el aumento en la dosis de inóculo generó una disminución en el N acumulado en granos ( $\text{gr N/m}^2$ ), aunque esta respuesta fue notoriamente superior cuando roya de la hoja fue el patógeno principal, con una disminución en la acumulación de N del 28,35% con respecto al tratamiento con fungicida (7,68  $\text{gr N/m}^2$  vs. 10,72  $\text{gr N/m}^2$ ).

Cuando la enfermedad principal fue mancha amarilla, se evidenció un claro aumento en el % de N en granos con respecto al tratamiento testigo. En roya de la hoja no se evidenciaron diferencias

El N removilizado desde las estructuras vegetativas hacia los granos, no evidenció diferencias significativas con respecto al tratamiento fungicida cuando mancha amarilla fue el patógeno predominante, en tanto que, en presencia de roya de la hoja, la removilización de N disminuyó un 27,5% con respecto al tratamiento con fungicida (7,01  $\text{gr N/m}^2$  vs. 9,68  $\text{gr N/m}^2$ )

Los resultados hallados en el presente trabajo concuerdan con lo documentado por diversos autores (Bastiaans, 1993, Bancal *et al.*, 2008) en cuanto a que la disminución en la removilización de N está explicada por una retención de N en los tejidos. En este trabajo los  $\text{gr.N vegetativo/m}^2$  aumentaron drásticamente en los tratamientos inoculados con roya de la hoja con respecto a los inoculados con mancha amarilla. La retención de asimilados en órganos ante infecciones de patógenos biotróficos ha sido previamente documentada (Crowdy y Mannees, 1971), en contraposición, los necrotrófos no provocan este efecto o lo hacen en menor medida (Dimmock y Gooding, 2002a). Lucas (1998) reportó que roya de la hoja provoca disturbios en el balance de nutrientes de la planta mediante el daño fisiológico que produce en las hojas y que genera reducciones tanto en la fotosíntesis como en removilización de asimilados como azúcares y aminoácidos. El daño que se produce en la cutícula ante la aparición de esta enfermedad,

incrementan la transpiración de la planta y una consecuente senescencia prematura de los tejidos. Es conocido que la acumulación de N se produce en las últimas etapas del llenado de grano, por lo tanto, ante epidemias ocasionadas por roya de la hoja, es de esperar una disminución en la removilización y consecuentemente en la concentración de N en grano.

### **Bibliografía**

Bancal, M-O., Roche, R., Bancal, P. 2008. Late Foliar Diseases in Wheat Crops Decrease Nitrogen Yield through N Uptake Rather than Through Variations in N Remobilization. *Ann Bot* 102: 579-590.

Bastiaans, L.1993. Effects of leaf blast on growth and production of a rice crop. 1. Determining the mechanism of yield reduction. *Netherland Journal of Plant Pathology* 99:323-334.

Crowdy, S.H., Manners, J.G. 1971. Microbial disease and plant productivity. *Symposia of the society of general Microbiology* 21, 103-123.

Dimmock J.P.R.E., Gooding, M.J. 2002a. The effects of fungicides on rate and duration of grain filling in winter wheat in relation to maintenance of flag leaf area. *J. Agr. Sci., Cambridge* 138: 1-16.

Dimmock J.P.R.E, Gooding, M.J. 2002b. The influence of foliar diseases, and their control by fungicides, on the protein concentration in wheat grain: a review. *J. Agr. Sci., Cambridge* 138: 349-366.

Lucas, J.A. 1998. *Plant Pathology and Plant Pathogens*, 3<sup>rd</sup> edition. Oxford: Blackwell Science.

McNew, G.1960. The nature, origin and evolution of parasitism. In *Plant pathology Advanced Treatise*, ed. JG Horsfall, AE Dimond, 2 19-69. Madison, WI: Univ.

Peterson, R.F., Campbell, A.B, Hannah, A.E.1948. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. *Canadian Journal of Research* 26:496-500.

Oerke, E.C., Dehne, H.W. 1997. Global crop production and the efficacy of crop protection – current situation and future trends. *Eur. J. Plant Pathol.* 103,203-215.

## **27. ENSAYO DE CULTIVARES DE TRIGO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN**

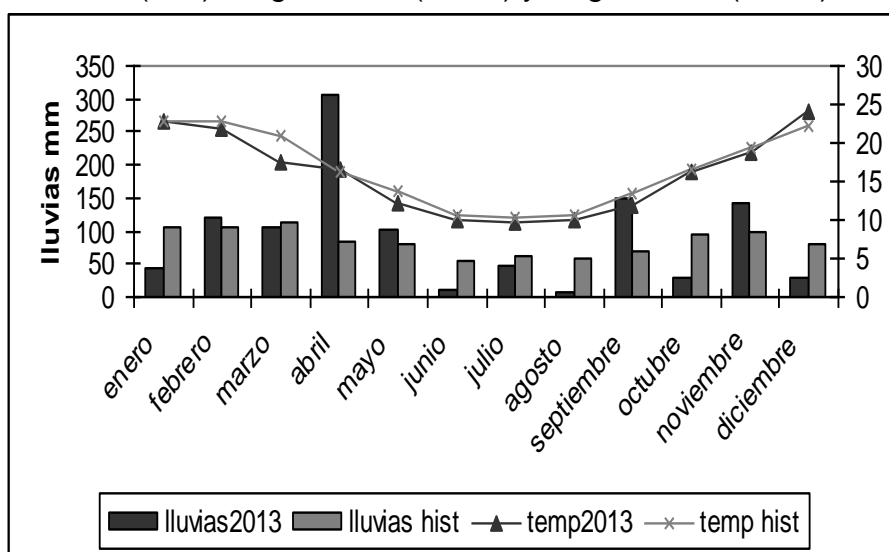
**Ings. Agrs. Silvina I. Golik<sup>(1)</sup>, Adriana M. Chamorro<sup>(2)</sup>, Rodolfo Bezus<sup>(2)</sup>, Andrea B. Pellegrini<sup>(3)</sup>.**

<sup>(1)</sup> *Curso Cerealicultura*, <sup>(2)</sup> *Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales*, <sup>(3)</sup> *Curso Edafología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. silvinagolik@yahoo.com.ar*

Este ensayo se realizó en el marco del proyecto “Aportes para la diversificación de cultivos y técnicas adaptados al partido de magdalena. Acreditado por la UNLP. Ref. : A 241” cuyos objetivos son: 1) Evaluar distintas secuencias de cultivos buscando que resulten eficientes, sustentables y rentables para la zona, 2) Evaluar cultivos aún no difundidos en la zona que ofrezcan una alternativa agroecológica y económicamente factible, 3) Evaluar alternativas tecnológicas para los cultivos ya existentes y para los posibles de difundir, con un nivel de uso de insumos factible en lo operativo (facilidad de adopción por un productor medio de la zona) y de bajo riesgo económico y ecológico, y 4) Evaluar distintos materiales genéticos para cultivos ya difundidos, con potenciales de rendimiento, calidad y

sanidad diferenciados, que respondan a un ambiente de menor potencial productivo, pero que a su vez resulten económicamente rentables para el productor.

Durante el período Mayo de 2012 – Mayo de 2014, se sembró un ensayo el día 03/07/13 con 6 cultivares de trigo con potenciales de rendimiento, calidad y sanidad diferenciados: Klein Guerrero, ACA 315, Baguette 18, Buck 54, Baguette 17 y Klein Yará. A la siembra se aplicó rainbow (dosis según marbete) para el control de malezas y se fertilizó con 50 kg P.ha<sup>-1</sup>. En macollaje se aplicó 70 kg N.ha<sup>-1</sup> como urea. Climatológicamente el año 2013 fue un año muy irregular con meses muy húmedos (abril, septiembre y noviembre) y meses con escasas precipitaciones (junio, julio, agosto, octubre, diciembre), haciendo que los rendimientos no fueran demasiado altos y se presentaran problemas de enfermedades fúngicas durante el llenado de granos. El cultivar Baguette 18 resultó el más afectado por la mancha de la hoja. El 20/12/13 se realizó la cosecha. Aca 315 fue el cultivar de mayor rendimiento (4260 kg ha<sup>-1</sup>), seguido por Buck 54 (3640 kg.ha<sup>-1</sup>), Baguette 17(3170 kg.ha<sup>-1</sup>), Klein Guerrero (3100 kh.ha<sup>-1</sup>), Klein Yará (2760 kg.ha<sup>-1</sup>) y Baguette 18 (2500 kg.ha<sup>-1</sup>). Respecto al número de Espigas.m<sup>2</sup> en orden decreciente se ubicaron: Aca 315 (453,3), Buck 54 (419,2), Klein Yará (418,8), Baguette 17(416,3), Baguette 18 (391,3) y Klein Guerrero (338,8). El PMG (g) en orden decreciente resulto el siguiente: Klein Guerrero (41,98), Klein Yará (38,16), Buck 54 (37,80), Aca 315 (370), Baguette 17 (34,35) y Baguette 18 (31,22).



### Publicaciones derivadas de este ensayo:

Golik SI, AM Chamorro, R Bezus, A Pellegrini (2014) Cultivos de cebada y avena como alternativas del trigo: producción e incidencia de enfermedades foliares bajo dos niveles de fertilización. Chilean Journal of Agricultural & Animal Science (Ex Agro-Ciencia). Aceptado

\*En el marco de este ensayo se desarrolló una beca de Experiencia Laboral, Fac. Ciencias Agrarias y Ftiles., UNLP, 2013: alumno Francisco Navarrete.

## 28. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO, PROTEÍNA DEL GRANO Y GLUTEN EN CULTIVARES DE TRIGO CON DIFERENTE TOLERANCIA A *Septoria tritici*.

**Castro, Ana Carolina**<sup>1-2</sup>; **Silvina Golik**<sup>1</sup>; **Martín Pardi**<sup>3-4</sup>; **Marcelo D Asbornó**<sup>4</sup>; **Simón, María Rosa**<sup>1</sup>

**Alumnos participantes: Nicolás Rusoci; Braulio López; Ariel Menescardi; María Laura Lozano; Socorro Mejías, Mercedes Robles; Esteban Balde; Francisco Ginestet.**

**Personal no docente de la EEJH.**

**1. Cátedra de Cerealicultura. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. 2. CONICET 3. Técnico EEJH UNLP. 4-Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola.**

La mancha de la hoja del trigo es causada por *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter, in Cohn, (teleomorfo) *Septoria tritici* Roberge ex Desmazieres (anamorfo), es una de las enfermedades foliares más importante en el mundo debido a la reducción de los rendimientos y a la pérdida de la calidad de los granos (Gilbert y Tekauz, (1992, 1993); Bailey *et al.* 1993). Con la ocurrencia de infecciones severas, pueden producirse pérdidas de rendimiento superiores al 40-60% (Smith *et al.* 1988; Arraiano *et al.* 2001). En Argentina, Annone *et al.* (1991, 1993) registraron porcentajes de reducción desde 20 a 50%.

Las enfermedades foliares afectan el rendimiento porque reducen el índice de área foliar (IAF) produciendo un desbalance en la relación fuente- destino. En cultivos afectados, una parte del total de la radiación interceptada es capturada por las hojas afectadas por la enfermedad, las cuales no son funcionales, reduciendo la eficiencia de absorción de la radiación. Así, la radiación total absorbida puede ser reducida porque disminuye el IAF ya sea por la cobertura de la lesión o la aceleración de la senescencia (Boote *et al.*, 1983), la defoliación o mediante la reducción del macollaje (disminución de la formación de área foliar).

Para propiciar un manejo sustentable de los recursos existentes y en el contexto del cambio climático global, es prioritario realizar un manejo integrado de las enfermedades, esto consiste en aplicar una serie de estrategias que incluyen el uso del control químico (fungicidas), variedades resistentes y prácticas culturales. En Argentina, los mejoradores clasifican a la mayoría de los cultivares en el rango de moderadamente resistentes a susceptibles. También es conocida, la presencia de tolerancia en algunos cultivares de trigo, aunque el progreso para comprender y explotar los mecanismos que la confieren han sido lentos (Parker *et al.*, 2004) debido al inconsistente y amplio uso del término y a la dificultad práctica para cuantificarla.

Muchos autores se han esforzado en definir este concepto (Schafer, 1971; Clarke, 1984, Parker, 2004; Foulkes, 2006). En este trabajo consideramos tolerancia a la habilidad para mantener los rendimientos en presencia de síntomas de la enfermedad (Foulkes *et al.*, 2006). La tolerancia es una característica cuantitativa, su expresión depende del genotipo y el ambiente. Para un rango limitado de variedades de trigo, se han encontrado diferencias en tolerancia a *Mycosphaerella graminicola* (Ziv y Eyal, 1978).

Esta enfermedad también impacta en la calidad del grano. La importancia de la concentración de proteína del grano (CPG) radica en la habilidad del gluten para producir masas con propiedades reológicas deseables. La influencia de la mancha de la hoja sobre la proteína del grano ha recibido poca atención a pesar de la relevancia que éstas tienen en la determinación de la calidad comercial (Shewry y Halford 2002). El efecto de *S. tritici* sobre la proteína es variable. Arabi *et al.* (2007) encontraron reducciones dependiendo de la susceptibilidad del cultivar utilizado. Simón *et al.* (1996) no encontraron diferencias significativas en la concentración de proteína y porcentaje de gluten entre tratamientos inoculados y no inoculados.

Existe poca información a nivel nacional e internacional sobre la influencia de *Septoria tritici* en parámetros de calidad panadera. Algunas variedades de trigo difieren en la tolerancia a la pérdida de rendimiento por *S. tritici*. Estas diferencias determinan un distinto comportamiento en los cultivares en la calidad comercial y panadera. El objetivo de este estudio fue evaluar diferencias genotípicas en tolerancia a la pérdida de rendimiento y su efecto sobre la calidad panadera, como un complemento de la resistencia genética para permitir un control mayor de las enfermedades foliares.

## **Materiales y métodos**

Se realizaron dos ensayos en la Estación Experimental Julio Hirschhorn (FCAyF-UNLP) durante 2010 y 2011, sembrados en julio y junio respectivamente, bajo labranza convencional en un suelo argiudol típico. El análisis de suelo indicó que en la parte superficial (0-20 cm) hubo un 3.55 % de materia orgánica, 0.139% de N, 15 ppm de P y un pH de 5.75. Los datos meteorológicos fueron registrados diariamente en la Estación Agrometeorológica Davis ubicada en la misma estación cercana a los lotes destinados a los ensayos. Se consideró la temperatura media, mínima y máxima, precipitaciones, humedad durante todo el ciclo del cultivo.

El diseño experimental fue parcela dividida con tres repeticiones. La parcela principal fue la concentración de inóculo: 1 – Sin inóculo (con fungicida), 2- Baja concentración ( $5.10^5$  esporas.ml<sup>-1</sup> de suspensión), 3- Alta concentración ( $5.10^6$  esporas.ml<sup>-1</sup> suspensión). La subparcela fueron 10 cultivares de trigo con aparentes diferencias en tolerancia y calidad panadera. Entre las parcelas principales se sembró avena para reducir la propagación de inóculo natural. Los cultivares fueron Klein Zorro (K. Zorro), Buck 75 Aniversario (B.75 Aniversario), Buck Brasil (B. Brasil), Buck Guapo (B. Guapo) (G1), Klein Escorpión (K. Escorpión), Klein Flecha (K. Flecha), ACA 801 and Reimó Centinela (R. Centinela) (G2), Nidera Baguette 10 (Bag 10) and Klein Chajá (K. Chajá) (G3). Los ensayos fueron fertilizados con 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> superfosfato tri cálcico y 100 kg.ha<sup>-1</sup> N como urea en la siembra y 80 kg.ha<sup>-1</sup> al finalizar el macollaje.

El inóculo de *S.tritici* (cepas 147, 202, 205-FCAyF) se cultivó en laboratorio acorde a los requerimientos del patógeno y se preparó en condiciones asépticas. Se realizaron dos inoculaciones con mochila en inicio de macollaje e inicio de encañamiento. Luego de la inoculación, las parcelas fueron pulverizadas con agua durante tres días. Cada 15 días se aplicó trifloxistrobin + tebuconazole (Nativo R Tween Pack- 600 cm<sup>3</sup>/ha) en las parcelas sin inóculo para prevenir la presencia de enfermedades. Se llevaron a cabo tres evaluaciones en las cuales se recogieron muestras de cada parcela y se determinó la severidad de la enfermedad, y a cosecha el rendimiento del grano (R). Se calculó el área bajo la curva del progreso de la enfermedad (ABCPE) acorde a la fórmula de Shaner y Finney (1977). Se realizó la regresión lineal entre el ABCPE y el R del grano en relación al tratamiento sin inóculo en cada cultivar. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Genstat 12 Ed. Se compararon las medias con el test de LSD.

El porcentaje de N del grano fue determinado por método Microkjeldahl (A.O.A.C 11 Ed 1970), y la concentración de proteína (CP) fue estimada multiplicando el valor de Kjeldahl N por el factor 5.7. También se determinó el porcentaje de gluten húmedo con equipo Glutomatic 2000 (IRAM 15864: 2007).

## **Resultados y Discusión**

La severidad de la enfermedad fue mayor en 2011 (P = 0.003), la concentración de inóculo y el cultivar fueron significativos para los tres estadios evaluados (P = <0.001). Hubo una sola interacción, significativa en la primera evaluación año x cultivar (P = 0.002). Las precipitaciones registradas en 2011 (datos sin mostrar) fueron mayores, esto podría haber favorecido el desarrollo de la enfermedad. Las temperaturas fueron similares para ambos años durante el ciclo del cultivo.

En las tres evaluaciones realizadas, a mayor concentración de inóculo aplicado, se observó mayor porcentaje de severidad. En la primera evaluación

(encañamiento) el cultivar con mayor severidad fue K. Escorpión con 18.7%, seguido por B. Guapo, Bag 10 y R. Centinela 17.4, 15.3 y 11.7 % respectivamente. La severidad más baja fue para el cultivar B. Brasil (6.1%). En anécdota, el cultivar ACA 801 tuvo la mayor severidad (29.6%) seguido por B. Brasil (25%), B. Guapo (24.5%) y R. Centinela (23.4%), mientras que el cultivar Bag 10 tuvo la menor severidad (16.7%). En el estadio grano pastoso ACA 801 tuvo la mayor severidad (65.7%), seguido por K. Chajá (63%) y R. Centinela (61.5%); Bag 10 (48%) y B. Guapo (38.7%) tuvieron la menor severidad. El ABCPE fue afectado por el año, concentración de inóculo y cultivares. El incremento en la dosis de inóculo aumentó el ABCPE. La mayor ABCPE fue para ACA 801, R. Centinela and B. Brasil y los menores valores para K. Flecha y Bag 10; ACA 801, R. Centinela y B. Brasil tuvieron valores altos en ambos años mientras que B. Guapo y Bag 10 obtuvieron los más bajos. El resto de los cultivares resultaron con valores intermedios. No hubo interacciones significativas. El R fue modificado por el año ( $P = 0.004$ ), el inóculo ( $P < 0.001$ ) y el cultivar ( $P < 0.001$ ).

Se analizó la regresión lineal entre ABCPE y rendimiento para ambos años, los resultados mostraron que hubo diferencias entre los cultivares ( $P = 0,026$ ), en 2010 los cultivares B. Brasil, B. 75 Aniversario y K. Escorpión fueron los más tolerantes mientras que en 2011 R. Centinela mostró mayor tolerancia seguido por K. Zorro, B. Brasil y ACA 801. B. Guapo fue el cultivar menos tolerante en ambos años.

La CPG fue mayor en 2010, *Septoria tritici* incrementó significativamente la CPG durante los dos años estudiados. Los tratamientos de inoculación fueron significativamente diferentes ( $P = 0.002$ ). Las parcelas con fungicida (SI) tuvieron los menores valores, el tratamiento con BC tuvo mayor CPG y las parcelas con AC resultaron con los porcentajes de proteína más altos. El efecto del cultivar fue significativo ( $P < 0.001$ ). Baguette 10 fue el cultivar con menor CPG, seguido por B. Guapo, K. Zorro, B. 75 Aniversario, K. Flecha, K. Chajá, R. Centinela, K. Escorpión y B. Brasil y ACA 801 fueron los cultivares con el mayor CPG.

La interacción año x cultivar resultó significativa ( $P = 0.039$ ). Todos los cultivares incrementaron CPG en el segundo año excepto B. Guapo y K. Escorpión que los redujo. Con respecto al contenido de gluten, en 2010 fue 21.8% y en 2011 21.6%, no hubo diferencias significativas entre ambos años. El tratamiento de inoculación afectó el contenido de gluten ( $P = 0.002$ ), los valores aumentaron al incrementarse el gradiente de enfermedad. Hubo interacción entre año x cultivar ( $P < 0.001$ ). Los cultivares que presentaron tolerancia a *S. tritici* obtuvieron los valores más altos de CPG. Con respecto al gluten, en dos cultivares tolerantes se observaron mayores valores. Los porcentajes de gluten de los cultivares tolerantes aumentaron con el incremento de la concentración de inóculo. En instancias posteriores se publicarán resultados sobre componentes del rendimiento, peso hectolítrico y propiedades reológicas (alveogramas y farinogramas) de las harinas de trigo.

## Bibliografía

Arabi, M.I., Jawar, M. & Mir Ali, N. 2007. The effects of *Mycosphaerella graminicola* infection on wheat protein content and quality. Cereal Research Communications 35: 81-88.

J. G. Anonne, A. Calzolari, O. Polidoro, and H. Conta, *Effect of the Leaf Blotch Caused by Septoria tritici on the Yield of Wheat*, Booklet 122, INTA EEA Pergamino, Pergamino, Argentina, 1991.

Annone, J.G., García, R., Botta, G., Ivancovich, A., 2001. Pérdidas de rendimiento ocasionadas por la "Roya de la hoja" y la "Mancha Amarilla" del trigo: estimaciones en el norte de la Provincia de Buenos Aires. Revista de Tecnología Agropecuaria VI, 21-23.

Boote K.J., Jones J.W., Mishoe, J.W., Berger R.D. (1983) Coupling pests to crop growth simulators to predict yield reductions. Phytopathology, 73, 1581-1587.

Clarke D.D. (1984) Tolerance of parasitic infection in plants. In Plant diseases: Infection Damage and Loss, pp. 119-127. Eds. R.K.S. Wood and G.J. Jellis. Oxford, U.K: Blackwell Scientific Publications.

Foulkes M. J., Paveley N. D., Worland A., Welham S.J., Thomas J., Snape J. W. (2006) Major genetic changes in wheat with potential to affect disease tolerance. *Phytopathology*, 96, 680-688.

Parker, S.R., Welhan, S., Paveley, N.D. 2004, Foulkes, J. & Scott, R.K. 2004. Tolerance of septoria leaf blotch in winter wheat. *Plant Pathology* 53: 1-10

Schafer J. (1971) Tolerance to plant disease. *Annual Review of Phytopathology*, 9, 235-252.

Simón M.R., Perelló A.E., Cordo C.A., Arriaga H.O. 1996. Influencia de la infección tardía de *Septoria tritici* Rob Ex Desm sobre el peso de mil granos y algunos parámetros de calidad en *Triticum aestivum* L.

Ziv, O., & Eyal, Z. 1978. Assessment of yield component losses caused in plants of spring wheat genotypes by selected isolates of *Septoria tritici*. *Phytopathol.* 68: 791-796.

## 29. MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE ARROZ PARA UN CULTIVO MÁS SUSTENTABLE Y EN SITUACIONES DE ESTRÉS

**Vidal, Alfonso Andrés; Bezus, Rodolfo; Pincirolí, María; Scelzo**

**Liliana**

**Objetivos:**

- *Obtener y transferir* al sector productivo nuevos cultivares de arroz y su tecnología asociada, dirigida a mercados actuales y potenciales tanto internos como de exportación.

- *Lograr* un tipo de planta de alto potencial de rendimiento con tolerancia a estrés abiótico y calidad comercial, industrial, y culinaria apta a la demanda de los diversos mercados.

- *Crear y difundir* variedades con características especiales (aromáticas, glutinosas, de alto valor proteico, con pericarpio rojo y tipo Bahía)

- *Difundir* a través de eventos de la especialidad y trabajos participativos con productores, los resultados de las actividades de mejora y los asociados a esta.

- *Desarrollar y transferir* nuevas formas de comercialización y uso industrial en colaboración con distintas entidades vinculadas al sector productivo

### **Metodología de trabajo**

Para cumplir con los objetivos relacionados con la obtención de cultivares, el Programa Arroz recurre fundamentalmente a la hibridación para la obtención de variabilidad. La conducción de los materiales segregantes se realiza utilizando el método de selección masal-genealógica. La variabilidad genética se completa con la disponibilidad de una colección de germoplasma de diversos orígenes con alrededor de 800 entradas. Como culminación de este proceso de selección se llevan a cabo ensayos comparativos de rendimiento (ECR), primero en La Plata y luego en la zona de producción, donde se evalúa el comportamiento de las nuevas líneas de las filiales más avanzadas. En la última campaña se condujeron tres ECR con catorce participantes en La Plata y dos de veinte en E. Ríos. Además se realizan evaluaciones de líneas avanzadas con distintas calidades próximas a inscribirse

Estas tareas se complementan utilizando el cultivo de tejidos y al desarrollo de somaclones para lo cual se colabora estrechamente con el Instituto



Tecnológico de Chascomús (INTECH). En este último, además, se desarrollan actividades a partir de cruzamientos programados, con la colaboración del Dr Santiago Maiale. También se conducen trabajos que pretenden definir parámetros fisiológicos que permitan la selección de líneas tolerantes a estrés salino y bajas temperaturas.

La evaluación del comportamiento de las líneas de arroz frente a la fertilización, sobre todo nitrogenada, utilizando distintas fuentes y métodos de aplicación, se realiza para complementar la información acerca del manejo de las líneas creadas.

El nitrógeno es la principal limitante de la productividad y el sistema de cultivo determina una dependencia hacia ese nutriente lo trae aparejado importantes costos en fertilizaciones y crea el riesgo de contaminación ambiental. En arroz es importante mejorar la eficiencia de uso de fertilizantes al ser un cultivo inundado, y la evaluación de nuevos métodos de fertilización resulta de gran importancia también para la sostenibilidad del sistema. Apuntando a estos objetivos se conducen dos importantes líneas de investigación buscando materiales más eficientes en el uso de nutrientes y agua.

En el laboratorio fitotécnico se completa la evaluación de las líneas selectas por características de grano que hacen a la calidad del mismo como ser tipo y peso de mil granos de todas las líneas en crianza.

En el laboratorio de calidad se completa la selección evaluando: calidad industrial (rendimiento en grano total y entero), transparencia de grano, peso de mil granos (PMG), contenido de proteína del grano (Microkjeldhal, AOAC 11 ed.,1970); contenido de amilosa del grano (Williams *et al.* 1958, modificado por Juliano, 1971), temperatura de gelatinización a través del Test de álcali (Little *et al.*, 1958).

### **Principales resultados obtenidos**

#### **Publicaciones**

Efecto de la suplementación con poliaminas sobre plántulas de arroz sometidas a bajas temperaturas". Gázquez, A.; Rodríguez, A.; Bezus,R.; Vidal, A.; Ruiz,O.; Maiale,S. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Mar del Plata. 17 a 20 de Septiembre de 2012.

Caracterización fisiologica y molecular de germoplasma de arroz ( O. sativa L.) de uso en la argentina sometido a estrés por frio." Gazquez, A; Bonfiglio, N.; Rodríguez, A.; Maiale,S; Bezus,R.; Vidal, A.; Ruiz,O. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Mar del Plata. 17 a 20 de Septiembre de 2012.

Evaluación de la fotosíntesis, la temperatura foliar y niveles de poliaminas en dos cultivares de arroz bajo estrés salino". Bonfiglio, N; Gazquez, A; Rodríguez, A.; Bezus,R.; Vidal, A.; Ruiz,O.; Maiale,S. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Mar del Plata. 17 a 20 de Septiembre de 2012.

Temperaturas máximas, mínimas y radiación solar durante el periodo de llenado del grano de arroz y su influencia sobre la calidad en distintos genotipos de grano ancho.*Pinciroli, Maria; Bezus, Rodolfo; Scelzo, Liliana; Vidal, Alfonso. XIV reunión argentina de Agrometeorología. Malargue .17 a 19 de octubre de 2012.*

Influencia de la temperatura ambiente sobre el ciclo y la calidad de grano de distintos genotipos de arroz tipo largo fino. Vidal, Alfonso; Pinciroli, Maria; Bezus, Rodolfo; Scelzo, Liliana. XIV reunión argentina de Agrometeorología. Malargue .17 a 19 de octubre de 2012.

Presencia de péptidos con capacidad antioxidante en preparados proteicos del endosperma de arroz de la var. Nutriar y sus digeridos. *Pinciroli, M.; Martinez, N.N; Aphalo, P.; Vidal, A.A.; Añon, M.C.IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. 14-16 de Noviembre de 2012.*

Rendimiento y calidad de arroz de genotipos tipo largo ancho con diferentes formas de fertilización nitrogenada aplicada en macollaje. *Pinciroli,M.;Bezus,R.; Celso,L.J.; Vidal,A.A. Congresso Brasileiro de arroz Irrigado. Santa María,RS. 12 a 15 de Agosto de 2013.*

Reguladores de Crecimiento y elección del genotipo en el manejo de la producción de Arroz largo ancho. Bezus,R.; Pinciroli,M.; Celso,L.; Vidal,Alfonso a.; Frank,G. Congresso Brasileiro de arroz Irrigado. Santa María,RS. 12 a 15 de Agosto de 2013.

Comportamiento productivo y fisiológico de diferentes idiotipos de arroz en zona de clima templado. Rodolfo Bezus; María Pinciroli; Liliana Celso; Alfonso Vidal; Santiago Maiale. . Congresso Brasileiro de arroz Irrigado. Santa María ,RS. 12 a 15 de Agosto de 2013.

*Comportamiento a salinidad de arroces de calidad especial provenientes de variación somaclonal.* Rachoski M' , A Gázquez' , A Rodriguez' , R Bezus' , A Vidal' , S Maiale' Congreso de Genética, Salta.20-10-2013

*Mycrobiota evolution during storage of paddy, brown and milled Rice in different genotypes* Pinciroli, M.Gribaldo,A., Vidal,A. Bezus,R.; Cisterna, M. Summa Phytopathol, Botucatu, v39,N 3, p.157-161

### **Publicaciones de Divulgación**

Evaluaciones de líneas del programa arroz de la F.C.A. yF. de la Plata en la zona centro sur de Entre Ríos” Resultados Experimentales. 2011-2012. PROARROZ. INTA. Volumen XXI. 51-56

ISSN 1853-8754 Autores: Vidal, A.A.; Bezus,R.; Pinciroli,M.; Scelso,L.

Evaluación de líneas de distintas calidades y tipo de planta en zona centro sur de Entre Ríos”. Resultados Experimentales. 2012-2013. PROARROZ.INTA. Volumen XXII. 35-38. ISSN 1853-8754 Autores: Vidal, A.A.; Bezus,R.;Pinciroli,M.; Scelso,L.

Evaluación de la aplicación de reguladores de crecimiento en genotipos de calidad comercial largo ancho” Resultados Experimentales. 2012-2013. PROARROZ. INTA. Volumen XXII. 65-66. ISSN 1853-8754 Autores: Vidal, A.A.; Bezus,R.;Pinciroli,M.; Scelso,L. y Frank, G.

Líneas avanzadas con posibilidades de desarrollo.

Líneas de tipo largo ancho con mejores características agronómicas.

Líneas de tipo glutinoso de alto rendimiento.

Líneas aromáticas de alto rendimiento.

Líneas de grano corto y bahía.

Líneas que combinan alta proteína y aroma.

### **Actividades de extensión y transferencia de tecnología**

La transferencia de las nuevas creaciones fitotécnicas es el objetivo básico del Programa. Es necesario que los nuevos genotipos sean volcados al medio productivo para lograr la expresión de sus capacidades potenciales en aquellas zonas donde han de ser difundidos. Con este fin se han establecido vinculaciones con el medio a través de Convenios con distintas Cooperativas, empresas del sector y la participación en las actividades de PROARROZ. Asimismo, el Programa brinda la prestación a terceros de servicios del Laboratorio de calidad como medio para incrementar esa relación.

Como producto de los convenios firmados oportunamente con las Cooperativa de Comercialización y transformación arroceros de Villa Elisa y General Agrícola ganadera de Urduarrain (E. Ríos), se empezaron a desarrollar actividades de cooperación y transferencia en aquella zona de la mencionada Provincia.

Perspectivas de acciones futuras

Continuidad en las actividades de mejoramiento

Recuperación de variedades tradicionales de calidades especiales con mercados actuales “

Inscripción y difusión de líneas del tipo largo ancho según las demandas del mercado

Multiplicación de variedades según los convenios firmados”.

Evaluación de la fertilización foliar complementaria para mejorar la productividad, la calidad del grano y de la simiente.

Difusión de los resultados a través de eventos y revistas de la especialidad.

Prestación de servicios a terceros en asesoramiento de cultivo y calidad de grano.

Continuar con los trabajos en colaboración con empresas del sector productivo

### **30. ENSAYOS DE HIBRIDOS DE MAIZ EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL JULIO HIRSCHHORN**

**Ings. Agrs. *Silvina I. Golik*<sup>(1)</sup>, *Adriana M. Chamorro*<sup>(2)</sup>, *Rodolfo Bezus*<sup>(2)</sup>, *Andrea B. Pellegrini*<sup>(3)</sup>.**

**<sup>(1)</sup> Curso Cerealicultura, <sup>(2)</sup> Curso Oleaginosas y Cultivos Regionales, <sup>(3)</sup> Curso Edafología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. *silvinagolik@yahoo.com.ar***

Este ensayo se realizó en el marco del proyecto “Aportes para la diversificación de cultivos y técnicas adaptados al partido de magdalena. Acreditado por la UNLP. Ref.: A 241” entre cuyos objetivos se plantea: a) Evaluar distintos materiales genéticos para cultivos ya difundidos, con potenciales de rendimiento, calidad y sanidad diferenciados, que respondan a un ambiente de menor potencial productivo, pero que a su vez resulten económicamente rentables para el productor y b) Evaluar alternativas tecnológicas para los cultivos ya existentes y para los posibles de difundir, con un nivel de uso de insumos factible en lo operativo (facilidad de adopción por un productor medio de la zona) y de bajo riesgo económico y ecológico.

En el período Mayo de 2012 – Mayo de 2014, se sembraron y cosecharon dos ensayos de híbridos de maíz.

#### Primer ensayo:

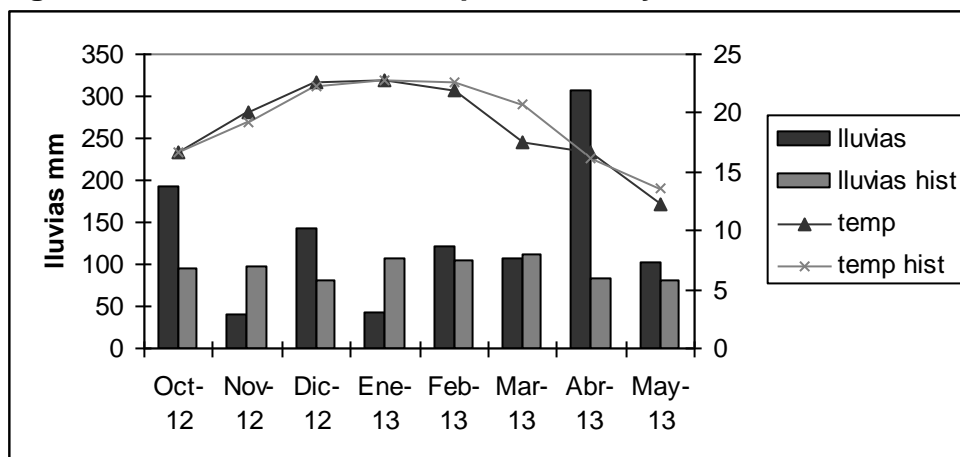
Se sembraron el día 16/11/12, seis cultivares con potenciales de rendimiento, calidad y sanidad diferenciados: DM2738, NK 900, NK860, AX886, AX934, AX894, que fueron fertilizados en V5 con 50 kg N.ha<sup>-1</sup> como urea. La cosecha se realizó 06/05/13. Durante la siembra hubo problemas de implantación debido a las altas temperaturas y la falta de lluvias, lo que provocó un nacimiento despereado. También se registró una alta infestación con pasto cuaresma. El panojamiento y la aparición de estigmas ocurrieron mediados fines de enero, mes en el cual las lluvias resultaron muy inferiores a las históricas. En abril se registró una marca excepcional de 307 mm, 272 de los cuales cayeron en un solo día (el 02/04/13), lo que provocó que el llenado de granos ocurriera con excesiva humedad con el consiguiente deterioro de la calidad de los granos. Todas estas condiciones determinaron que los rendimientos fueran bajos: DM2738: 5804 kg.ha<sup>-1</sup>, NK 900: 5679 kg.ha<sup>-1</sup>, NK860: 5619 kg.ha<sup>-1</sup>, AX886: 5345 kg.ha<sup>-1</sup>, AX934: 5280 kg.ha<sup>-1</sup>,

AX894: 4387 kg.ha<sup>-1</sup>, no habiendo diferencia estadísticamente significativa entre los híbridos.

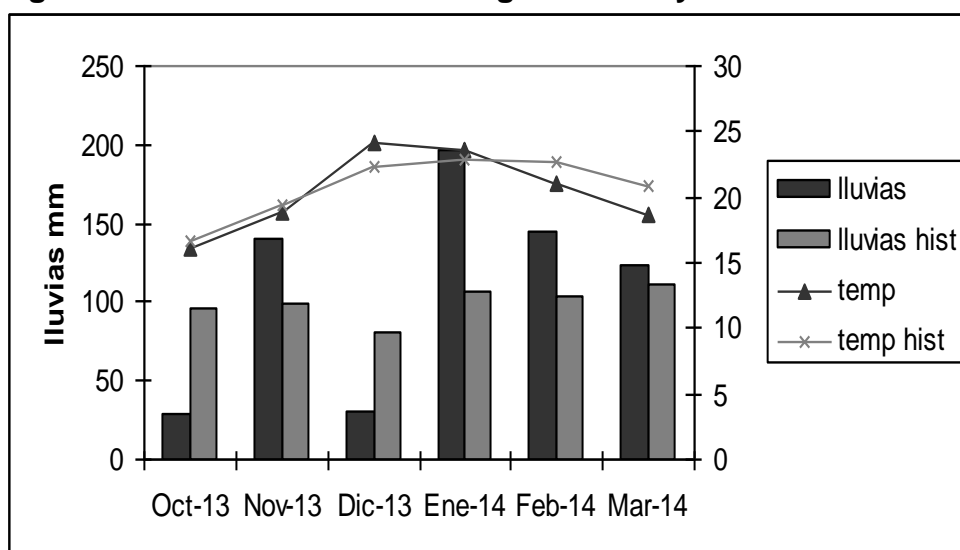
**Segundo ensayo:**

Se sembraron el día 26/10/13, los mismos híbridos del año precedente, bajo dos niveles de fertilización: 50 kg N.ha<sup>-1</sup> y 70 kg N.ha<sup>-1</sup> aplicados en V5 como urea. No hubo problemas en la implantación. Si bien en el mes de diciembre la lluvias resultaron inferiores a las históricas, provocando un fuerte estrés en el cultivo, la floración ocurrió a mediados de enero donde se registraron lluvias que aliviaron la situación del mismo. La cosecha se realizó el 01/04/14, obteniéndose rendimientos muy superiores al año anterior y diferencias significativas entre los híbridos: DM2738: 13201 kg.ha<sup>-1</sup>, NK 900: 12492 kg.ha<sup>-1</sup>, NK860: 13797kg.ha<sup>-1</sup>, AX886: 12119 kg.ha<sup>-1</sup>, AX934: 15506 kg.ha<sup>-1</sup>, AX894: 11043 kg.ha<sup>-1</sup>. La fertilización no presentó diferencias estadísticamente significativas.

**Figura 1. Datos climáticos del primer ensayo**



**Figura 2. Datos climáticos del segundo ensayo**



### 31. MEJORAMIENTO EN AVENA: VARIEDADES TOLERANTES A PULGÓN VERDE.

*Almaráz, Laura, B<sup>1</sup> y Pardi, H Martín.<sup>2</sup>, Personal no docente.*

<sup>1</sup>: *CIC Pcia de Buenos Aires. Cerealicultura, Fac. Cs Agr. Y Forestales*

<sup>2</sup>: *Fac Cs Agr. Y Forestales*

El pulgón verde de los cereales, *Schizaphis graminum* (Rond), es una de las plagas que periódicamente invade los cultivos de cereales finos, provocando no sólo la pérdida de cosecha, sino también del forraje invernal que ellos complementan y que es indispensable para la ganadería, en la extensa zona donde se cultivan.

La avena, con una superficie sembrada de alrededor de 1.500.000 ha, es uno de los principales componentes de dicha mezcla forrajera.

La utilización de cultivares resistentes es una de las herramientas del manejo integrado de plagas. Reduce los costos y resulta compatible con actuales criterios de sustentabilidad.

**Objetivo:** Obtención de cultivares de avena, con buenas características agronómicas y tolerantes a pulgón verde.

**Metodología:** En la Estación Experimental Julio Hirschhorn, se conduce el material de crianza de avena por el método genealógico.

Se parte de hibridaciones artificiales, entre cultivares con buenas características agronómicas (generalmente comerciales) y cultivares que resultan fuente de resistencia al ataque del áfido. Entre estos se pueden citar las avenas: Russian 77; Urugland; Clinton Andrew; Bonda; Ascensao; C11579; PI 186270.

En la campaña 2012/13 se condujeron 800 parcelas de distintas filiales, sembradas a golpe, y procedentes de distintas genealogías. También se sembraron parcelas de mayor superficie de 60 líneas que se encuentran en etapa de micromultiplicación.

Se realizaron las distintas labores culturales, se tomaron observaciones fenológicas y de sanidad.

Se cosechó, seleccionando las mejores plantas en forma individual de las distintas filiales, y en forma conjunta las micromultiplicaciones.

**Resultados:** En la Cátedra, a través de muchos años de trabajo, se han inscripto variedades de centeno, cebada y avena. Las variedades de avena inscriptas son: Tambara FA, Boyera FA y Pionera FA, esta última, de inscripción vigente. En este momento se cuenta con 3 líneas de muy buen comportamiento, que están siendo evaluadas en los ensayos comparativos de rendimiento (ECR).

### 32. RELEVAMIENTO DE LA FAUNA NEMATOLÓGICA DE LARVAS DE GUSANOS BLANCOS

*Guillermo R. Reboredo (1,3), Nora B. Camino (1,2,3), Sandra E. González (1,2,3) y José Matías Rusconi (1,2,3)*

*(1) Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CEPAVE CCT La Plata CONICET UNLP CIC. (2) Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, CIC. (3) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP*

En el marco de un relevamiento de la fauna nematológica de insectos plagas del suelo es que damos a conocer lo hallado en la Estación Experimental Ing. Agr. Julio Hirschhorn. Las larvas de los gusanos blancos se alimentan de bulbos, rizomas, tubérculos y del sistema radicular de muchas especies de plantas. El tercer estadio es el que más consume principalmente desde junio-julio hasta fines de octubre (Gassen, 2000). El consumo de las raíces no suele ser descubierto en el campo, pero las plantas son fácilmente extraíbles y, cuando escasean las lluvias, el cultivo se ve afectado más que otros porque sus raíces no pueden extraer agua de la profundidad del suelo. La alimentación de estas larvas puede finalizar con el

consumo total de las plantas. Se conoce que estas larvas son polífagas y potencialmente dañinas para los cultivos de trigo, avena, cebada, maíz y sorgo entre otros, ocasionando pérdidas significativas cuando se registran altas infestaciones (Curvetto, 2012), así como también causan daños al césped de los campos de golf, jardines y áreas de recreación y esparcimiento. Muchos investigadores han reconocido que los parásitos de insectos tienen el potencial de regular sus poblaciones y comunidades (Poulin, 1998). Independientemente de sus posibles efectos negativos, tales parásitos también pueden ser usados como agentes biológicos de diversas maneras (Gardner & Campbell, 1992). Por otra parte, el uso de enemigos naturales es un enfoque prometedor en el control integrado de plagas, donde los patógenos, parásitos y depredadores son utilizados. Entre los beneficios podemos mencionar el efecto sinérgico con otros agentes entomopatógenos que, a su vez, aumenta la eficiencia y economía del procedimiento, las habituales altas tasas de mortalidad de insectos, la capacidad típica de adaptarse a nuevos ambientes, y la factibilidad de llegar al mercado como bioplaguicida como producto comercial. Los entomonemátodos constituyen un grupo extenso de enemigos naturales de insectos (Hazir et al., 2004). La mayoría de estos parásitos tienen la capacidad de matar a sus hospedadores y/o causar esterilización; reducción de la fecundidad y longevidad; una capacidad de vuelo reducida; retraso en el desarrollo; cambios de comportamiento, como así también diferencias fisiológicas y morfológicas (Poinar, 1979).

El interés en la biología y ecología de las relaciones parásito-hospedador se ha incrementado en los últimos años. Existen aproximadamente 30 familias de nemátodos asociados, entre foréticos, parásitos, parasitoides y patógenos.

El objetivo de este trabajo fue determinar y caracterizar las poblaciones de nemátodos parásitos y patógenos de gusano que afectan a gusanos blancos, plaga del suelo en la región.

Este trabajo fue realizado entre el 2012-2013 en la Estación Experimental Ing. Agr. Julio Hirschhorn. El objetivo fue determinar especies de nemátodos parásitos y patógenos de gusanos blancos, plaga importante del suelo. Las muestras de suelo fueron obtenidas a mano realizando con pala orificios de 10 cm de diámetro por 10 cm de profundidad. Posteriormente las muestras se transportaron al laboratorio refrigeradas a 15°C, en bolsas herméticas para el mantenimiento de la humedad. Las larvas de gusano blanco (Coleoptera: Scarabeidae) presentes en las muestras de suelo fueron separadas. Se utilizaron para la prospección un número máximo de 22 individuos. Los insectos hospedadores se mantuvieron a 5 °C durante 10 min y después se diseccionaron en placas de Petri con agua destilada bajo un microscopio estereoscópico. Una incisión transversal se realizó a lo largo del extremo posterior del abdomen y del tracto digestivo para la búsqueda de parásitos. Estos últimos fueron fijados en TAF más agua destilada en partes iguales 50% (v/v) durante 48 hs y luego en TAF puro (7 ml de formol 40%, 2 ml de trietanolamina y 91 ml de agua destilada) (Poinar, 1979). Los parásitos se colocaron en glicerol para lograr una mayor transparencia (Seinhorst, 1959). La identificación taxonómica se realizó con la clave de Poinar (Poinar, 1975). Larvas de *Diloboderus abderus*, y *Cyclocephalla signaticollis* (Scarabeidae) fueron recolectadas. Seis especies de nemátodos pertenecientes a 3 familias (Mermithidae, Thelastomatidae y Rhabditidae) fueron determinadas. Los valores de riqueza de especies fueron 1 para *Cyclocephalla signaticollis* y 5 para *Diloboderus abderus*. Los thelastomátidos y rhabdítidos fueron el grupo de nemátodos más numeroso, con un total de 2 especies cada uno. Los thelastomátidos fueron muy prevalentes con infecciones que superaron el 60% de parasitismo. Los mermítidos fueron los menos prevalentes con valores cercanos a 10%.

El conocimiento de la comunidad de nemátodos será una gran habilidad para interpretar las relaciones hospedador-parásito y en muchos casos determinar aquellas especies potenciales agentes biorreguladoras de plagas importantes en zonas agrícolas de la Argentina. Este trabajo aporta por primera vez para la Estación Experimental Ing. Agr. Julio Hirschhorn una lista de nemátodos parásitos de gusanos blancos.

### 33. ESTUDIOS COMBINADOS DE LA APLICACIÓN DE “TOMATOSA” PARA MEJORAR LA POLINIZACIÓN Y TAMAÑO DE FRUTOS EN TOMATE BAJO COBERTURA PLÁSTICA

*Gabriela Morelli<sup>1</sup>; Alejandra Carbone<sup>1</sup>; Mariana Garbi<sup>1</sup> y Susana Martínez<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup> FCA y F Proyecto PHNFA062221; 11 A/216 UNLP*

Una de las prácticas más usadas en el manejo del cultivo de tomate, es la aplicación de ácido  $\beta$ -naftoxiacético para favorecer el cuajado de las flores ya sea en condiciones de temperaturas subóptimas o con días nublados. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de distintas dosis sobre las características de los frutos en tomate tardío y la combinación del raleo de frutos y la aplicación de ácido  $\beta$ -naftoxiacético sobre el tamaño medio de fruto y la producción por racimo en tomate tardío. Ensayos se condujeron en la E.E. Julio Hirschhorn (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP) Ensayo 1: con tomate Elpida (Enza Zaden®), transplantado 17/01/2011, con una densidad de 2 plantas.m<sup>-2</sup>, conducción a una rama y raleo a 5 frutos por racimo ( Primer ensayo) . Los tratamientos de las dosis fueron: T) testigo sin aplicación de hormona, T1) 2,5 cm<sup>3</sup> de hormona por litro de agua, T2) 5 cm<sup>3</sup> de hormona por litro de agua. La hormona se pulverizó semanalmente sobre flores abiertas. Ensayo 2 : : T1) Testigo, T2) Raleo a 5 frutos, T3) Raleo a 5 frutos y aplicación de hormona (2,5 cm<sup>3</sup>.litro<sup>-1</sup>), T4) Raleo a 5 frutos y aplicación de hormona (5 cm<sup>3</sup>.litro<sup>-1</sup>), T5) Sin raleo y aplicación de hormona (2,5 cm<sup>3</sup>.litro<sup>-1</sup>), T6) Sin raleo y aplicación de hormona (5 cm<sup>3</sup>.litro<sup>-1</sup>). En el primer ensayo, sobre 50 frutos de cada tratamiento tomados al azar se midió: peso fresco, peso seco, diámetro, espesor del mesocarpio y porcentaje de ahuecado (transformado por arcoseno para análisis). Los datos se analizaron según un diseño enteramente al azar, mediante análisis de la varianza, evaluando diferencias entre medias por la prueba de comparaciones múltiples de Tukey. La pulverización con ácido  $\beta$ -naftoxiacético incrementó significativamente el peso fresco y el diámetro de fruto, con valores de 252 g y 8,22 cm en T2, 241 g y 8,00 cm en T1 y 213 g y 7,73 cm en T; sin observarse diferencias en el peso seco ni en el espesor del mesocarpio. Los frutos tratados con T2 presentaron un ahuecado del 87 %, y los de T1 un 78,5 %, valores significativamente mayores que los obtenidos en T (61 %)..Para el segundo ensayo la “tomatosa” se pulverizó semanalmente sobre flores abiertas. El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 5 repeticiones. La cosecha se realizó hasta el 5º racimo, evaluando los datos de cada racimo por análisis de varianza, y estudiando las diferencias entre medias por la prueba de rango múltiple de Duncan. En el tercer racimo, el peso medio de fruto fue significativamente mayor en T4, diferenciándose de T1 y T2; mientras que la producción por planta fue significativamente mayor en el quinto racimo en T5, respecto a T1 y T4, con incrementos en el número de frutos respecto al resto de los tratamientos. El ácido  $\beta$ -naftoxiacético influyó en el peso medio y en la cantidad de frutos producidos, aunque para explicar las respuestas observadas sería necesario profundizar el estudio sobre otros factores que pueden haber interactuado con los tratamientos en cada racimo.

### **34. EFECTO DE LA FORMA DE APLICACIÓN DE *Trichoderma harzianum* SM 2007 SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO EN TOMATE PROTEGIDO**

**Griselda Cremaschi<sup>1</sup>; Mariana Garb<sup>2</sup>; Cecilia Mónaco<sup>3</sup>; Susana Martínez<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Becaria Iniciación UNLP <sup>2</sup> Proyecto PHNFA062221; 11 A/216 UNLP; <sup>3</sup> CIDEFI UNLP**

Las dificultades y limitaciones que plantea el control químico de fitopatógenos han incrementado la necesidad de hallar métodos fitosanitarios alternativos, especialmente en un ámbito cerrado donde las condiciones controladas facilitan el manejo de los antagonistas. Las tendencias actuales en manejo integrado de plagas y enfermedades se orientan hacia la preservación del medio productivo junto al uso de biocidas con menor toxicidad. El empleo de bioplaguicidas microbianos y otras prácticas conservacionistas resultan atractivos porque no generan fenómenos de resistencia y carecen de riesgos toxicológicos sobre la población y el ambiente, contribuyendo a mejorar la calidad de vida bajo un enfoque sustentable, simultáneamente se ha comprobado que las *Trichodermas* accionan como bioestimulantes mejorando los rendimientos de los cultivos, siendo menester conocer la mejor forma de aplicación. En este sentido el objetivo de este trabajo fue evaluar las diferentes formas de aplicación de *Trichoderma harzianum* SM 2007. El ensayo se realizó en la Estación Experimental "Julio Hirschhorn" (34° 58' S, 57° 54' W) FCAyF, UNLP. El híbrido de tomate Elpida fue transplantado el 15/9/2011 a un invernadero parabólico metálico (24 m x 40 m) con ventilación cenital y lateral, con cubierta de polietileno de 200 µm de espesor. Los tratamientos consistieron en la aplicación de la cepa SM 2007 según: T1) testigo sin aplicación, T2) medio sólido al trasplante y a los 57 días, T3) medio líquido al trasplante y a los 57 días, T4) medio sólido al trasplante, T5) medio líquido al trasplante. El medio sólido se aplicó directamente sobre el suelo y el medio líquido por pulverización sobre las plantas. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar de 5 tratamientos y 5 repeticiones. Se registró altura final de plantas, diámetro final del tallo y número, diámetro y peso de frutos según las siguientes categorías comerciales: 1º categoría (peso superior a 150 g), 2º categoría (frutos entre 150 y 100 g), 3º categoría (entre 100 g y 50 g) y frutos de descarte (peso inferior a los 50 g y frutos enfermos). La cosecha se realizó hasta la cuarta corona, debido al daño provocado por nematodos y la cantidad de frutos con necrosis apical. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza, estudiando las diferencias entre medias por la prueba de rangos múltiples de Duncan. Las variables analizadas presentaron diferencias significativas atribuibles a la forma de aplicación de *Trichoderma harzianum*, observándose un incremento en el rendimiento de los valores para T5, no se observó influencia sobre los parámetros de crecimiento, no obstante la tendencia marca una diferencia para el mismo tratamiento. Las plantas tratadas con la formulación líquida, únicamente al trasplante, resulta promisorio dado que esta forma de aplicación reduciría el número de tratamientos necesarios y



## 35. INFORME AGROMETEOROLÓGICO DEL PERÍODO ABRIL DE 2012 A MARZO 2014 – SECCIÓN AGROMETEOROLOGÍA DE LA EEJH

*Ing. Agr. Marcelo Daniel Asborno<sup>1</sup>, Ing. Agr. H. Martín Pardí<sup>2</sup>.*

*Profesor Titular Cát de Climatología y Fenología Agrícola- FCAYF-UNLP*

*Profesional EEJH, JTP Cát de Climatología y Fenología Agrícola- FCAYF-UNLP*

Materiales y Métodos:

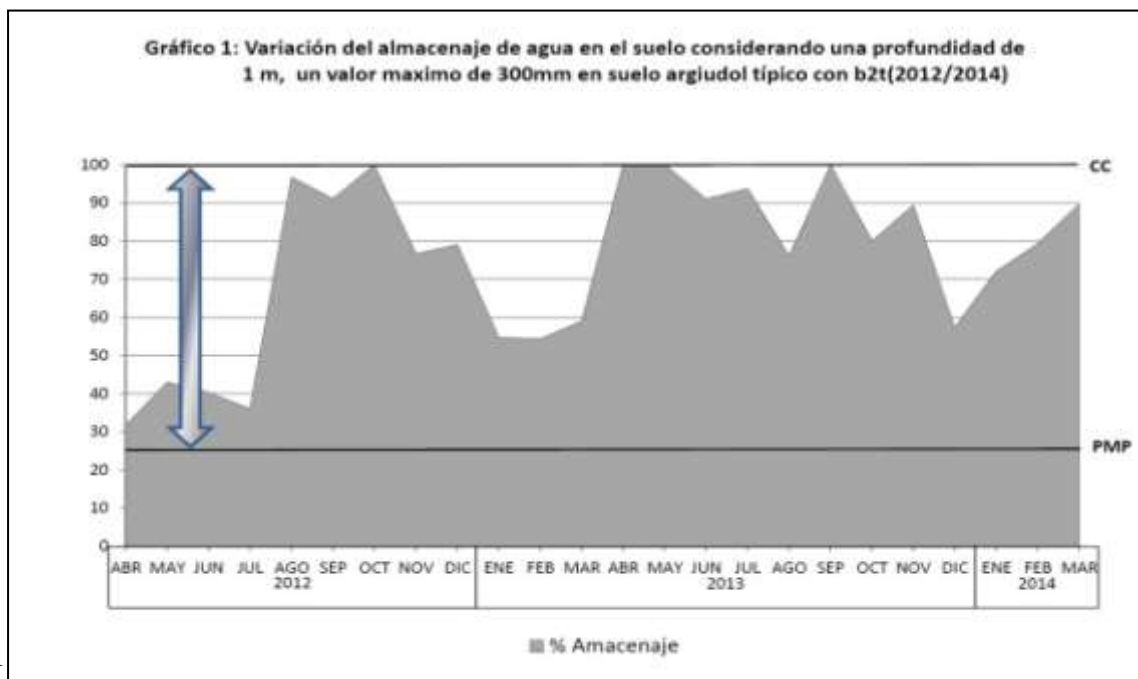
Los datos fueron registrados en una estación automática marca Davis modelo Groweather industrial, ubicada en el predio de la E.E.J.H (Estación experimental Ing. Agr. Julio Hirschhorn FACAYF- UNLP) de la localidad de Los Hornos, ciudad de La Plata y los datos fueron procesados en planillas de Excel. El almacenaje se calcula con el método de balance hidrológico seriado propuesto por Damario y Pascale (1977)

### RESULTADOS

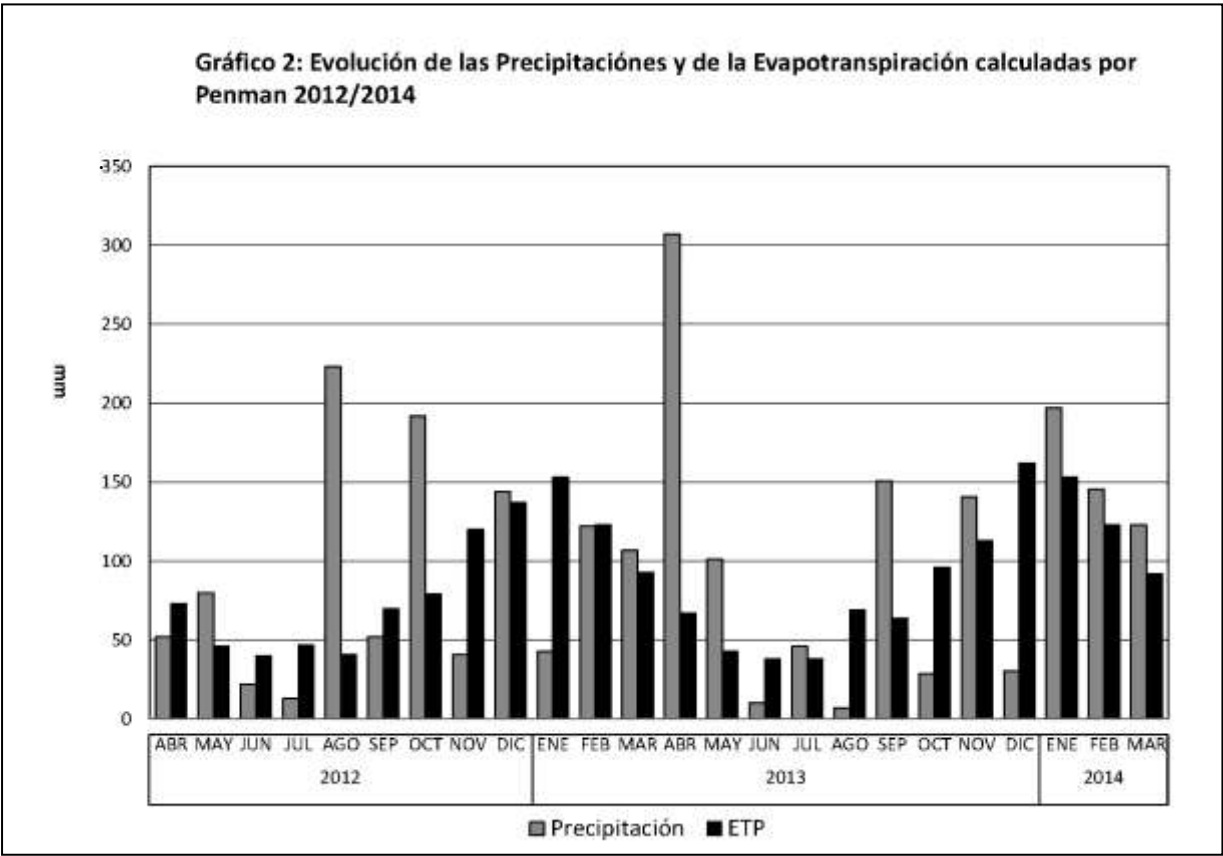
#### Situación Hídrica

Como se puede ver en el **Gráfico 2** las precipitaciones registradas en el periodo (Recarga del sistema) dan un acumulado de 2.379 mm, mientras que la evapotranspiración (Salida del sistema) sumó unos 2080 mm, quedando un balance positivo, acentuando la recarga del sistema a partir de otoño del 2013, donde se produjo una tormenta de características excepcionales donde se registró una precipitación de 272,4 mm con una intensidad promedio de 36,6 mm/hr que afecto a la zona de la E.E.J.H., La Plata y alrededores. Registrándose en La Plata Observatorio valores superiores.

Si analizamos el **Gráfico 1** donde se muestra la evolución del almacenaje en el suelo, observamos en el inicio del período una situación de intensa sequía, recién afines de invierno y comienzo de primavera el almacenaje se recupera en un escenario en donde el aumento de la temperatura y la ET(evapotranspiración) hace que rápidamente vuelva a descender a niveles



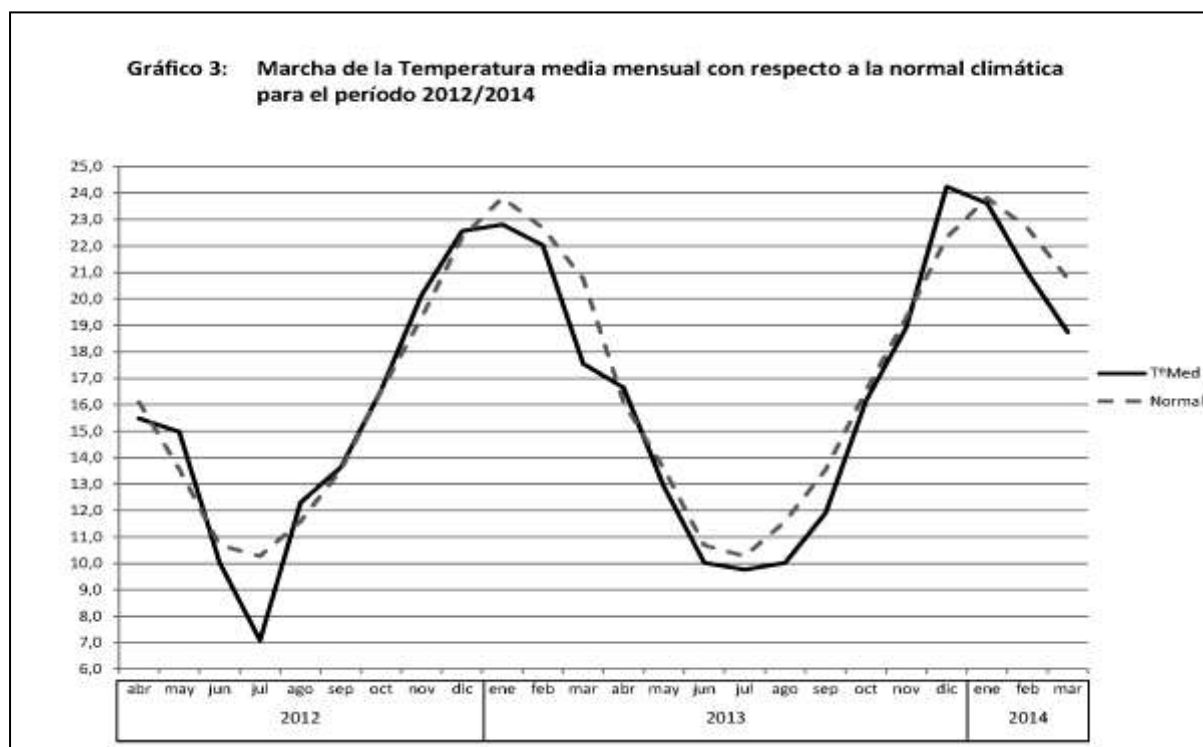
de afectación severos para las producciones de verano. Las mayores precipitaciones de los meses otoñales del 2013 (época típicamente de recarga) logran estabilizar el almacenaje a valores óptimos. Si bien en los meses invernales el almacenaje disminuye levemente acorde a la situación típica de menores lluvias, se recupera totalmente con las lluvias del mes de septiembre, donde se alcanza el valor de capacidad de campo o el 100% de agua útil. A partir de octubre debido a que las precipitaciones comienzan a ser menores en relación al volumen de agua evapotranspirada, provocando una caída de los niveles de agua almacenada, acentuada por las escasas precipitaciones de diciembre, en estos niveles puede ocasionar estrés en las plantas (sequía invisible o no evidente). A partir de enero se inicia una recuperación de agua almacenada en el suelo por un aumento de las precipitaciones registrada en los meses de verano Gráfico 2.



**Situación Térmica:**

Las temperaturas medias del periodo invernal (**Gráfico 3**) estuvieron por debajo de la normal, registrándose una temperatura mínima absoluta registrada de -4,2°C en julio de 2012, los valores primaverales se mantuvieron próximos a la normal. El verano se presentó con temperaturas inferiores de hasta 3,6°C menores a la media, similarmente los meses de Agosto y Septiembre se presentaron con temperaturas menores, en donde la media se aparta de la normal 1,6°C; registrándose, solo en el mes de diciembre, un valor levemente superior a la misma. Durante la transición de salida del invierno a la primavera las temperaturas no se apartaron de la normal

para la época. En Diciembre de 2013 las marcas térmicas fueron ascendiendo paulatinamente pero siempre se mantuvieron suavemente por arriba de la normal, a partir de mediados de diciembre hasta final del periodo los valores estuvieron marcadamente por debajo de la media histórica, registrándose 2°C de diferencia en menos en el mes de marzo de 2014. En enero las temperaturas registraron valores máximos absolutos de 35,7°C en la última semana.



**Heladas Agrometeorológicas:** Las fechas de primera y última helada se produjeron mucho antes y después de sus respectivas medias históricas

ño	Época	Fecha de Helada			
		a 0,05 m	1,5 m	a	Me
012	1era Helada	12	22/04/20	24/04/2012	02/06
	Ultima Helada	12	26/09/20	26/09/2012	06/09
	Días con Heladas		44	16	
	1era Helada		16/05/20	20/05/2012	02/06

013	Helada	13	06/2013	06
	Ultima	24/09/20	04/	06/
	Helada	13	09/2013	09
	Días con	42	14	
	Heladas			

La acumulación de horas de frío fue levemente superior al valor normal para el período 1997-2007.

Horas de Frío efectivas para el 2012= 722 hs

Horas de Frío efectivas para el 2013= 803 hs

De mayo a septiembre el valor medio ajustado 1997/2007= **683**

**hs Conclusión:** La recomposición del agua de almacenaje en el perfil del suelo marca el fin de un periodo de sequía, situación que se venía arrastrando desde el 2008, año en que los niveles de precipitación fueron un 50 % menor que la normal.

La mayor cantidad de horas de frío fueron acordes a una marcha de la temperatura mínima que estuvo por debajo de los valores normales.

### **36. ENSAYO DE PRODUCCIÓN DE BIOMASA PARA BIOENERGÍA MEDIANTE EL CULTIVO DE SAUCES (*Salix* spp.) EN SISTEMAS DE ROTACIÓN CORTA.**

*Fabio Achinelli*<sup>1,2,4</sup>; *Pablo Etchevers*<sup>3</sup>; *Guillermo Doffo*<sup>4</sup> y *Virginia Lúquez*<sup>4</sup>.

1- *Cátedra de Silvicultura FCAyF- UNLP*; [fachinel@agro.unlp.edu.ar](mailto:fachinel@agro.unlp.edu.ar)

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

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

4- *INFIVE, CCT CONICET La Plata – FCAyF UNLP.*

#### **Introducción**

En los últimos años se observa a nivel mundial una preocupación creciente por problemas globales que en forma directa o indirecta se vinculan con los combustibles fósiles, tales como el calentamiento global y los precios internacionales del petróleo. Ante este panorama, se están desarrollando nuevas tecnologías que buscan optimizar el uso de fuentes de energía renovables, como los biocombustibles. Los dendrocombustibles constituyen un tipo de biocombustibles derivados de los bosques, dentro de los cuales uno de los más conocidos y utilizados desde la antigüedad es la leña.

La silvicultura (o cultivo de bosques), es una actividad que puede generar este tipo de dendrocombustibles. Los sistemas tradicionales de producción de madera para aserrado, debobinado y triturado producen residuos leñosos que pueden aprovecharse como combustibles. A su vez, se están desarrollando técnicas de cultivo en donde la totalidad de la producción del bosque es procesada como biocombustible; se trata de sistemas de cultivo de alta densidad (más de 10.000 árboles por hectárea) y ciclos de corta de uno o dos años de duración, cuya denominación en inglés es "short rotation coppice" (SRC). Los álamos (*Populus* spp.) y los sauces (*Salix* spp.) son empleados en muchos países del mundo como fuentes de biomasa para energía. En la Argentina, existe una larga tradición en el cultivo de álamos y sauces, aunque hay muy pocos antecedentes sobre cultivos SRC para bioenergía. A nivel regional, es importante reunir información sobre la productividad y el comportamiento de estos sistemas productivos en sitios cercanos a los grandes centros urbanos, ya que el material producido (ej. astillas de corteza y madera) tiene un valor unitario reducido y ocupa grandes volúmenes de carga,

siendo por tanto esencial que sean generados lo más cerca posible de las plantas industriales que lo transformarán en energía (usinas) para disminuir los costos de transporte.

En esta comunicación se presentan los primeros resultados obtenidos en el marco de un proyecto que tiene como objetivo general estimar el rendimiento bajo riego y secano de sauces plantados en un sistema SRC para obtener biomasa para energía. Dicho proyecto, se articula con una unidad demostrativa de carácter experimental para el empleo de la madera como biocombustible, que será desarrollada en la Estación Experimental "Julio Hirschhorn" en el marco del Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Carreras de Ingeniería Forestal, que se encuentra ejecutando la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

### Materiales y Métodos.

El ensayo en campo fue implantado en la Estación Experimental "Julio Hirschhorn" dependiente de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP (34°59'09" S ; 57°59'42" O). El experimento es de tipo trifactorial, con un diseño en parcelas sub-subdivididas y tres bloques completos al azar. Cada bloque está dividido en dos parcelas principales (con riego y sin riego). A su vez, cada parcela principal se compone en dos subparcelas con diferentes densidades de plantación (13.333 plantas/ha y 20.000 plantas/ha). Finalmente, cada subparcela se divide en dos sub-subparcelas con clones diferentes (*Salix matsudana* x *Salix alba* 'Barrett 13-44 INTA' y 'Yaguareté INTA - CIEF' (cruzamiento libre de *Salix alba*)). Las subparcelas y sub-subparcelas tienen una bordura de separación del clon *Salix alba* x *Salix babylonica* 'Ragonese 131-25 INTA'.

La plantación se efectuó en forma manual y con estacas de 60 cm entre el 28 de agosto y el 1 de septiembre de 2012 sobre un mulching de polietileno negro de 100 micrones de espesor que se extendió luego de instalar el equipo de riego. Previo a la plantación, se tomó una muestra compuesta de suelo (25 cm superiores del perfil), y se realizó un análisis completo de la misma (textura y parámetros químicos), a los fines de contar con información de su estado al inicio del experimento. La parcela principal es el tratamiento de riego. Para esto se instaló un equipo de riego por goteo, ubicando en forma paralela a las filas de plantación una cinta de goteo John Deere D5000 FILTER NEGRO 16 mm/15 mil 1.0 l/h 0.40 m; el equipo suministra una lámina de 2,29 mm/hora funcionando a una presión de 1,2 bar. El sistema de riego comenzó a funcionar en el mes de diciembre del 2013, ya que con anterioridad el lote estuvo con exceso de humedad debido a las elevadas precipitaciones ocurridas hasta ese momento. Las parcelas principales se encuentran separadas por calles de 4 metros de ancho, para evitar el movimiento de agua desde las parcelas regadas a las de secano. Cada sub-subparcela está compuesta por 6 filas y 16 hileras, que incluyen una doble bordura: una del clon "Ragonese 131-25 INTA" y otra del clon correspondiente a la sub-subparcela. De esta forma, se dejaron para la toma de muestras las 2 filas y 12 hileras centrales (muestra de  $n= 24$  plantas). Luego de cumplida la primer temporada de crecimiento (2012 - 2013), se efectuó una primera cosecha extrayendo las guías de 3 plantas representativas de cada sub-subparcela, material al cual se le midió el peso fresco de la biomasa aérea en laboratorio (la totalidad del material leñoso con corteza, e incluyendo ramas finas y yemas). Luego, este material se secó en estufa (60 °C) hasta peso constante, obteniéndose el peso seco y luego la relación peso seco / peso fresco de cada guía.

En una etapa posterior, se procedió a cosechar en forma completa las guías de las 21 plantas de cada subparcela, material que fue pesado en campo mediante un dinamómetro; el rendimiento de cada sub-subparcela (kg/parcela) se calculó totalizando el peso fresco obtenido, y transformando dicho peso fresco en peso seco a partir de la relación peso seco / peso fresco previamente estimada en el muestreo anterior. El rendimiento (kg/ha) se estimó extrapolarlo la biomasa seca

obtenida en cada parcela en una hectárea de cultivo. Se efectuó un análisis de la varianza (ANAVA) del rendimiento (kg/ha) para cada tratamiento, empleando para la comparación múltiple de medias el test de Tukey.

### Resultados

Los resultados de laboratorio correspondientes al análisis de suelos indican que se trata de un suelo que en la parte superficial del perfil posee textura franca y buena a muy buena fertilidad química, ya que está bien provisto de macro y micronutrientes, no presenta salinidad ni sodicidad, y el pH es ligeramente ácido (6,63). Con respecto a los macronutrientes, tiene mayor capacidad de P respecto de la de N.

La supervivencia de plantas en el ensayo fue cercana al 100% para todos los clones, registrándose sólo una planta muerta en los clones Ragonese 131-25 y Barrett 13-44 INTA, y cinco plantas muertas en el clon Yaguareté INTA-CIEF.

El análisis de la varianza de los datos de rendimiento mostró una interacción marginalmente significativa entre densidad de plantación y clon ( $p = 0,063$ ). También hubo diferencias significativas para los efectos principales de: densidad ( $p = 0,048$ ) y de clon ( $p = 0,0002$ ). El tratamiento que resultó con mayor producción fue el de Yaguareté INTA-CIEF con una densidad de 20.000 plantas/ha, que produjo una media de  $12.653,5 \pm 1.463,4$  kg/ha, en tanto que el tratamiento con menor producción fue Barrett 13-44 INTA con una densidad de 13.333 plantas/ha y un rendimiento de  $8562,2 \pm 1373,7$  kg/ha.

### Consideraciones finales.

- El clon Yaguareté INTA-CIEF tuvo rendimientos iniciales superiores al clon Barrett 13-44 INTA, siendo este último utilizado como testigo comercial. Las primeras observaciones indican que Yaguareté INTA-CIEF estaría generando guías de menor altura pero en mayor número por cepa. Lo anterior, sumado a la mayor densidad del leño documentada en la bibliografía para este clon respecto de Barrett 13-44 INTA, estaría explicando estos primeros resultados.

- El aumento de densidad inicial de plantación, de 13.333 plantas/ha a 20.000 plantas/ha, estuvo relacionado con un aumento estadísticamente significativo en el rendimiento. Sin embargo, el clon que mejor se adecuaría a este incremento en la densidad es Barrett 13-44 INTA, mientras que en Yaguareté INTA - CIEF las diferencias de rendimiento no llegan a ser significativas.

- Si bien este trabajo aporta resultados preliminares, los primeros datos indicarían que el planteo más conveniente en términos de rendimiento y de costos de implantación sería el de cultivo de Yaguareté INTA - CIEF a baja densidad (13.333 pl./ha).

- De este ensayo, se espera obtener información sobre la productividad de un sistema con buena disponibilidad de nutrientes y adecuada disponibilidad hídrica, lo que dará información básica sobre la productividad potencial del sistema SRC con *Salix* spp. en condiciones de la Pampa Húmeda, y estimar su sustentabilidad y viabilidad económica.

Agradecimientos.

Este ensayo ha sido financiado a través del Proyecto PIA 10007. UCAR, MAGYP.

**Esta publicación fue elaborada por la Dirección y Secretaría de la Estación Experimental ing.Agr. Julio Hirschhorn.**

**El contenido de los Resúmenes presentados es responsabilidad de sus respectivos autores, los cuales pueden ser consultados a sus Correos electrónicos o al de la Estación Experimental ([estacionjh@yahoo.com.ar](mailto:estacionjh@yahoo.com.ar)). Te 0221-4507991.**

**La Plata, Argentina, 26 de junio de 2014.**