

**RESUMEN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PERÍODO
01 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2019**

1) Ejecución del Proyecto Institucional

Durante el período informado se desarrolló el tercer año del Proyecto Institucional: “**Agricultura sustentable en ecosistemas de la región chaco-pampeana**” (CONICET - Código 22920160100043CO; P-UE 043). El objetivo de este proyecto es contribuir a la producción sustentable de alimentos y otros productos agrícolas en los agroecosistemas chaco- pampeanos mediante la generación de conocimiento científico y tecnológico y su transferencia a la comunidad.

En 2019 se recibió el financiamiento correspondiente a la última cuota del primer año de ejecución (RD1713(16-07-2019 por \$ 250.000); todo el financiamiento previsto para el segundo año (RD1713(16-07-2019 por de \$ 1.000.000) y las dos primeras cuotas del tercer año (RD1713(16-07-2019 por \$ 500.000). Este importante aporte de recursos impactó significativamente en la adquisición de bienes y servicios relacionados al proyecto y permitió incrementar las tareas experimentales, de campo y vinculación. Las actividades llevadas adelante posibilitaron avanzar en todas las líneas básicas y aplicadas del proyecto incluyendo la biología de sistemas y comunidades; la biología molecular vegetal; la biotecnología vegetal; el área de manejo de cultivos y mejoramiento genético; la fisiología vegetal; la fitopatología, microbiología agrícola y la protección de cultivos; el ordenamiento territorial y climatología y otros, así como la realización de varias actividades de transferencia al medio social y productivo en forma de visitas de productores, jornadas técnicas, asistencia a municipios y comunas y otros.

Es de destacar que en este marco se organizó una **Jornada de Seminarios Proyecto PUE-0043: AGRICULTURA SUSTENTABLE EN ECOSISTEMAS DE LA REGIÓN CHACO-PAMPEANA**, que tuvo lugar el día 24 de octubre 2019 en el Anfiteatro Central de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario. Dicha Jornada contó con la participación de alrededor de 60 asistentes entre investigadores, becarios, personal CPA, alumnos de las carreras de Ciencias Agrarias y Licenciatura en Recursos Naturales y representantes de la administración y gestión del CCT Rosario, que son los encargados de la administración del proyecto. La jornada incluyó la presentación de 14 charlas con los principales avances de las diferentes líneas de investigación y una ronda de discusión final sobre las estrategias para incrementar la interdisciplinariedad de los abordajes experimentales y la coordinación de las acciones previstas para la segunda mitad del proyecto. El programa de las jornadas, así como, los resúmenes de las exposiciones de cada grupo pueden consultarse al final de la memoria en el **ANEXO 1: Libro de resúmenes Primera Jornada de Seminarios Proyecto PUE-0043 octubre de 2019**.

2) Financiamiento recibido para funcionamiento y proyectos de investigación

Durante el período informado se recibió financiamiento para funcionamiento provisto por CONICET (\$ 169.000,00) y la UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO (\$ 60.000,00). Estos fondos fueron administrados por el CCT Rosario. Por otro lado, se contó financiamiento de proyectos de investigación provenientes de organismos públicos como CONICET (Proyecto de Unidad Ejecutora – PUE 0043 y PIPs 2015 y 2016), la AGENCIA NACIONAL DE PROMOCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (Proyectos PICTs 2014, 2015 y 2016), UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO (PROYECTOS AGR acreditados 2015 y 2016), SECTeI (SECRETARÍA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE LA PROVINCIA DE SANTA FE) y la COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA y privados como BIO.R y MONSANTO. La administración de los subsidios de proyectos de investigación estuvo a cargo de la Fundación Facultad de Ciencias Agrarias (Fundación FCA_UNR) y la Fundación para la Promoción Científico-Tecnológica de Rosario (ROSCYTEC). El total de fondos recibidos para tareas de investigación por estas fuentes fue de \$ 3.553.214,48. Se obtuvo además financiamiento neto derivado de los servicios a terceros (STAN) por \$ 33.139,74. Estos últimos fueron administrados por la FCA_UNR.

2) Producción científica y tecnológica

En el período informado se publicaron 46 artículos en revistas científicas con referato, de las cuales el 70 % correspondió a revistas del grupo 1 y 2 del ranking SCIMAGO (<https://www.scimagojr.com/>). Las publicaciones cubrieron diversas áreas de la agronomía, la biología de sistemas, la biología celular, la biotecnología, suelos y otros temas relacionados con el área de las ciencias agrarias. Las contribuciones de mayor impacto fueron publicadas en: ANNALS OF BOTANY, BMC GENOMICS, EUPHYTICA, FIELD CROPS RESEARCH, FRONTIERS IN PLANT SCIENCE, JOURNAL OF AGRONOMY AND CROP SCIENCE, MOLECULAR BREEDING, MOLECULAR PLANT PATHOLOGY, PEST MANAGMENT, PHYTOPATHOLOGY, PLANT BIOSYSTEMS, PLOS ONE, SCIENTIFIC REPORT Y WEED RESEARCH.

Asimismo, la producción académica incluyó un 1 libro sobre aspectos productivos del maíz tardío editado por DOW AGROSCIENCES y 5 capítulos de libros de editoriales internacionales como SPRINGER NATURE, ELSEVIER Y ARUN S. MUJUMDAR EDITORS y otros, sobre temas relacionados al proyecto institucional como por ejemplo el cambio climático y la seguridad alimentaria; la agricultura del siglo XXI y los desafíos agrobiotecnológicos y la huellas del agua y la producción de bioenergía en argentina.

Como parte de la comunicación de la ciencia se presentaron 72 resúmenes a Congresos y Reuniones Científicas Nacionales e Internacionales y 14 artículos de divulgación en distintos medios de difusión.

3) Desarrollos de productos tecnológicos y servicios:

Como parte de las actividades tecnológicas llevadas adelante en el período informado se destacan los siguientes desarrollos:

3.1) Desarrollo de una variedad de soja con alto porcentaje de frutos de cuatro semillas (Investigadores intervinientes: Morandi E, Bianchi J).

En base a trabajos previos se desarrolló una nueva variedad de soja portadora de la característica cuantitativa (*trait*) alto número de semillas por fruto. La incorporación de este carácter al germoplasma elite de soja es un paso importante para aumentar el rendimiento potencial en condiciones de cultivo. Este material está siendo utilizado en cruzamientos experimentales para la transferencia del carácter a variedades de uso comercial.

3.2) Técnica para identificación temprana por SNPs en generaciones filiales (F₁, F₂ y otras) resistentes a enfermedades e identificación de genes de resistencia (Investigadores intervinientes: Pioli R, Peruzzo AM, Hernández FE y Pratta GR).

Este desarrollo está orientado a identificar e introgresar genes de resistencia a enfermedades en soja mediante la utilización de polimorfismos de nucleótidos simples o SNPs en etapas temprana del desarrollo y analizar la estructura genómica de progenitores y sus generaciones filiales en cuanto sus comportamientos fenotípicos frente a enfermedades como la cancrrosis del tallo de soja (CTS-Dpc) y el tizón del tallo y vaina (TTV). Asimismo, permite caracterizar genotipos con alto grado de homocigosis y detectar individuos estabilizados para la resistencia a ambas enfermedades (CTS-Dpc y TTV).

3.3.) Transcriptoma de embrión en estadio de transición torpedo-corazón de *Arabidopsis thaliana* obtenido por Mid-Output Kit (2 × 150pb) Illumina-seq del (Investigadores intervinientes: Siena LA, Ortiz JPA, Pessino SC, Leblanc O)

Este desarrollo consiste en la elaboración de un transcriptoma del desarrollo embrionario en estado de transición torpedo-corazón de *A. thaliana* para la identificación de genes clave de la embriogénesis en las angiospermas. El transcriptoma deriva de la colección de 2 réplicas biológicas de embriones en estadio de desarrollo transición-corazón de silicuas colectadas 5 días después de fecundación. El RNA de las muestras fue extraído utilizando el método de trizol, procesado según corresponde y secuenciado por el sistema Illumina en el INDEAR, Rosario. Los datos de secuencias obtenidos fueron alineados contra la referencia y utilizados para construir el transcriptoma que actualmente se encuentra depositado en el servidor del IICAR (parte del clúster del CCT Rosario) y en el servidor del IRD, Montpellier, Francia.

3.4) Transcriptoma de embrión en estadio de transición torpedo-corazón de plantas mutantes para el gen TGS1-like de *Arabidopsis thaliana* obtenido por Mid-Output Kit (2 × 150pb) de Illumina-seq (Investigadores intervinientes: Siena LA, Ortiz JPA, Pessino SC, Leblanc O)

Este desarrollo consiste en la elaboración de un transcriptoma del desarrollo embrionario de transición torpedo-corazón de plantas mutantes de *A. thaliana* para el gen *TGS1-like*, que

codifica para una *S-adenosina metil transferasa*, asociada al desarrollo apomítico en *P. notatum* (Siena et al. 2014, Colono et al. 2019). El transcriptoma deriva de la colección de 2 réplicas biológicas de embriones colectados de la línea mutante defectiva *tgsl-like* en el estadio de desarrollo de transición torpedo-corazón a partir de silicuas de 5 días después de fecundación. El RNA de las muestras fue extraído utilizando trizol, procesado según corresponde y secuenciado por el sistema Illumina en el INDEAR, Rosario. Los datos obtenidos fueron alineados contra la referencia y utilizados para construir el transcriptoma de la mutante que actualmente se encuentra depositado en el servidor del IICAR (parte del clúster del CCT Rosario) y en el servidor del IRD, Montpellier, Francia.

4) Formación de recursos humanos

Como parte de las tareas de formación de recursos humanos que se llevan adelante en el IICAR se destaca que durante el período informado fueron defendidas **5 Tesis Doctorales** y **6 Tesis de Maestría**, dirigidas por investigadores miembros del Instituto. Lamentablemente, esta información no quedó reflejada en el sistema SIGEVA debido a problemas informáticos que no pudieron ser solucionados a pesar de las varias consultas realizadas a la oficina responsable de la memoria y a las varias respuestas recibidas. El detalle de las Tesis de posgrado finalizadas y defendidas del período que se informa se detalla a continuación:

Tesis de Posgrado defendidas en 2019		
Tesis de doctorado		
Tesista	Tema de tesis	Director/codirector
DE FELIPE, Matías	Importancia de la tolerancia a estrés versus el rendimiento potencial para explicar la mejora genética en soja	Dr. José Luis Rotundo Dr. Lucas Borrás
LARRAN, Alvaro	Resistencia de herbicidas en poblaciones del género <i>Amaranthus</i> : mecanismos moleculares y expresión de alelos resistentes en plantas de <i>A. thaliana</i> y trigo	Dr. Hugo Permingeat Dr. Juan Pablo Ortiz
POZZI, Florencia Ileana	Identificación y caracterización de genes involucrados en el desarrollo del endospermo en cariopses de <i>Paspalum notatum</i>	Dr. Silvina Felitti
ALZUGARAY, Claudia	Calidad fisiológica de las semillas de quebracho colorado <i>Schinopsis balansae</i> Engl. en poblaciones remanentes al sur de la Cuña Boscosa Santafesina	Dr. José Luis Vesprini
KLEKAILO, Graciela Noemí	Regeneración de leñosa en un quebrachal de la Cuña Boscosa santafesina: efecto del sotobosque en bromeliáceas terrestres	Dr. Ignacio Martín Barberis

Tesis de Maestría		
Tesista	Tema de tesis	Director/codirector
BESSONE, Victoria	Identificación de genes de resistencia a <i>Leptosphaeria maculans</i> en genotipos locales de <i>Brassica napus</i> mediante marcadores moleculares	Dra. Eugenia Martín, Dra. Lucrecia Gil
BLONDEL, Daniela Inés	Evaluación del flujo génico de un cultivar de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) resistente a glifosato en localidades de la región central Argentina	Ing. Agr. Mg. Walter Santone, Dr. Carlos Cairo, Lic. Mg. Luciana Sequin
CRESTA, Agustín Eduardo	Detección y caracterización de QTLs para mecanismos fisiológicos relacionados con el peso final de los granos, sus patrones de crecimiento y con el secado de los granos de maíz	Dr. Lucas Borrás, Dr. Guillermo Pizarro
GALLO, Mariana	Influencia del fondo genético sobre la expresión del carácter alta proteína en grano de soja y su correlación negativa con el rendimiento	Dr. José Luis Rotundo, Ing. Agr. MSc. Martín Oliva
LÓPEZ, Astor Emilio	Estudio del impacto del cultivo de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) sobre indicadores edáficos y productivos en tierras desmontadas en el sector sur del departamento Almirante Brown, provincia de Chacho	Dr. Sergio Montico
OAKLEY, Luis Jorge	Análisis de la variabilidad intraespecífica <i>Opuntia anacantha</i> Speg. (<i>Cactaceae-Opuntioideae</i>) en la región chaqueña argentina	Dr. Roberto Kiesling, Dr. Darién Prado

Asimismo, un total de 59 becarios (entre doctorales y postdoctorales), 19 investigadores asistentes y 3 miembros de la Carrera del Personal de Apoyo (CPA) realizaron sus actividades de capacitación teóricas y experimentales en el Instituto y se recibieron más de 50 pasantes alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias y la Licenciatura en el Manejo y Conservación de Recursos Naturales de la UNR.

5) Visitas, actividades de divulgación y relación con el medio socio productivo

En el período informado se realizaron diversas actividades vinculación con el medio y se organizaron más de más de 20 eventos como jornadas, charlas, disertaciones y participación en medios masivos de comunicación. Entre las actividades más relevantes pueden citarse:

5.1) Visita del Profesorado de Biología de Cañada de Gómez al IICAR

El jueves 9 de mayo de 2019 se recibió la visita un grupo de estudiantes del **Profesorado de Biología del Instituto Superior N°5 Perito Francisco Moreno**. Coordinados por los docentes Vanina Gastaldi, Javier Pertusati, Cecilia Pérez y Silvia Politi, los estudiantes fueron recibidos por el director del IICAR, Dr. Juan Pablo Ortiz y un grupo de investigadores. Las actividades realizadas incluyeron una charla del director del IICAR donde

se expuso el sistema de ingreso al sistema científico, el funcionamiento del establecimiento y las principales líneas de investigación que se llevan adelante. Posteriormente los investigadores Darién Prado, Hugo Permingeat, Silvina Pessino y Guillermo Pratta brindaron charlas breves sobre los temas de su especialidad. Luego de un pequeño ágape, se recorrieron las instalaciones de laboratorios y se realizó una visita al campo experimental.

5.2) Visita del Dr. Gustavo Slafer, especialista en fisiología de plantas

En el mes de abril de 2019 el Grupo de Investigación en Manejo y Uso de Cultivos Extensivos (GIMUCE), recibió la visita del **Dr. Gustavo Slafer**, investigador y profesor asociado de la Universidad de Lleida (Cataluña, España). El Dr. Slafer es un reconocido investigador argentino del área de las ciencias agrarias que se desempeña además como Profesor Honorario de la Escuela de Biociencias de la Universidad de Nottingham, Reino Unido y como editor de varias revistas de la especialidad (Crop Science, Spanish Journal of Agricultural Research, Food and Energy Security y Euphytica). El Dr. Slafer, ha coeditado 6 libros y 40 capítulos de libros internacionales sobre la temática y cuenta con más de 170 artículos en revistas indexadas de la especialidad. Durante su visita al GIMUCE actuó como consultor externo sobre el estado actual del grupo y futuro del grupo. El Director del GIMUCE, **Dr. Lucas Borrás** expresó que «es un honor recibir sus comentarios y experiencia en nuestro laboratorio y posibilitar la interacción con los investigadores y becarios que desarrollan sus actividades en el grupo.

5.3) Los Ing. Agrónomos Lucas Vitantonio y Gonzalo Parra disertaron en el Congreso de APRESSID 2019

Los Ingenieros Agrónomos Gonzalo Parra y Lucas Vitantonio, del Grupo de Investigación en Manejo y Uso de Cultivos Extensivos (GIMUCE) estuvieron presentes en la edición 2019 del Congreso que APRESSID. En sus presentaciones expusieron los lineamientos de sus trabajos de investigación. Lucas Vitantonio expuso sobre los cambios en el cultivo de maíz en la zona núcleo en los últimos años, fundamentalmente referidos a los cambios en la fecha de siembra. Destacó que en la actualidad el 60% de la superficie total se realiza utilizando fechas de siembra tardías (diciembre). Durante la presentación hizo énfasis en la identificación de variables ambientales y de manejo para optimizar el cultivo. Por otra parte, el Ing. Parra realizó una ponencia sobre el cultivo de sorgo y sus características de tolerancia a diferentes estreses abióticos, en relación a los avances en el mejoramiento genético en maíz. Durante su presentación hizo énfasis en la comparación de los rendimientos de ambos cultivos, usando información pública histórica y resultados propios de experimentos a campo.

5.4) Visita del Profesor Ian Dodd de la Universidad de Lancaster

El miércoles 20 de noviembre se recibió la visita del **Dr. Ian Dodd**, quien es profesor de la Universidad de Lancaster. El Dr. Dodd es especialista en el estudio de la respuesta fisiológica al estrés hídrico y como las raíces comunican el estrés al resto de la planta. Su trabajo se centra en mejorar la eficiencia en el uso del agua de los cultivos a fin de reducir su consumo, como parte de las acciones para mitigar los efectos del cambio climático. El Dr. Dodd acredita más de cien artículos publicados en revistas de alto prestigio internacional. Actualmente, su línea de trabajo está enfocada en la agricultura sustentable y en el efecto de las enmiendas en la rizosfera, la utilización de promotores de crecimiento y otros. Su visita

al IICAR se enmarcó en el proyecto que el grupo GIMUCE, dirigido por **Lucas Borrás**, tiene con la **Royal Society - University of Lancaster** desde hace algunos años. El proyecto incluye el intercambio de estudiantes entre ambos países y el desarrollo de experimentos en el Reino Unido y Argentina. En la visita, el Dr. Dodd recorrió las parcelas experimentales y brindó una charla para los estudiantes de posgrado en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario.

5.5) Jornada Apomixis IICAR-IBONE 2019

En el marco del consorcio Apomixis Argentina, el jueves 28 de noviembre de 2019 se realizó una jornada sobre los **Avances en el estudio y caracterización de la apomixis en especies forrajeras**, entre los grupos dedicados a la temática del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE) CONICET-UNNR identificado como Grupo de Genética de Pastos (GGP), y del IICAR, CONICET-UNR, denominado Grupo de Desarrollo Reproductivo de Plantas (DREP). La jornada contó con la participación de los investigadores responsables de cada grupo: **Dr. Francisco Espinoza (IBONE)** y **Dra. Silvina C. Pessino (IICAR)** así como con tesis y estudiante de grado de ambos grupos. De dicha reunión participó además el **Dr. Olivier Leblanc**, del Institute pour le Development, (IRD), Montpellier, Francia, con el cual el grupo DREP mantiene colaboraciones desde hace varios años. Durante la misma se escucharon 10 presentaciones por parte de los grupos sobre los avances realizados en las diferentes líneas de investigación y una charla del Dr. Leblanc en donde presentó el estado actual de la secuenciación de la especie *P. notatum*, trabajo que se lleva en colaboración entre las instituciones participantes.

6) Incorporación de recursos humanos

Durante el período informado se incorporaron 2 becarios de finalización de doctorado (LINA ELEN BOSAZ y PAOLO CACCHIARELLI) y una becaria postdoctoral por temas estratégicos (FLORENZIA ILEANA POZZI). Asimismo, en el mes de enero se incorporaron a la planta estable del Instituto dos profesionales de la Carrera del Personal de Apoyo, ESTEBAN ALBERTO RODRIGUEZ, como Técnico Asociado Electromecánico y DAVID MARIO BALABAN como Profesional Asistente Ingeniero Agrónomo.

7) Donación recibida

En el mes de enero de 2019 el **Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR)** recibió por parte de la **Sra. Ana Bendahan** una importante donación en memoria de su esposo **Sr. Marcelo Tramontin**, un rosarino apasionado de los hobbies y en especial del aeromodelismo. La donación recibida consistió de dos equipos de teledetección **Drone DJI Phantom 3 Advanced** y **Drone CX-20 Auto-Pathfinder 6-Axis System** modelos 2016 y 2017. Ambos equipos son de gran importancia para el Instituto debido que hasta el presente no se contaba con este tipo de dispositivos de última generación. Es de destacar que en los últimos años la utilización de drones en las Ciencias Agrarias ha impactado notablemente en los estudios de manejo de cultivos extensivos, ecología y conservación, debido a que estos equipos son capaces de coleccionar información en sitios de difícil acceso en tiempo real y transmitirla en forma remota, minimizando a su vez las perturbaciones en el ambiente. En el IICAR contamos con varios grupos de investigadores a los cuales este equipamiento será sin dudas de gran utilidad. Asimismo, los drones recibidos se emplearán en la docencia universitaria para capacitar tanto a nivel de grado como de

postgrado a los estudiantes de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Recursos Naturales en el uso de equipos de teledetección. Por resolución del Consejo Directivo del Instituto, se nombró como responsable de este equipamiento al **Ing. Néstor Di Leo**, investigador del grupo de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica, IICAR (CONICET-UNR) - Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.

8) Acciones en tema higiene y seguridad

En el marco de las capacitaciones en el área de higiene y seguridad, el día 28 de noviembre de 2019, se realizó por parte de la empresa SIECONS, (contratada por CONICET para esta asistir en esta área) un curso de **Primeros Auxilios a cargo del Dr. Gonzalo Rodriguez**. Del mismo participaron 12 investigadores y becarios de la Institución. En el **Anexo II** se incluye el formulario de asistencia entregado a los asistentes.

MEMORIA IICAR 2019

ANEXOS

ANEXO I

Jornada de Seminarios Proyecto PUE-0043: AGRICULTURA SUSTENTABLE EN ECOSISTEMAS DE LA REGIÓN CHACO-PAMPEANA

**Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR),
CONICET-UNR**

24 de octubre 2019, 9:00 – 14:00 h

Anfiteatro Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario

Programa de actividades:

Jueves 24

9:00_9:15 h Apertura de la Jornada y presentación del proyecto institucional
(Carlos A. Cairo, Juan Pablo A. Ortiz)

Presentaciones Eje 1: Estudio de la biodiversidad, manejo y conservación de recursos naturales – (Moderador Carlos Cairo)

9:15 _9:30 h Estudios del balance hídrico en el departamento Rosario – Grupo
Clima -(expositora Alejandra Coronel)

9:30_9:45 h Biodiversidad microbiana - vegetal aplicada al estudio de las
interacciones y sus diferentes roles bio-ecológicos – Grupo BioVyM-Fre -
(expositora Rosanna Pioli)

9:45_10:00 h Estructura y funcionamiento de comunidades chaco pampeanas
– Grupo GIECO (expositor José Vesprini)

10:00_10:15 h Estudio de las asociaciones planta - endófito en ecosistemas
nativos y agroecosistemas – Grupo OMICAS (expositora Silvina Felitti)

10:15_10:30 Gestión del territorio del sur santafesino para la generación de
propuestas de usos múltiples sustentables Grupo Gestión Territorial
(comentarios Juan Pablo A. Ortiz)

10:30_10:45 Contribuciones al conocimiento de los grandes ecosistemas de pastizales y bosques de la región chaco-pampeana, y de la taxonomía de sus especies – Grupo CEIBBO (expositor Darien Prado)

10:45_11:00 Café

Presentaciones Eje 2: Aportes a los sistemas de producción y desarrollos agro-biotecnológicos – (primera parte) (Moderador José Gerde)

11:00_11:15 h Regulación de la expresión del programa de germinación y estrategias para la incorporación de resistencia a hongos en soja – Grupo LEFIVE (expositor Álvaro Quijano)

11:15_11:30 h Hacia el uso combinado de la sexualidad y la apomixis en programas de mejoramiento vegetal – Grupo DREP (expositora Silvina C. Pessino)

11:30_11:45 h Avances de las investigaciones del Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Cultivos Hortícolas y Alternativos – Grupo GEICHA (expositora Eugenia Martín)

11:45_12:00 h Manejo de la variabilidad genética y selección de progenitores para el mejoramiento de leguminosas de grano – Grupo MGL (expositoras María Andrea Espósito y Carolina Bermejo)

12:00_12:15 h Manejo y Utilización de Cultivos Extensivos – Grupo GIMUCE (expositor Lucas Borrás)

12:15_12:30 h Sistemas integrados y Ganadería de precisión – Grupo Sistemas Integrados (comentarios Juan Pablo A. Ortiz)

Presentaciones Eje 2: Aportes a los sistemas de producción y desarrollos agro-biotecnológicos (segunda parte) (Moderador Gustavo Rodríguez)

12:30_12:45 h Explotación de la variabilidad genética en cultivos de importancia para la región centro (tomate) y norte (banana) del país – Grupo GMT (expositor Javier Pereira da Costa)

12:45_13:00 h Caracterización fenotípica, bioquímica y molecular de la resistencia a herbicidas grupo B y aplicaciones al mejoramiento de los cultivos girasol y trigo –Grupo GREHC (expositora Graciela Nestares)

13:00_13:15 h Uso de pastizales naturales perennes para la obtención de bioenergía – Grupo Biología (expositora Susana Feldman)

Plenario de integrantes del proyecto

13:30_14:00 h Discusión sobre la marcha del proyecto, propuestas de interacción entre grupos y acciones futuras. Cierre de las jornadas

LIBRO DE RESÚMENES

JORNADA DE SEMINARIOS PROYECTO INSTITUCIONAL: AGRICULTURA SUSTENTABLE EN ECOSISTEMAS DE LA REGIÓN CHACO-PAMPEANA

Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias de Rosario (IICAR),
CONICET-UNR

24 de octubre de 2019

Auditorio Central, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Zavalla, Pcia. de Santa Fe

Introducción:

El proyecto institucional del IICAR **AGRICULTURA SUSTENTABLE EN ECOSISTEMAS DE LA REGIÓN CHACOPAMPEANA**, involucra a la casi totalidad de grupos de investigación del instituto. El proyecto dio inicio en enero de 2017 por lo cual al momento de la realización de la jornada se encuentra en la mitad de su ejecución. El objetivo general del proyecto es contribuir a la producción sustentable de alimentos y otros productos agrícolas en los agroecosistemas chaco-pampeanos mediante la generación de conocimiento científico y tecnológico y su transferencia a la comunidad. Propone aportar innovaciones científicas y tecnológicas relacionadas con la conservación de los recursos naturales, la optimización de los sistemas de producción, el desarrollo de nuevos productos agropecuarios y la transferencia de tecnología al medio social y productivo. El proyecto está articulado en tres ejes temáticos principales: **Eje 1** *trata el estudio de la biodiversidad, el manejo y la conservación de recursos naturales*; el **Eje 2** *está enfocado en realizar aportes a los sistemas de producción y el desarrollos agro-biotecnológicos* y el **Eje 3** *aborda la transferencia de conocimiento y tecnología al medio social y productivo*. La jornada fue organizada por el Consejo Directivo del Instituto a fin de presentar y discutir los avances realizados en las distintas áreas del proyecto y fomentar la interacción entre los grupos intervinientes. Asimismo, se realizó un resumen de la situación actual del financiamiento recibido, la situación de los becarios incorporados al proyecto y de la continuación de las líneas de investigación. A continuación, se incluyen los resúmenes de las presentaciones realizadas durante la jornada por los distintos grupos de trabajo, ordenadas de acuerdo al aporte principal al área temática del proyecto:

Presentaciones sobre Eje 1: Estudio de la biodiversidad, manejo y conservación de recursos naturales (Moderador Dr. Carlos Cairo)

1.1) Estudios de climatología sinóptica sobre fenómenos climáticos regionales y generación de una base de información fenológica y climática para estudio del cambio climático.

Grupo Climatología Agrícola (GCA) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/grupo-de-estudios-en-agrometeorologia-bioclimatologia-y-cambio-climatico/>)

Investigadora responsable: Dra. Alejandra Coronel

Resumen: en el departamento Rosario, las deficiencias hídricas severas influyen significativamente en el rendimiento de maíz, las masas de aire asociadas están caracterizadas por condiciones de altas temperaturas, baja humedad, y precipitaciones nulas o leves. Los patrones de circulación evidencian una fuerte subsidencia sobre el centro norte del país que impide el ascenso de las masas de aire, y una advección cálida del norte y noroeste. En la región central de Argentina, en dos períodos 72-91 y 92-2012 se encontraron correlaciones significativas entre el ENOS del trimestre junio-julio-agosto y el rendimiento de maíz, siendo mayor en el segundo período, debido a: (1) en décadas anteriores, las mejores estaciones de crecimiento no se explotaron completamente debido al bajo uso de insumos y tecnología; (2) la correlación entre ENOS y precipitación podría haber aumentado en las últimas décadas. Asimismo, durante la fase El Niño aumentan los riesgos de erosión en el norte de la región, cuyo impacto se suma a la vulnerabilidad de los suelos ubicados en relieves ondulados, pobremente drenados y con muy lenta permeabilidad. En las últimas décadas se produjo un ascenso de la napa freática en el centro del país, lo que muestra su importancia en el balance hídrico. Se calibró y validó el modelo AquaCrop (realiza un balance hídrico con el aporte de la napa y evalúa impactos del estrés hídrico) para alfalfa en distintas localidades, con un buen nivel de ajuste. Se determinó la fenología y los requerimientos biometeorológicos de Ceibo, Lapacho rosado, Visco y Timbó, en Zavalla.

1.2) Biodiversidad microbiana - vegetal aplicados al estudio de las interacciones y sus diferentes roles bio-ecológicos

Grupo Biodiversidad Vegetal y Microbiana- Fitopatología Resistencia enfermedades (BioVyM-FRE) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/biodiversidad-vegetal-y-microbiana-fitopatologia-resistencia-enfermedades/>)

Investigadora responsable: Dra. Rosanna Pioli

Resumen: el BioVyM-FRE es un grupo interdisciplinario y dinámico en su constitución y formación. Su objetivo es desarrollar líneas orientadas a la preservación de la diversidad y de recursos bio-genéticos principalmente fúngicos y el estudio de interacciones cultivo-microorganismo -ambiente en diferentes agro y eco-sistemas, a fin de evaluar prácticas agrícolas y estrategias de efectivas que aseguren la sanidad vegetal, reducir los efectos de la contaminación química y biológica (micotoxinas) sobre la salud humana, animal y el impacto ambiental. A partir de su constitución e inserción en el PUE 043 se obtuvieron los siguientes resultados: Eje I, se ha evaluado: a) el uso de comunidades liquénicas como bioindicadores de calidad de aire en ambientes expuestos a diferentes niveles de actividad antrópica y contaminación en áreas urbano-rurales del Gran Rosario; y b) la potencial acción bio-fungicida de metabolitos de origen vegetal sobre patógenos (toxicogénicos) causales de enfermedades de cultivos extensivos e intensivos cuyos derivados (harinas, frutos, semillas) son de consumo animal y humano. En el marco del Eje II, se avanzó en el proceso de selección de progenitores de reacción fenotípica diferencial (R/S) y proceso de identificación e introgresión de genes de R a enfermedades. Lográndose: a) estabilizar un modelo biotecnológico de estudio y evaluación de IPP (*Diaporthe/Phomopsis* – soja (*Glycine max*); *Glomerella/Colletotrichum* – en soja y maíz (*Zea maíz*), b) transferir una herramienta biotecnológica de aplicación temprana y efectiva para analizar la estructura genómica de Progenitores, F₁ y poblaciones segregantes F₂ y F₃; c) lograr Filiales (F₅ y F₆) con alto grado de homocigosis y estabilizados para R a CTS-Dpc y R a TTV. Los resultados constituyen una estrategia que permitirá minimizar el desarrollo de patógenos en el cultivo y su supervivencia como residuo remanente, reduciendo el uso de agroquímicos y asegurando sustentabilidad ambiental.

1.3) Estudio en las comunidades nativas y agroecosistemas del norte y sur de la provincia de Santa Fe

Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades (GIECO) (<https://www.iicar-conicet.gov.ar/grupos-de-investigacion/grupo-de-investigacion-en-ecologia-de-comunidades/>)

Investigadores responsables: Dr. Ignacio Barberis y Dr. José Luís Vesprini

Resumen: En los quebrachales de la Cuña Boscosa se evaluó la calidad fisiológica de las semillas de quebracho colorado en poblaciones remanentes. Se describió la comunidad de epífitas y se evaluó el efecto de las bromeliáceas terrestres sobre la regeneración de especies leñosas. Se evaluó el efecto de las condiciones lumínicas sobre caracteres vegetativos y reproductivos de bromeliáceas terrestres. Se analizó el efecto de las condiciones lumínicas sobre la abundancia y riqueza de polinizadores (aves e insectos), así como de artrópodos que habitan sobre las infrutescencias y en el interior de los tanques de bromeliáceas terrestres. En los humedales del sur de Santa Fe (Pampa de las Lagunas) se realizaron relevamientos de aves acuáticas y mamíferos. Se analizó el efecto de las variaciones en la cota de la laguna Melincué sobre la abundancia de dos especies de flamencos. Se describió la selectividad trófica en la dieta de estas especies de flamencos. Se registró la presencia de piche llorón

para el sur de Santa Fe. Finalmente, en agroecosistemas del sur de Santa Fe se analizó el efecto de los servicios de polinización en diversos cultivos agrícolas (chía, soja y colza) y hortícolas (tomate y zapallo) que se realizan en la región pampeana. Se estudió la simbiosis micorrízico arbuscular de comunidades nativas de un bajo salino y de un suelo con historia hortícola.

1.4) Hongos endófitos presentes en especies forrajeras y su potencial como productores de metabolitos bioactivos.

Grupo Ómicas asociadas a distintos aspectos del desarrollo de las Semillas (OSEM) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/omicas-asociadas-a-distintos-aspectos-del-desarrollo-de-las-semillas-osem/>)

Investigadora responsable: Dra. Silvina Felitti

Resumen: en la mayoría de las plantas superiores existen asociaciones con hongos denominados endófitos. Los endófitos son aquellos organismos que viven dentro de los tejidos vegetales. El hongo puede desarrollar parte o todo su ciclo de vida dentro del hospedante. Se ha demostrado que esta interacción genera cambios a nivel fisiológico en los tejidos vegetales. Los estudios se focalizaron en especies vegetales de ciclo invernal, pero pocos fueron realizados en especies estivales. Existe evidencia de la presencia de hongos endófitos en algunas especies del género *Paspalum*. El hongo fitopatógeno *Claviceps paspali* es suprimido por la acción de diversos fitopatógenos del género *Fusarium*, el cual es transportado por polillas que actúan como vectores, las que son atraídas a la planta por los azúcares exudados producidos por *C. paspali* en *Paspalum spp.* En *Paspalum dilatatum* existen diversos hongos endófitos encontrados a nivel foliar, que actúan como simbiosiontes. Estas plantas mostraron una mayor resistencia a diversos ataques de fitopatógenos, entre ellos, otros hongos e insectos. Debido a la importancia del género *Paspalum*, se plantea el estudio de las asociaciones planta - endófito en ecosistemas nativos y agroecosistemas. Esta línea de investigación propone catalogar a los hongos endófitos de especies de *Paspalum*, evaluar su efecto sobre la producción de forraje y sobre patógenos fúngicos generadores de enfermedades. Asimismo, la caracterización de los metabolitos fúngicos permitirá identificar aislamientos de hongos candidatos a ser utilizados para el control biológico, crecimiento, mantenimiento y mejor adaptación de las plantas hospedantes a distintas condiciones de estrés.

1.5 Gestión del territorio del sur santafesino para la generación de propuestas de usos múltiples sustentables.

Grupo de Investigación en Gestión Territorial (GIGTer) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/grupo-de-investigacion-en-gestion-territorial-gigter/>)

Investigador responsable: Dr. Sergio Montico

Resumen: En el período de trabajo abarcado (2015-19) se evaluaron aspectos relacionados con dos dimensiones escalares, una territorial, que comprendió las interacciones entre los principales atributos naturales, tecnológicos y socioeconómicos, y otra, predial, que se focalizó en el análisis de los sistemas de producción agropecuarios (SPA) actualmente más influyentes en la dinámica del territorio y en las posibles alternativas de uso. Se articularon ambas dimensiones para lograr aproximaciones metodológicas a la optimización del uso de las tierras. Se seleccionaron SPA que representaron las condiciones del modelo tecnológico predominante en la región y se evaluaron a través de diferentes indicadores de sustentabilidad sistémica. En la dimensión territorial se integraron perspectivas complementarias, utilizando marcos multicriterio y multitemporales de evaluación, que expusieron las necesidades de corto plazo y los beneficios y alcances futuros, debido a los diferentes tipos de uso de la tierra. Además, se avanzó en el desarrollo de conocimientos vinculados a la aplicación de geotecnologías en la gestión del territorio en sentido amplio, junto con la evaluación de metodologías para la caracterización de la variabilidad espacial destinadas a la aplicación de tecnologías de Agricultura de Precisión. Se abordó el desarrollo y aplicación de geotecnologías específicas para la gestión territorial multiescala, incluyendo sistémicamente aspectos sociales, productivos, ambientales y culturales. En la dimensión predial las investigaciones se orientaron a las potenciales aplicaciones que estas geotecnologías pueden propiciar para la mejora de los sistemas de producción agropecuarios más influyentes en la dinámica del territorio, y en las posibles alternativas. Junto con los beneficios potenciales que brinda la utilización de sensores remotos espaciales y/o aerotransportados, se emplearon, ajustaron y desarrollaron técnicas geomáticas de variada índole, con el objetivo de posibilitar y/o facilitar la gestión territorial de manera sistémica e integrada. Este Grupo de trabajo ha abordado simultáneamente los tres Ejes del PI (Eje 1: Estudio de la biodiversidad, manejo y conservación de recursos naturales; Eje 2: Aportes a los sistemas de producción y desarrollos agrobiotecnológicos; Eje 3: Transferencia de conocimientos al medio productivo y social). Al momento se están profundizando aspectos metodológicos y aplicativos de herramientas de gestión de los SP y del territorio en estudio.

1.6) Contribuciones al conocimiento de los grandes ecosistemas de pastizales y bosques de la región chaco-pampeana, y de la taxonomía de sus especies

Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Conservación, Evolución, Biogeografía y Botánica (CEIBBO) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/grupo-de-estudios-interdisciplinarios-en-conservacion-evolucion-biogeografia-y-botanica/>)

Investigador responsable: Darién Prado

Resumen: durante el período informado se profundizó la línea de estudios taxonómicos de plantas, con énfasis sobre el género de los ‘talas’ (Celtis) con dos publicaciones (diferenciación de dos especies críticas, y anatomía de hoja de otra), sobre Cactáceas (dos publicaciones), sobre el género de los ‘quebrachos’ Schinopsis (dos publicaciones), y sobre la importantísima familia Leguminosas (dos

publicaciones, una de ellas de gran repercusión mundial, pues se cambia radicalmente la división tradicional en subfamilias). En cuanto a estudios de vegetación, se colaboró con dos equipos de investigadores nacionales para -por un lado-, elaborar un catálogo completo (Prodromus) de todas las comunidades vegetales conocidas para nuestro país, y se elaboró por otra parte un nuevo mapa de unidades de vegetación de la República Argentina. Además, se realizaron dos publicaciones sobre los efectos del fuego sobre la composición florística de los pajonales de *Panicum prionitis* en el valle del Río Paraná. Finalmente, en cuanto a estudios biogeográficos, se trabajó fundamentalmente sobre los denominados bosques estacionalmente secos. En 2016 se logró una importantísima publicación en la revista *Science* sobre los bosques secos latinoamericanos, de gran repercusión internacional y que motivó además dos cartas de respuestas a comentarios sobre nuestro trabajo. Se descubrió la presencia de una especie leñosa de *Capparaceae* (*Cynophalla polyantha*) miembro de dichos bosques secos en el noroeste de la Argentina, cuya presencia no había sido establecida hasta este momento. Por otra parte, se analizó la distribución concordante de arbustos y subarbustos del género *Galianthe* (*Rubiaceae*) con dichos bosques secos.

Presentaciones Eje 2: Aportes a los sistemas de producción y desarrollos agro-biotecnológicos – (Primera parte) (Moderador José Gerde)

2.1) Regulación de la expresión del programa de germinación y estrategias para la incorporación de resistencia a hongos en soja

Grupo Laboratorio de Eco-Fisiología Vegetal (LEFIVE) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/laboratorio-de-eco-fisiologia-vegetal-lefive/>)

Investigador responsable: Ing. Agr. Eligio Morandi

Resumen: La germinación de las semillas es un proceso expansivo, definido por el ingreso de agua a los ejes embrionales. Constituye un evento crucial y único en la vida de las espermatófitas, requiriendo estrictos controles para garantizar el éxito. El Ácido Abscísico (ABA) controla la germinación de las semillas de soja (*Glycine max* (L.) Merr.), siendo el principal inhibidor endógeno durante el desarrollo y aún en semillas maduras, bajo incubación en presencia de ABA exógeno. Los mecanismos implicados en el control de la germinación de semillas inmaduras de soja por ABA constituyen el eje de estudio de esta línea de trabajo. La concentración de ABA en los ejes embrionales es máxima a los 25 días después de anthesis, descendiendo progresivamente hacia la madurez, determinando tasas de germinación crecientes con la edad. Un transcripto de Expansina fue identificado en el proceso de expansión de pared celular que define la germinación. Los niveles de expresión del transcripto aumentaron con la edad y durante la incubación en condiciones adecuadas de germinación. Por el contrario, resultaron reprimidos bajo condiciones inhibitorias por

ABA. Se proyecta continuar con la identificación y caracterización de ésta y otras biomoléculas vinculadas al proceso, tanto a nivel transcripcional como pos transcripcional.

2.2) Hacia el uso combinado de la sexualidad y la apomixis en programas de mejoramiento vegetal

Grupo Desarrollo Reproductivo de Plantas (DREP) <https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/desarrollo-reproductivo-de-plantas/>

Investigadora responsable: Dra. Silvina C. Pessino

Resumen: La apomixis es considerada una desviación de la sexualidad, de origen polifilético, surgida a partir de mutaciones genéticas y/o epigenéticas en unos pocos genes. Sin embargo, la evidencia reciente sugiere que ambos modos de reproducción constituyen caracteres ancestrales polifénicos. El uso combinado de la sexualidad y la apomixis en los programas de mejoramiento vegetal permite reducir decisivamente sus costos y aumentar su velocidad. Nuestro grupo estudia las bases moleculares de la apomixis en el género *Paspalum* desde mediados de los 90. En el periodo 2016-2019 generamos transcriptomas florales de referencia y alto rendimiento, para comparar la expresión de genes entre ambos modos de reproducción a lo largo de todo el desarrollo; mediante tecnología Oxford Nanopore, secuenciamos y ensamblamos los genomas de referencia de genotipos 2x sexuales, 4x sexuales y 4x apomícticos, y caracterizamos en detalle la región que controla el modo de reproducción; empleando genética reversa, descubrimos la función de varios genes que integran la transición sexualidad-apomixis, entre ellos: ORC3, controlador del desarrollo del endosperma sexual; QGJ y TGS1, inductor y represor, respectivamente, de la aposporia y miR160/ARF10, implicados en la esporogénesis sexual; identificamos híbridos diploides apomícticos; comparamos con citoembriología DIC la sincronización del desarrollo masculino y femenino en diploides y poliploides; detectamos las regiones genómicas que controlan la expresividad de la aposporia por análisis genéticos/epigenéticos combinados usando AFLP y MCSEeD; por último, en colaboración con PGG Wrightson Seeds realizamos ensayos de producción de semillas y estudios de comportamiento a campo del primer híbrido apomíctico mejorado de *P. notatum*.

2.3) Avances de las investigaciones del Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Cultivos Hortícolas y Alternativos

Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Cultivos Hortícolas y Alternativos (GEICHA) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/grupo-de-estudios-interdisciplinarios-en-cultivos-hortícolas-y-alternativos/>)

Investigadora responsable: Dra. Vanina Cravero

Resumen: las actividades desarrolladas por el grupo radican principalmente en el estudio de tres especies hortícolas: *Cynara cardunculus* (alcaucil, cardo cultivado y cardo silvestre), *Cucurbita maxima* (zapallo) y *Asparagus officinalis* (espárrago). Las investigaciones en *C. cardunculus* se dividen en 3 líneas principales: 1) bioenergética, 2) biocompuestos y 3) genómica. La primera se centra en la evaluación de la especie para su uso como cultivo energético a través de su biomasa o aceite. La línea de biocompuestos evalúa accesiones de alcaucil en cuanto a su contenido de polifenoles y el efecto de los sistemas de cultivo. La línea de genómica desarrolla e identifica nuevos marcadores moleculares, así como también las regiones del genoma asociadas a caracteres de interés agronómico tales como androestérilidad, rendimiento, producción de biomasa y contenido de polifenoles, siendo transversal a las otras dos líneas de trabajo. En cuanto al zapallo, se trabaja en cruza con el antecesor silvestre (*ssp. andreana*) y *C. ecuadorensis* ya sea para dilucidar aspectos de la domesticación como para la incorporación de genes de interés (resistencia a estrés biótico y abiótico). Los trabajos abordados en espárrago consisten principalmente en la caracterización fenotípica y molecular de accesiones de diversos orígenes y la evaluación de cruzamientos entre éstas a fin de cuantificar la manifestación de heterosis.

2.4) Manejo de la variabilidad genética y selección de progenitores para el mejoramiento de leguminosas de grano

Grupo Mejoramiento de Legumbres de Grano (MGL) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/mejoramiento-de-legumbres-de-grano-mlg/>)

Investigador responsable: Enrique Luis Cointry Peix

Resumen: el objetivo del programa consiste en la obtención de variedades de leguminosas de grano con elevado potencial de rendimiento y adaptadas a nuestras condiciones agroecológicas. Para ello, se efectúan caracterizaciones morfo-moleculares de materiales de las colecciones activas de lenteja, arveja, haba, caupí y poroto mung como así también su análisis nutricional. Paralelamente se realizan hibridaciones para generar variabilidad genética y la aplicación de esquemas selectivos propio de especies autógamas. El logro de nuevas variedades es largo y costoso. Para hacer más eficiente este proceso, el mejoramiento basado en un enfoque biotecnológico ofrece alternativas a los métodos convencionales. Se están optimizando métodos tales como el cultivo de embriones in vitro, el cultivo de anteras y procesos de transgénesis. En lenteja se lograron 4 generaciones/año mediante cultivo de embriones. En arveja se aplica un sistema SSD optimizado que permite la floración y formación de semillas en cámara de cultivo con temperatura y fotoperíodo controlado para el rápido logro de la homocigosis. La anti-giberelina Flurprimidol controló el tamaño de la planta sometida a condiciones de hidroponía y permitió el

logro de cuatro generaciones anuales mediante la reducción de los ciclos semilla-semilla. Actualmente están en trámite de inscripción 2 variedades de lenteja y una variedad de arveja, obtenidas por métodos convencionales.

2.5) Manejo y Utilización de Cultivos Extensivos

Grupo de Investigación en Manejo y Utilización de Cultivos Extensivos (GIMUCE) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/grupo-de-investigacion-en-manejo-y-utilizacion-de-cultivos-extensivos/>)

Investigador responsable: Dr. Lucas Borrás

Resumen: el Grupo de Investigación en Manejo y Utilización de Cultivos Extensivos (GIMUCE) del IICAR se enfoca en resolver problemas ligados al manejo de cultivos extensivos, considerando no solo las variables que ayudan al productor agropecuario a optimizar el rinde de sus cultivos sino también la calidad del producto final. El grupo de investigación busca estrategias que ayuden a optimizar los sistemas productivos de soja, maíz y sorgo. El seminario rondará en describir las actividades que se han llevado a cabo, con una descripción de los resultados más relevantes. Se le dará especial atención a las actividades relacionadas con la vinculación y transferencia de conocimiento del grupo de trabajo al medio productivo, donde realizamos servicios, convenios y asesoramientos a diversas empresas del sector.

2.6) Sistemas integrados y Ganadería de precisión

Grupo Sistemas Integrados (GSI)

Investigador responsable: Dr. Julio Galli

Resumen: el contexto socioeconómico y las condiciones agroclimáticas del sur de Santa Fe permiten que la integración de la agricultura y la ganadería bovina resulte en sistemas mixtos con propiedades emergentes propias que determinan una mayor eficiencia productiva y mayor sustentabilidad que los sistemas agrícolas puros. Dentro de un proyecto de 8 años de duración, se realizan 2 abordajes diferentes: (1) Trabajo con sistemas reales de producción: Relevamiento y análisis de la sustentabilidad de los sistemas agrícola-ganaderos en el sur de Santa Fe, y (2) Trabajo empírico a nivel predial: Importancia de la incorporación y pastoreo de los cultivos invernales en un sistema integrado agrícola-ganadero en siembra directa. Por otro lado, se plantea un proyecto vinculado a ganadería de precisión a través del desarrollo de un sistema (prototipo) para registrar información relevante para analizar: (1) el comportamiento alimentario, a través de los sonidos producidos por el arranque y masticación de rumiantes en distintas pasturas, durante el pastoreo y la rumia, aplicando técnicas de reconocimiento de patrones para la segmentación y clasificación automática de los

sonidos masticatorios, y (2) el manejo reproductivo de los animales a partir del comportamiento, aplicando técnicas de reconocimiento de patrones específicos para la identificación y la detección automática de animales en celo.

Presentaciones Eje 2: Aportes a los sistemas de producción y desarrollos agro-biotecnológicos – (Segunda parte) (Moderador Gustavo Rodríguez)

2.7) Explotación de la variabilidad genética en cultivos de importancia para la región centro (tomate) y norte (banana) del país

Grupo de Genética y mejoramiento de tomate (GMT) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/genetica-y-mejoramiento-de-tomate/>)

Investigador responsable: Dr. Gustavo Rodriguez

Resumen: En el tomate (*Solanum lycopersicum*), la domesticación y la selección artificial cambiaron el sistema reproductivo y aumentaron el tamaño de los frutos conduciendo a una reducción de la base genética. Históricamente, la calidad del fruto ha sido relegada en los programas de mejoramiento. Se busca conocer las bases genéticas del incremento en la calidad del fruto a partir de cruzamientos interespecíficos y de la morfología en cruzamientos intervarietales. Se han desarrollado y caracterizado 22 líneas casi isogénicas con introgresiones de la especie silvestre *S. pimpinellifolium* en el cultivar Caimanta, las que constituyen nuevos materiales con calidad de fruto diferenciada. Por otra parte, a partir del cruzamiento entre dos cultivares de tomate y por la técnica de QTL-seq se identificaron dos regiones genómicas que interaccionarían en forma epistática en la determinación del carácter tipo carpelos (fusionados y no fusionados). Adicionalmente se trabaja en banana (*Musa* genus) que como especie poliploide presenta un alto nivel de esterilidad, y principalmente se multiplica por la propagación asexual. Por lo tanto, la variabilidad genética es escasa entre las variedades comerciales. Se pretende estudiar la variabilidad genética mediante marcadores AFLP en clones de banana provenientes de campos de producción y obtenidos por cultivo in vitro.

2.8) Caracterización fenotípica, bioquímica y molecular de la resistencia a herbicidas grupo B y aplicaciones al mejoramiento de los cultivos girasol y trigo

Grupo Genética de la Resistencia a Herbicidas en Cultivos (GREHC) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/genetica-de-la-resistencia-a-herbicidas-en-cultivos/>)

Investigadora responsable: Dra. Graciela Nestares

Resumen: los herbicidas grupo B o inhibidores de la enzima acetohidroxiácido sintasa (AHAS) entre los que se encuentra la familia imidazolinonas (IMI) son efectivos a bajas dosis, controlan un amplio espectro de malezas y presentan un perfil ambiental favorable. La resistencia genética a este grupo de herbicidas en los cultivos puede estar dada por dos tipos de mecanismos: con y sin modificación del sitio de acción. El objetivo general es estudiar la resistencia a IMI a nivel fenotípico, bioquímico y molecular en girasol y trigo para ampliar la comprensión del rol de los genes y mecanismos implicados en el control de este carácter y desarrollar herramientas para los programas de mejoramiento de ambos cultivos. La presentación incluirá los resultados alcanzados para los siguientes objetivos específicos: (i) caracterizar la resistencia a IMI en plántulas completas mediante ensayos germinativos y de actividad AHAS en genotipos de trigo con diferentes grados de resistencia (ii) evaluar la respuesta al tratamiento con IMI de dos líneas de girasol (resistente y susceptible respectivamente) a nivel de planta completa, transcriptoma y proteoma y (iii) caracterizar a nivel morfológico, histológico y molecular el mecanismo de androesterilidad inducida por aplicación tardía de IMI en girasol. Se describirá el interés de los resultados para los programas de mejoramiento en lo que respecta al desarrollo de bioensayos sin suelo para el diagnóstico temprano de una gran cantidad de individuos, así como la implementación de un sistema de androesterilidad inducida por aplicación de IMI para la evaluación temprana de aptitud combinatoria de líneas endocriadas.

2.9) Uso de pastizales naturales perennes para la obtención de bioenergía – Grupo Biología


Grupo de Estudios Interdisciplinarios en Conservación, Evolución, Biogeografía y Botánica (CEIBBO) (<https://www.iicar-conicet.gob.ar/grupos-de-investigacion/grupo-de-estudios-interdisciplinarios-en-conservacion-evolucion-biogeografia-y-botanica/>)

Responsable grupo: Dr. Darién Prádo. Responsalbe línea de investigación: Dra. Susana Feldman

Resumen: estudios previos permitieron plantear que usar pastizales naturales perennes para bioenergía incluye dimensiones de sustentabilidad: tienen altas tasas de crecimiento aun en suelos considerados marginales para la producción agropecuaria, no requieren labores de implantación y, por estar adaptadas a disturbios (fuego), tienen yemas de rebrote que permiten que su regeneración, sin pérdida de biodiversidad. En este periodo se publicaron resultados anteriores (Jozami et al., 2016; Sosa et al., 2019) y se avanzó con: (i) pruebas de corte y enrollado a campo de biomasa, lo cual no es simple por la heterogeneidad ambiental; (ii) su gasificación para generación de electricidad, (iii) estudios de pretratamientos ligninolíticos para aumentar la eficiencia de la sacarificación y producción de glucosa y (iv) pirólisis, con investigadores del INCAPE (Bertero et al., 2017). Con los datos de consumo de combustibles y energía asociados a cada etapa, se comenzó con análisis de ciclo de vida y balances energéticos. Se modelizó la obtención de electricidad, considerando un gasificador de baja eficiencia, con reducción de emisiones 58-85% (biomasa con 15-38% de humedad, respectivamente), con respecto al escenario de producción de

electricidad en Argentina y tasas de retorno energético de 14.93 y 2.07. Se identificaron enzimas ligninolíticas fúngicas y midió su efectividad en laboratorio (Gauna et al., 2018), base para el escalado a planta piloto a implementar con INTI. En Araujo et al. (2018), se mostró que la huella de agua de la producción de bioetanol de *S. argentinensis* es ínfima. Se mostró la complementariedad bioenergía- ganadería (Castagnani et al., 2016).

ANEXO II

	ACREDITACIÓN DE GESTIONES	Código	REG.001
	Código 0 - Módulo de Gestión	Revisión:	01

Razón Social: CONICET	Fecha: 2019-11-28
Establecimiento: IICAR	Duración de la gestión: 3 hs
Entrevistados: Daniel Faura, CPA. José Gerde, Investigador. Silvana Olivencia, Responsable HyS	

ÁREAS DE GESTIÓN

Plan anual de capacitaciones

CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO:

Primeros auxilios: conceptos básicos

DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN:

Se realiza capacitación en Primeros Auxilios, a cargo del Dr. Gonzalo Rodriguez.

PLAN DE ACCIÓN:

¿Se agregaron recomendaciones al Plan de Acción? NO

SEGUIMIENTOS DE ACCIONES CRÍTICAS:

¿Fueron solucionadas las acciones correctivas o preventivas críticas de la gestión anterior? NO APLICA

Firma y Aclaración Empresa	Firma y Aclaración Consultor