



Jornadas Integradas

Extensión - Investigación - Enseñanza

Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNC

IX JORNADAS INTEGRADAS DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y ENSEÑANZA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS "Los ODS: Un desafío cotidiano"

11 y 12 de noviembre 2021



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



Universidad
Nacional
de Córdoba



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*



Jornadas Integradas
Investigación - Extensión - Enseñanza

IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
11 y 12 de noviembre de 2021. Facultad de Ciencias Agropecuarias- UNC
(Córdoba.)

Resúmenes de Investigación, Extensión y Enseñanza.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FCA
Facultad de Ciencias
Agropecuarias

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza de la Facultad de Ciencias Agropecuarias: resúmenes de investigación, extensión y enseñanza / compilado por Carla Florencia Tabarez ; colaboradores Karina Coraglio, Roxana Blasceta ; editado por Micaela Adriana Cicler, Ana Cecilia Giuliano. – Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2021.

Libro digital, PDF
Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-33-1687-0

1. Agronomía. I. Tabarez, Carla Florencia, comp. II. Cicler, Micaela Adriana, ed. III. Giuliano, Ana Cecilia, ed.
CDD 630.71

ISBN 978-950-33-1687-0



Responsable de la edición digital: Micaela Adriana Cicler – Ana Cecilia Giuliano
Biblioteca - Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNC
<http://agro.unc.edu.ar/~biblio/>

Noviembre de 2021
ISBN 978-950-33-1687-0





*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Rector
Dr. Hugo Oscar JURI

Vicerrector
Dr. Ramón Pedro YANZI FERREIRA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

COMISIÓN ORGANIZADORA

Presidente
Ing. Agr. Juan Marcelo CONRERO

Vicepresidente
Ing. Agr. MSc. Jorge Francisco COSIANSI

Vocales
Dr. Ing. Agr. E. Ariel RAMPOLDI
Dra. Ing. Agr. Susana Beatriz HANG
Biol. Stella Maris PONS
Ing. Agr. Samir MOHUANNA
Dra. Ing. Agr. Paola Andrea CAMPITELLI
Dra. Biol. Silvia Patricia GIL



*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Comisión Evaluadora de Ciencia y Tecnología

Dra. Marina Bressano

Ing. Agr Dr. Julius Koritschoner

Lic. Esp. Silvina Sayago

Ing. Agr. Dra. Susana Hang

Lic. Dra. María Cecilia Valentinuzzi

Ing. Agr. Dra. Florencia García

Ing. Zoot. Marina Ganchegui

Ing. Agr. Dra. Vanina Davidenco

Biol. Dra. Adriana Viglianco

Ing. Agr. Dra. Cecilia Bruno

Ing. Agr. Dra. Patricia Quiroga

Ing. Agr. Dr. Pablo Mansilla

Ing. Agr. Dra. Laura Salvador

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Comisión Evaluadora de Extensión

DEPARTAMENTO DE FUNDAMENTACIÓN BIOLÓGICA

- Ing. Agr. Dra. Ana Guadalupe CHAVES
- Ing. Agr. Mauricio J. SEBASTIAN Y PEREZ

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES

- Ing. Quím. Beatriz VIERA FERNÁNDEZ

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL

- Ing. Agr. Gabriel Alberto SAAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y MECANIZACIÓN RURAL

- Ing. Agr. Leonardo M. MENGO

DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL

- Ing. Agr. Esp. Gustavo Ariel RUOSI

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL

- Ing. Agr. Susana SIWINSKY

DEPARTAMENTO DE ANIMAL

- Ing. Agr. María Guadalupe ROLDAN



*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Comisión Evaluadora de Enseñanza

Rosario Brouard

María Alejandra Cabanillas

Sofía Cuggino

Ernesta Fabio

Paula Florit

Silvia Patricia Gil

Jimena E. Martinat

Carolina Moreno

Claudia Del Huerto Romero de Gelonch

Francisco Ramirez

María Elena Reyna

Sandra Rodriguez Reartes



*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

OBJETIVOS

- . Comunicar las actividades que se realizan en las Áreas de Investigación, Extensión y Docencia de la FCA.
- . Fortalecer los vínculos existentes entre Docencia, Investigación y Extensión a los fines de integrar y articular grupos interdisciplinarios.
- . Consolidar las relaciones existentes entre la FCA y el medio.
- . Generar un espacio participativo de intercambio y articulación entre los diferentes actores.
- . Posicionar a la Facultad de Ciencias Agropecuarias como órgano de referencia en las Áreas de Investigación, Extensión y Educación.
- . Evaluar la evolución de la investigación, extensión y educación en la FCA.



*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

RESÚMENES DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y ENSEÑANZA.

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Índice de Resúmenes Investigación.

INVESTIGACIÓN

Evaluación de la sustentabilidad de un proyecto de turismo rural en la localidad de “Las Calles”	23
Impacto económico de la adopción del cultivo de servicio en maíz tardío en Centro de Córdoba	24
Procesos Organizativos y Producción Agroecológica	25
La política pública de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) en Córdoba: ¿Contribuye al desarrollo sustentable?	26
Análisis de supervivencia en el software infostat: incorporación de opciones para ajustar modelos con componente aleatorio	27
Mapeo de materia orgánica del suelo a escala de campo	28
Modelos bayesianos para datos geoestadísticos. Mapeo digital de suelos con R-INLA	29
Modelos para el análisis estadístico de ensayos conducidos con tecnología de precisión	30
Años de evaluación en cultivares comerciales de trigo pan argentinos de distintos grupos de calidad y ciclo de crecimiento	31
Años de evaluación de cultivares comerciales de trigo pan (<i>Triticum aestivum</i> L.) en Argentina	32
Cualidades anatómicas de Fabáceas espontáneas de las Sierras Chicas Cordobesas que crecen en ambientes posfuego	33
Valoración de la huella hídrica en cultivos de vid (<i>Vitis vinífera</i> L.) en Córdoba, Argentina	34
Valoración de la huella hídrica en cultivos de vid (<i>Vitis vinífera</i> L.) en Chilecito, Argentina	35
Evaluación de la huella ecológica en sistemas agroalimentarios de Córdoba, Argentina	36
Vida útil de maní tostado basado en indicadores volátiles de oxidación – Generación de aldehídos en estudios acelerados	37
Determinación de un protocolo estándar de técnicas involucradas en la detección de la expresión diferencial de genes para realizar screening en plantas de olivo tolerantes a <i>Verticillium dahliae</i>	38
Vida útil de maní tostado basado en indicadores volátiles de tostado – Estabilidad de pirazinas en estudios acelerados	39
Desarrollo de un nuevo indicador de deterioro oxidativo en contextos de oxidaciones avanzadas – Valor Integral de Oxidación (INTOX Value)	40

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Análisis de la estabilidad del aceite esencial de Calamintha nepeta frente a estrés térmico, con potencial uso como aditivo alimentario	41
Adecuación de la prueba de tetrazolio para determinar la viabilidad en semillas de kenaf (Hibiscus cannabinus L.)	42
Análisis de Riesgo Ecotoxicológico e Inocuidad Alimentaria de BPA en Lactuca Sativa	43
Evaluación de Ecotoxicidad en Sitios de Disposición Final de Residuos Orgánicos Afectados por Incendios	44
Desarrollo de herramientas de manejo del tizón del maní causado por Sclerotinia minor	45
Extractos etanólicos de Ganoderma resinaseum y Phlebopus bruchii y sus propiedades antioxidantes sobre indicadores de oxidación lipídica	46
Aceptabilidad sensorial de alimentos a base de bebida de maní fermentada	47
Puesta a punto de la técnica de extracción de ADN de Baccharis crispa Spreng.: efecto de la aplicación de ARNasas en distintos momentos de la extracción sobre la concentración de ADN extraído	48
Actividad fosfolipasa A y el poder biocontrolador de Trichoderma harzianum y Trichoderma atroviride	49
Estudios preliminares sobre actividad fosfolipasa presente en extractos de Trichoderma 1A y α Cp8 en comparación con el efecto biocontrolador	50
Anatomía foliar de SCHIZACHYRIUM CONDENSATUM (KUNTH) NEES, POACEAE, nativa de las Sierras Chicas de Córdoba	51
Anatomía radical comparada de Brassica oleraceae var. Darkibor y Redbor cultivados en Córdoba-Argentina	52
Decontaminación de aguas residuales en la extracción de aceite de oliva mediante tratamiento con hongos de pudrición blanca de la madera	53
Potencial aplicación del proceso de fermentación líquida para la mejora en la calidad nutricional de residuos agroindustriales	54
Evaluación de la compatibilidad de fungicidas más microorganismos aplicados en semillas de maní	55
Calidad de maní bajo un sistema de producción orgánico	56
Uso de biofilm preparado con harina de garbanzo adicionado con antioxidantes polifenólicos de garbanzo para prevenir el deterioro oxidativo de granos tostados de girasol	57

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Evaluación de la estabilidad térmica de microcápsulas con extracto fenólico de tegumento de maní	58
Efecto de la combinación de tratamientos de desgomado y BHT sobre la estabilidad oxidativa de aceite de maní tostado durante procesos de fritura	59
Efecto de combinación de tratamientos de desgomado y BHT sobre los volátiles de oxidación lipídica de aceites de maní durante procesos de fritura	60
Determinación de cambios químicos en los compuestos volátiles del aceite esencial de <i>Hedeoma multiflorum</i> frente a estrés térmico	61
Impacto en la empresa agropecuaria al incluir maní en la rotación de cultivos, en el área centro norte de la provincia de Córdoba	62
Evaluación de la compatibilidad in vitro de microorganismos (<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Pseudomonas fluorescens</i> y <i>Trichoderma atroviride</i>) con fungicidas comerciales, para la producción sustentable de maní	63
<i>Cosmos sulphureus</i> Cav. como antioxidante potencial para la preservación de alimentos	64
Comportamiento de una población de RILs de maní frente a la inoculación de <i>Sclerotinia minor</i>	65
Propuesta de un sistema experimental de Acuaponía en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias	66
Determinación del uso sustentable tintóreo de especies florales utilizadas para flor de corte y en espacios verdes urbanos de la ciudad de Córdoba	67
Determinación de capacidad tintórea de siete especies vegetales de los espacios verdes de la ciudad de Córdoba bajo distintos tratamientos	68
Estimación de rendimiento de trece especies tintóreas colectadas en tareas de mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Córdoba para su uso sustentable	69
Las infraestructuras verdes como estrategia frente al cambio climático y para la sustentabilidad. Paisajes naturales, productivos y urbanos del área metropolitana de Córdoba	70
Prácticas de lectura de los estudiantes de la FCA relacionadas con el género textual marbete: Impacto para los ODS e implicancias pedagógicas	71
Variación de la superficie de la laguna de Mar Chiquita en los últimos 10 años	72
Análisis comparativo de Cartografía de suelos sobre utilizados mediante teledetección en Pampa de Pocho	73
Propuesta metodológica para el reconocimiento de sitios con alto potencial de riesgo de incendio en Pampa de Pocho	74

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Caracterización del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) para el ordenamiento de los excedentes hídricos	75
Determinación de la eficiencia del uso de las precipitaciones y tasa de crecimiento de <i>Megathyrus maximus</i> cv “Gatton panic” en el ambiente cálido seco del norte de Córdoba	76
Determinación de la eficiencia del uso de las precipitaciones de <i>Panicum Coloratum</i> y pastizal natural en el templado semiárido del norte de Córdoba	77
Efecto de la inclusión de tegumento de maní en dietas de vacas lecheras en el consumo de materia seca	78
Selección genética de reproductores mediante “Pruebas de Producción a Campo”.	79
Estimación de la “Probable Producción Futura” de reproductores seleccionados a campo - 2º etapa	80
Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero de un establecimiento lechero del noreste de la provincia de Córdoba y propuestas para mitigarlo	81
Calidad de leche caprina en la primera etapa de lactancia en sistemas tradicionales con cabrito al pie	82
Impacto de los eventos sanitarios en el desempeño reproductivo en rodeos lecheros	83
Evolución de la probabilidad de preñez entre el año 2008 y 2018, en los mejores tambos de la base de datos del software DairyComp305	84
Detección de puntos críticos en el manejo nutricional de una majada en la región centro de Argentina	85
Diagnóstico de la situación actual en un establecimiento ganadero bovino – caprino en los llanos sur de La Rioja	86
Evaluación de la actividad antimicrobiana de compuestos orgánicos volátiles emitidos por rizobacterias frente a microorganismos patógenos y alterantes de alimentos	87
Herramientas digitales de Agtech para una lechería climáticamente Inteligente	88
Buenas prácticas en producción de leche con impacto potencial en productividad, adaptación y mitigación al cambio climático	89
Proceso de consenso de las Buenas Prácticas para Establecimientos Lecheros Climáticamente Inteligentes en Latinoamérica y el Caribe	90
El trabajo Interinstitucional eje de la adecuación del tambo del campo escuela en pos de la economía circular	91

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Caracterización de sistemas reales productivos bovinos en Sebastián Elcano y Caminiaga, Córdoba	92
Identificación de estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero de sistemas ganaderos del noroeste de Córdoba	93
Estudio del cultivo de Rosmarinus sp. con fines industriales	94
Respuesta fenológica y productiva de Trigo sarraceno (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.), en la zona centro de Córdoba, Argentina.	95
Evaluación de índices de madurez a cosecha en frutos de higuera (<i>Ficus carica</i> L.) en Puesto Viejo, Colonia Caroya	96
Efecto de la fecha de siembra y el espaciamiento entre surcos sobre la productividad de poroto mung (<i>Vigna radiata</i> L.)	97
<i>Galactia latisiliqua</i> Desv., capacidad de resiliencia frente al impacto del fuego	98
Efecto de la densidad de siembra en la productividad de trigo sarraceno (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.) en Monte Cristo, Córdoba, Argentina	99
Respuesta fenológica y productiva de soja (<i>Glycine max</i> [L.] Merr.)	100
Respuesta del rendimiento a la fertilización con nitrógeno y azufre en siembra tardía de maíz	101
Respuesta del cultivo de ajo (<i>Allium sativum</i> L) a la aplicación de biofertilizantes	102
Calidad nutricional de genotipos de garbanzo kabuli y desi en Argentina	103
Aptitud combinatoria para caracteres de calidad en maíz blanco (<i>Zea mays</i> L.) en ambientes semiáridos de siembra tardía	104
Diversidad morfológica y adaptativa de poblaciones y progenies de <i>Prosopis alba</i> Grisebach del Parque Chaqueño argentino y espinal frente al cambio climático	105
Evaluación de la diversidad adaptativa de poblaciones y orígenes de <i>Prosopis</i> para la obtención de material superior para la forestación de la provincia de Córdoba	106
Modernización de viveros para la propagación de especies forestales de calidad y restauración de áreas degradadas con plantaciones mixtas	107
Estudio de adaptación de poroto aduki (<i>Vigna angularis</i>) en la zona centro de Córdoba, Argentina	108
Evaluación de germoplasma de poroto (<i>Phaseolus vulgaris</i>) en la zona centro de la provincia de Córdoba	109

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Características físicas, químicas y comportamiento agronómico de genotipos de maíz adaptados al clima semiárido argentino	110
Efecto de la germinación controlada del trigo sobre la actividad enzimática, la composición fisicoquímica de harinas germinadas y su influencia en panificación	111
Ecofisiología y manejo agronómico de <i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze	112
Tratamientos térmicos y sus efectos sobre las propiedades tecnológicas de harinas de garbanzo (<i>Cicer arietinum</i> L.)	113
Determinación de la calidad, condiciones de almacenamiento y cultivo de unidades de dispersión de <i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reissek	114
Evaluación de poblaciones introducidas de maíces de distintos tipos varietales en el semiárido Cordobés	115
Ensayo comparativo de rendimiento de variedades adaptadas de maíces especiales (<i>Zea mays</i> L.) en la región semiárida de Córdoba	116
Mejoramiento de la calidad proteica de maíz blanco: Incorporación del gen <i>opaco-2</i> mediante retrocruza	117
Comportamiento agronómico de líneas endogámicas de maíz morado (<i>Zea mays</i> L.) en la región semiárida de la provincia de Córdoba	118
Introducción de poblaciones exóticas de maíces pigmentados a la región semiárida de Córdoba	119
Utilización de la cámara infrarroja del Smartphone CAT S60 para determinar el estado hídrico de plantas de sorgo granífero	120
Efecto de la sanidad foliar en el rendimiento del cultivo de sorgo granífero	121
Phenotypic plasticity and adaptation of two oregano cultivars (<i>Origanum</i> spp.) exposed to water excess and deficit regimes	122
Influencia del ambiente y la genética en la variabilidad química del grano de maní (<i>Arachis hypogaea</i>)	123
Impacto de las condiciones ambientales en el perfil nutricional y bioactivo de granos de variedades de arveja en Argentina (<i>Pisum Sativum</i> L.)	124
Caracterización morfológica y química de nuevos genotipos de girasol confitero (<i>Helianthus annuus</i> L.) desarrollados en Argentina	125
Cambios genotipo dependientes en la anatomía foliar de tres cultivares de orégano (<i>Origanum</i> spp.) sometidos a dos niveles de estrés hídrico estable	126

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Comportamiento de compuestos fenólicos totales en genotipos de garbanzo (<i>Cicer arietinum</i> L.) tipo kabuli y desi en ambientes contrastantes	127
Búsqueda de estructura genética: Comparación de algoritmos	128
Utilización de harinas de garbanzo como fuente de proteína vegetal en quesos fundidos	129
Cultivo in vitro de <i>Polylepis australis</i> : Elección del material vegetal inicial	130
Genómica para la resistencia a bacteriosis en maíz (<i>Zea mays</i> L.)	131
Interacción genotipo-ambiente de la resistencia a Mal de Rio Cuarto en maíz y su implicancia en la selección genómica	132
Uso de herramientas digitales para la ubicación y caracterización de variedades de higuera (<i>Ficus carica</i> L.) en Puesto Viejo-Colonia Caroya-Córdoba	133
Estudio de la carga fúngica y presencia de aflatoxinas en granos de garbanzo	134
Evaluación de dos alternativas de manejo de malezas en el cultivo de ajo en transición agroecológica	135
Jardín Botánico para la conservación de germoplasma de especies aromáticas, medicinales y de condimento	136
Promoción del crecimiento y efecto biofungicida de <i>Trichoderma</i> en el cultivo de amaranto	137
Relación de la densidad de larvas y adultos de especies barrenadoras (Coleoptera) sobre el cultivo de amaranto en la región central de Córdoba	138
Potencial de la vegetación circundante a los viñedos de Colonia Caroya como hospederos de <i>Frankliniella gemina</i> (Thysanoptera)	139
Sírfidos afidófagos en huertas agroecológicas y convencionales del cinturón verde de Córdoba	140
Evaluación de estrategias de manejo fitosanitario sobre el impacto ambiental, el rendimiento y la calidad de la vid en Colonia Caroya, Córdoba	141
Evaluación del efecto de <i>Trichoderma atroviride</i> cepa “alfacp8”, fungicidas y su combinación en la producción de garbanzo en la zona central de la provincia de Córdoba	142
Evaluación de cepas nativas de <i>Trichoderma</i> spp. sobre la sanidad y rendimiento del cultivo de papa en Villa Dolores, Córdoba	143
Aplicación de residuos pecuarios estabilizados en el Campo Escuela-FCA. Optimización de esparcidor de enmienda	144
Desarrollo de un índice de suelo multidimensional a escala de lote para el monitoreo de campos agrícolas	145

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Calidad microbiológica de vegetales mínimamente procesados en Córdoba, Argentina	146
Adsorción y transporte de nutrientes en Molisoles del Centro-Norte de Córdoba. Comportamiento adsortivo/desortivo del potasio edáfico	147
Conservación por microencapsulación de <i>Bacillus velezensis</i> para uso agrícola: estudios preliminares	148
Rizobacterias Promotoras del Crecimiento como bioestimulantes en la germinación del cultivo de Maíz (<i>Zea mays</i> L.)	149
Evaluación del efecto sobre el rendimiento de bacterias promotoras del crecimiento vegetal en el cultivo de Maíz (<i>Zea mays</i> L.)	150
Hidrofobicidad: ¿Qué pasa en suelos de la provincia de Córdoba luego de un incendio?	151
Estimación del rendimiento de maíz en la región agrícola de secano de Córdoba, Argentina, a partir de componentes principales de índices espectrales	152
Programa: Aportes a la sustentabilidad y a las políticas públicas desde la agroecología y el ordenamiento territorial en la región central de Córdoba	153
Incendios y sequía en las Sierras de Córdoba durante el 2020	154
Variabilidad del P extractable en suelos de distintos ambientes de la provincia de Córdoba	155
Construcción del rendimiento del cultivo de maní en ambientes con potencial de crecimiento elevado en Córdoba	156
Caracterización cualitativa basada en la metodología LUME, aplicada a un sistema hortícola agroecológico del Cinturón Verde de Córdoba	157
EXTENSIÓN	
Red de turismo rural Calamuchita: una propuesta interinstitucional e interdisciplinaria para la diversificación productiva local	158
Espacios de debates sobre tipos de producción de alimentos en escuelas de Sierras Chicas	160
Taller: Construcción de un mundo agroecológico posible a partir de nuestros sueños	161
Taller: Las BPAs (Buenas Prácticas Agropecuarias) como oportunidades para desencadenar procesos de transición agroecológica.	162
Sistema agroalimentario local agroecológico. Un camino posible hacia la soberanía alimentaria en Córdoba.	163

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

La Educación Ambiental y la Extensión Universitaria: Puntos de Encuentro. Experiencias con Escuelas Rurales del Noroeste Cordobés	165
Revalorización de la flora autóctona y su introducción en espacios urbanos	166
Promoción del consumo de Brassica oleraceae (kale) mediante un recetario virtual elaborado con el aporte de usuarios de las redes sociales	167
Convenio de cooperación y asistencia técnica con Estación Juárez Celman: escenarios y actividades en pandemia	168
Caso de vinculación público-privado: un ejemplo de trabajo colaborativo en el aula a cielo abierto mas grande de la UNC	169
La pandemia y las oportunidades de cambio en las estrategias de divulgación de la Botánica Morfológica	170
Importancia de la comunicación y concientización en la comunidad sobre las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos – Acciones desde la FCA-UNC.	171
Actividad de formación en Seguridad Alimentaria mediante conferencias a distancia de la FCA-UNC.	172
Actividad de difusión a la comunidad socio-productiva alimentaria sobre tendencias en desarrollo de alimentos por parte de la FCA-UNC.	173
Experiencia de transferencia de resultados de parámetros de letalidad térmica de salmonela en maní tostado al sector productivo y estatal manisero.	175
Actividad de extensión para la comunidad y egresados de la UNC: Seguridad Alimentaria - ¿Sabemos lo que comemos?	176
Experiencia de un curso de extensión de formación en seguridad alimentaria a distancia en empresas: “Capacitación en Inocuidad y Protección de los Alimentos”.	177
Propuesta metodológica para el reconocimiento de sitios con alto potencial de riesgo de incendio en Pampa de Pocho	178
Proyecto de sistematización del escurrimiento superficial del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC)	179
Rediseñando la vinculación con ganaderos vulnerables en contexto de Pandemia (COVID-19).	180
Buenas Prácticas Agropecuarias y Forestales para los arrendatarios de la Fundación San Roque, en Pampas de Olaen y Ayampitín, Provincia de Córdoba	181
Capacitación y desarrollo productivo y económico de los productores ganaderos de Sebastián Icano, Córdoba en Extensión Rural	182

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Prácticas de estudiantes y asistencia técnica para caprinos, ovinos y camélidos en el ente municipal Bio Córdoba	183
Trabajo grupal con productores ganaderos del norte de Córdoba en Extensión Rural	184
Trabajo de asesoramiento grupal con productores ganaderos en la localidad de Caminiaga, Córdoba.	185
Las plantas aromáticas y medicinales en la huerta. Sistema productivo y valor agregado de hortalizas y aromáticas en el Valle de Calamuchita, Córdoba.	186
Compromiso Social de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) para contribuir a la restauración de áreas boscosas de Córdoba	187
Conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos tintóreos del bosque para contribuir a la restauración de áreas degradadas	188
La higuera de Sarmiento – símbolo de la educación de los pueblos.	190
El plan de asistencia social alimentaria como contribución a la seguridad alimentaria en tiempos de pandemia	191
Revalorización del cultivo de la higuera (<i>Ficus carica</i> L.) en Puesto Viejo Colonia Caroya.	192
Cultivo de <i>Pleurotus</i> sp. (Gírgolas), una alternativa productiva en el Norte Cordobés.	193
Cooperación participativa para la restauración de áreas incendiadas en Cruz del Eje, Córdoba	194
Interacción activa entre el Municipio, la Universidad Nacional y los vecinos de la ciudad de Córdoba. Una respuesta a problemáticas ambientales	195
Proyecto sobre cultivos alternativos estivales en la zona central de Córdoba	197
Una Experiencia de Educación Ambiental y Seguridad Alimentaria -en base a maíces especiales- con Escuelas Agrotécnicas y Escuela Primaria, en contexto de pandemia y postpandemia.	198
Cultivando nuestros propios alimentos	199
Evaluación sanitaria de variedades de trigo en zona centro norte de Córdoba	200
Relevamiento de la disponibilidad de zinc en lotes destinados a la producción de maíz en la provincia de Córdoba.	201
Consideraciones sobre el uso del nitrógeno anaeróbico como predictor de la mineralización del nitrógeno en los suelos de la región semiárida de Córdoba.	202

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Situación Actual del Bosque Serrano en las Pampas de Olaen y Ayampitín, Provincia de Córdoba. Pautas de manejo sustentable.	203
Circuitos cortos de comercialización, en la Región Alimentaria de Córdoba: el caso del grupo CO.A.TI. - Colonia Tirolesa	205
ENSEÑANZA	
Experiencia estratégica de formación y desarrollo sostenible vinculado a la agroecología, para grupos locales de la provincia de Chubut	206
Iniciación Profesional en Botánica: actividades de integración y transferencia de saberes	208
El Aula Taller como propuesta didáctica-pedagógica para la articulación de contenidos y desarrollo de competencias en la carrera de Ingeniería Agronómica	209
Creación de un Entorno Virtual de Aprendizaje del tema “Anatomía de Raíz”	211
El concurso fotográfico como herramienta didáctica de motivación en la enseñanza de la Biotecnología de los Alimentos	213
Aplicación de la metodología “Aprendizaje por búsqueda” en estudiantes de posgrado de maestría de curricula fija	215
Uso de “Teoría de Juegos” mediante la simulación por juego de roles en el etiquetado frontal de alimentos para el aprendizaje de la gobernanza en Seguridad Alimentaria y Legislación	217
Eficiencia de la actividad formativa relacionada a los ciclos de conferencias de Seguridad Alimentaria desarrollados por videoconferencia en 2020 – FCA-UNC	219
Análisis de la eficiencia de la actividad formativa co-creada del ciclo de conferencias de Pérdida y Desperdicio de alimentos dictadas a distancia en 2020 – FCA-UNC	221
Percepción sobre la formación y aprendizaje a distancia de las personas participantes del ciclo de conferencias sobre alimentos de la FCA-UNC	223
Actividad práctica basada en el Modelo Didáctico por Investigación: aplicación de Física en Acuicultura	225
El asesoramiento pedagógico en épocas de excepcionalidad socio-educativa	227
Especialización en Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias	228
Articulación de prácticas de alfabetización académica entre el nivel medio y superior para la equidad en el acceso a la educación universitaria: una propuesta de sensibilización a docentes de una escuela agrotécnica de Córdoba, Argentina	230

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Hoja de ruta para estudiar la normativa ambiental sobre aire en relación a las industrias alimentarias	231
La comunicación mediante el dibujo. El dibujo técnico un idioma universal	233
Prácticas profesionales en el contexto de la virtualidad ¿Qué “otras” cosas se aprenden?	235
Propuesta de actividades prácticas en la enseñanza virtual en el área de Ciencias Experimentales	237
Adecuación de las prácticas educativas al aire libre en contextos de pandemia	239
Pandemia e innovación educativa: percepciones de los estudiantes de Ciencias Agropecuarias que cursan la asignatura Anatomía y Fisiología Animal	240
Prácticas a campo con estudiantes en el Módulo Ovino del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba	242
La Comisión de Evaluación y Seguimiento de los Planes de Estudios (CESPE) en época de excepcionalidad académica	244
La enseñanza de “tecnología de carnes rojas y productos cárnicos” complementada por entornos virtuales de aprendizaje	245
Brecha Digital y Formación Docente	246
La enseñanza en la Facultad de Ciencias Agropecuarias complementada por entornos virtuales de aprendizaje pensada desde una lógica compleja.	247
“Una propuesta de innovación educativa para la enseñanza de las Ciencias Agropecuarias a partir de una lógica compleja”	248
La Migración de las TIC a las TAC en la FCA UNC	249
Metodología de la Investigación: Un espacio curricular iniciado en entornos virtuales	250
Una propuesta didáctica de aprendizaje colaborativo en el Mejoramiento Genético Vegetal	251
Gestión del proceso de innovación de las prácticas de enseñanza en instituciones educativas. Un estudio prospectivo a treinta años	253
Crónicas de pandemia educativa en Argentina, Chile, Uruguay y Colombia.	254
Comprensión del proceso de construcción de los conceptos en relación al mundo de los sentidos en una población estudiantil utilizando los tintes naturales	255
Diseño de un instrumento de evaluación para mejorar las prácticas pedagógicas en Arboricultura	257

*“IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias”
- 11 y 12 de noviembre de 2021 -*

Propuesta de aula virtual como mediadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje de Silvicultura en la temática Ordenación y manejo silvícola.	259
La neurociencia en la educación universitaria	261
Diseño de un entorno virtual para Cereales y Oleaginosas	263
La Iniciación Profesional en el Campo Escuela como instancia de aprendizaje pos pandemia	265
Las Prácticas Agrícolas en la virtualidad forzada por la pandemia. Un análisis de la opinión estudiantil	267
El foro dentro del aula virtual como herramienta tecnológica para facilitar el aprendizaje colaborativo de fisiología vegetal	268
Propuesta de Evaluación Diagnóstica para alumnos que cursan la asignatura Zoología Agrícola de la FCA de la UNC.	269
Experiencias de estudiantes que cursan Zoología Agrícola de la FCA-UNC, en tiempos de excepcionalidad	270
Cursos complementarios de la TUJyF. Experiencias de educación no formal virtual	271
Talleres y Tutorías virtuales en Fisiología Vegetal. Una estrategia pedagógica y de acompañamiento al estudiante en tiempo real.	273
Evolución de Proyecto productivo Obispo Trejo Florece	274
Propuesta de enseñanza y aprendizaje en el entorno universitario basada en la interacción, la cooperación y el trabajo en equipo	276
Perspectiva del acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad durante las clases virtuales en estudiantes de la materia Microbiología Agrícola en tiempos de la pandemia de COVID-19	278
La V de Gowin como herramienta para desarrollar una propuesta didáctica	280
Ciclo de charlas virtuales: Herramientas útiles para mujeres rurales emprendedoras	282
Educación y Pandemia: Desarrollo virtual del curso de Agrometeorología (FCA-UNC)	284
Ecología Agrícola en tiempos de COVID-19	286
Adecuación de las clases de las carreras de la FCA al contexto de virtualidad por Pandemia COVID #19	288

Evaluación de la sustentabilidad de un proyecto de turismo rural en la localidad de “Las Calles”

Fortuzzi, L.E¹, Pasquali, M², Salvador L²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Estudiante. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Desarrollo Rural, Cátedra de Economía General y Agraria. Córdoba, Argentina.

leonardofortuzzi@agro.unc.edu.ar

La evaluación de la sustentabilidad de los proyectos de turismo rural es una cuestión discutida, ha dado lugar a varias interpretaciones, y genera controversias tanto en el concepto de sustentabilidad en sí mismo, como en los indicadores utilizados para desarrollar métodos que permitan medirla. Históricamente los proyectos que incluyen actividades socioeconómicas se han evaluado desde un enfoque reduccionista primando el análisis económico, y obviando aspectos como las externalidades ambientales y el bienestar social, lo que derivó, y deriva, en inconvenientes que se manifiestan en el largo plazo. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un método de evaluación de sustentabilidad para el Plan de desarrollo turístico rural implementado por el Centro de Transferencia de Turismo Rural de la FCA en la localidad de Las Calles en el año 2019. Para lograrlo, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, se analizaron trabajos previos, y se implementó una metodología participativa en donde se involucró actores locales (comuna, artesanos, hoteleros, cabañeros, productores agropecuarios, entre otros), lo que posibilitó el intercambio de opiniones y aportes respecto de las diferentes miradas sobre el tema y las posibilidades e importancia de abordarlo. Para el análisis de sustentabilidad, por la versatilidad del concepto, se utilizó el meta modelo propuesto por Sotelo *et al.* (2016), que consta de ocho fases relacionadas, que son una guía básica para analizar la sustentabilidad de proyectos. Este mismo modelo propone un análisis previo del contexto del proyecto que incluye la descripción del ámbito geográfico, el enfoque sectorial, el contexto político administrativo y los períodos cronológicos. Luego de analizado el contexto, se determinaron las tres dimensiones de estudio de la sustentabilidad (ambiental, social y económica), y se definieron las categorías prioritarias por dimensión. Dentro de cada categoría, a su vez, se especificaron los indicadores necesarios, de modo de abarcar de forma completa el análisis de la categoría. Algunos indicadores se obtuvieron de la bibliografía consultada, y otros, por su carácter de sitio-específico, se diseñaron para reflejar la realidad local. Cabe aclarar que los destinos turísticos son muy variados por lo que no existe una manera estandarizada de medir los indicadores en todos los lugares. Para unificar los valores obtenidos en los distintos indicadores, se normalizaron en una escala que asume valores comprendidos entre 0 (cero) y 10 (diez), donde el valor cero significa indicadores sin datos o insustentabilidad y el valor diez, sustentabilidad máxima. De acuerdo a los indicadores elegidos para cada dimensión, la social es la que mayor valor obtuvo, en el conjunto de sus indicadores, seguida por la económica y por último la ambiental. Conforme a los resultados, se puede visualizar que el plan se encuentra consolidado en la dimensión social, vulnerable en la dimensión económica y débil en la dimensión ambiental. Por lo cual, consecuente a la evaluación de los resultados obtenidos, se debe replantear el plan en aspectos de la dimensión ambiental en primera medida y en segundo lugar cuestiones de la dimensión económica.

Palabras clave: turismo rural, desarrollo sustentable, metodología, indicadores.

Impacto económico de la adopción del cultivo de servicio en maíz tardío en Centro de Córdoba

Roberi A.A.¹, Arzubi C.R., Montenegro A.I., Diaz Yofre F.

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Desarrollo Rural, Agronegocios. Córdoba, Argentina.

aroberi@agro.unc.edu.ar

En la provincia de Córdoba la producción de cultivos de cosecha gruesa es muy importante la producción agrícola nacional, en maíz para la campaña 2020/2021, la superficie sembrada fue de alrededor de 3.080.000 de hectáreas (32 % del país), de los cuales un 11 % tiene destino forrajero, superando en un 60 % el promedio histórico y el 81 % es de cultivo tardío. La superficie cosechada fue de 2.670.000 hectáreas (33 % del país) con un rinde promedio de alrededor de 88 qq/ha, un rinde promedio superior del 22 % y la producción fue de 23.723.000 toneladas (39 % del país) superando en un 93 % el promedio histórico de la producción de la provincia de Córdoba. En el sudeste de la provincia de Córdoba se obtienen los mejores rendimientos en los departamentos de Marcos Juárez y Unión, en concordancia con las tendencias históricas, los rendimientos son superiores a los 95 y 100 qq/ha. En la región de estudios del presente trabajo, los departamentos Santa María y Río Segundo el promedio se ubica para esta campaña entre los 85 y 90 qq/ha. Una elección adecuada de las tecnologías críticas (TC) que definan una estrategia de manejo adaptada a las características del agro-ecosistema será la base para obtener una producción agrícola sostenida, por lo cual la tendencia esta orientada a siembras tardías a efectos de utilizar las precipitaciones durante el ciclo del cultivo y por otro lado el control de las malezas con barbechos químicos o la siembra de cultivos de servicios con centeno, con el objetivo de dar cobertura en caso del cultivo antecesor soja o fijar el rastrojo de maíz de la acción de los vientos de primavera. Por eso, se planteó, conocer lo más conveniente desde el punto de vista agronómico y económico que genera la adopción de la siembra de cultivo de servicio. El desafío consistió, en realizar un análisis económico para el cultivo de maíz tardío en Despeñadero (Córdoba). Se definieron los perfiles tecnológicos del cultivo tardío con barbecho químico largo y el cultivo de servicio con la siembra de centeno y su posterior secado. Se consideró que los servicios de siembras, aplicaciones y cosecha son contratados, en cuanto al rendimiento físicos es igual de 90 qq/ha, el máximo para la zona y con la tecnología de mejor nivel, ya que la producción es limitada a las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo para esa región, y posteriormente, se analizaron los resultados económicos para cada ambos casos, además se analizó cuando se realiza sobre superficie arrendada. Los indicadores que cuantificaron los resultados económicos fueron: Margen Bruto sobre Costos Directos (MB/CD); Margen Bruto (MB), Rendimientos de indiferencia (Rto. Indif.), se tomaron valores de insumos, servicios, dólar y precios de pizarra de 18.850 \$/T a octubre de 2021. Los principales resultados al evaluar en maíz tardío con barbecho químico largo fueron de MB/ha de 62.397 \$/ha y un Rto. Indif 48,62 qq/ha, vs el realizado con cultivo de servicio que solo se incremento el costo en 1.948 \$/ha y un Rto. Indif 49,91 qq/ha. Si impactó en los costos directos cuando se consideró el arrendamiento de 10 qq/ha de soja a precio pizarra de Rosario, donde el MB cayó a 24.936 \$/ha con arrendamiento y cultivo de servicio y se incrementó el Rto. Indif a 73,46 qq/ha. Se concluyó que no existe una diferencia económica sustancial entre realizar un barbecho largo vs la implantación de un cultivo de servicio, ya que solo el CD se incrementa en 1 qq/ha de maíz.

Palabras clave: maíz tardío, cultivo de servicio, costos, centro de Córdoba.

Procesos Organizativos y Producción Agroecológica

Ferrer G.¹, Saal G.¹, Barrientos M.¹, Silveti F.¹, Francavilla G.¹.

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.
galsaal@agro.unc.edu.ar

En el estudio “ANÁLISIS DEL ENSAMBLE SOCIOTÉCNICO VINCULADO A LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE HORTALIZAS EN LA ZONA CENTRAL DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, se analizan tecnologías para la inclusión social, cambios en producción agrícola y desarrollo de organizaciones que facilitan cambios en producción, transformación y comercialización de productos agroecológicos. En los procesos generados en los sistemas de producción participan diferentes actores que conforman la red socio técnica, se modifican aspectos tecnológicos en producción, transformación y comercialización de productos. Entre los objetivos del estudio se analiza la trayectoria y dinámica socio técnica de las experiencias de transición agroecológica en la zona central de Córdoba y generar recomendaciones para la elaboración de políticas públicas para el desarrollo tecnológico con inclusión social. En el cambio, los productores, encuentran problemas, realizan acciones individuales o colectivas. **En éste trabajo, se realiza un análisis de los procesos de generación de estructuras organizativas, entendidas como tecnologías para la inclusión social.** Se consideran tres territorios: Cinturón Verde de Córdoba, Unquillo y Colonia Caroya. En los tres se desarrollan Ferias de Productos Agroecológicos, además de otras formas organizativas, adoptadas por necesidades de capacitación, acceso a insumos agroecológicos, ingresos de feriantes, control de los procesos agroecológicos, entre otras. La forma de percibir la función de las organizaciones, roles, objetivos y dificultades se estudia, a través de entrevistas a productores y técnicos. Se procesaron datos de 12 casos de productores agroecológicos, mediante infostat, observándose tres tipos sociales, el primero **productores mecanizados** son 5 de los abordados en el estudio, productores familiares con escala comercial, el segundo **productores emprendimiento** son cuatro casos y son unidades familiares de menor escala, al tercero lo nombramos **productores autoconsumo**, productores de pequeña escala, que producen para sus necesidades. En base a los tres grupos se analizó su mirada en relación a los procesos organizativos. **Productores Autoconsumo:** Los tres casos miembros de la organización Agricultores Serranos, entre las estructuras organizativas en el trabajo se analizaron el Grupo, la Feria, el Banco de Semillas, la Comisión de Admisión, el puesto de la organización en la Feria y las funciones que cumplen los productores. **Productores emprendimiento:** En éste grupo se encuentran cuatro de los casos abordados en el estudio, dos productores relacionados a la Feria de Unquillo, uno a la de Córdoba y el tercero a la de Colonia Caroya, desarrollan actividades productivas agroecológicas como forma de vida. Uno pertenece a la Feria de Unquillo, otro a las la Feria del Camino Real y la Feria Agroecológica de Caroya, y del Grupo Agroecológico de Colonia Caroya. **Productores mecanizados:** Productores familiares, las labores son mecanizadas En los casos en estudio hay productores de los tres territorios, participan en las Ferias y sus comisiones, uno pertenece al colectivo Cooperativa San Carlos, que ha tenido un papel significativo en el armado de la matriz socio técnica del centro de la provincia de Córdoba. Entre las conclusiones se observa que hay diferentes tipos de productores agroecológicos en el territorio en estudio, los tres grupos observados tienen participación en el desarrollo organizativo, pero su participación dentro de la Red responde a diferentes necesidades y problemas.

Palabras clave: Córdoba, horticultura, organizaciones, agroecología.

La política pública de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) en Córdoba: ¿Contribuye al desarrollo sustentable?

Bisio C.¹, Ryan S.¹, Bergamín G.¹, C. y Fuentes E.²

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Artes. Córdoba, Argentina.

calibisio@agro.unc.edu.ar, sryan@agro.unc.edu.ar, gbergami@agro.unc.edu.ar, emilioj Fuentes@artes.unc.edu.ar

Las políticas como instrumento de acción del Estado inciden en los diferentes espacios de la realidad, tanto a nivel social, natural, productivo y económico. Las políticas públicas (PP) orientadas a la modernización productiva y económica generaron pérdida de biodiversidad, degradación ambiental y vulnerabilidad social, que resultaron en la falta de sustentabilidad de las áreas rurales y de producción de alimentos. Este trabajo se pregunta en el marco de las PP agropecuarias los aspectos de sustentabilidad, heterogeneidad social, transición agroecológica y desarrollo en la formulación y aplicación del Programa de Buenas Prácticas Agropecuarias – BPAs- de la Provincia de Córdoba. En el marco conceptual del Programa, las BPAs son “*el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas, que se aplican en las etapas primarias de la producción agropecuaria para garantizar una producción sana e inocua, contemplando la seguridad del personal involucrado y la protección del ambiente, con el fin de propender al Desarrollo Sostenible*” (MAyG Córdoba, 2020). Así definidas, las prácticas promovidas y validadas podrían contribuir a desencadenar procesos de transición agroecológica. Este proyecto pretende dar espacio al análisis de la consolidación de un modelo de producción agropecuaria que considere la sustentabilidad ambiental y social orientadas al desarrollo integral en el ámbito provincial, en el marco del desafío que implica trabajar en un paradigma holístico agroecológico, con una visión integrada de la realidad, cuya transición implicará por lo tanto una discusión y confrontación de distintos intereses por parte de los actores involucrados. Se trabajó con fuentes secundarias, entrevistas y grupos focales y se analizaron prácticas propuestas, beneficiarios, condiciones de acceso y aspectos comunicacionales. Como conclusiones de este estudio, tanto en las entrevistas como en el grupo focal se manifiesta la falta de consideración de la heterogeneidad social. Se observó en el análisis de los beneficiarios, que se incorporaron a agricultores familiares, pero en escaso porcentaje, los principales beneficiarios de estas políticas son los productores capitalizados que responden a las condiciones de formalidad exigidas. En el grupo focal se verificó que, frente a la continuidad y profundización de los conflictos ambientales en la provincia, no se evidencia que esta política cuestione ni cambie el paradigma productivo a uno más sustentable. En el análisis de las prácticas prevalece la propuesta de tecnologías de insumos por sobre las de procesos, la especialización por rubros, tanto agrícolas como pecuarios, lo cual atenta a la biodiversidad y la sustentabilidad. En lo que se refiere a información y difusión de las BPAs se desconoce si los responsables que implementan las páginas web como vía de promoción han tenido en cuenta la brecha digital que podría existir entre ellas y sus destinatarios (los productores). Se constató en la ejecución y operacionalización de las PP, una debilidad en las instituciones de control y con falta de evaluación. Se observa la necesidad de políticas de otra naturaleza que traigan una visión integrada y explícita de hacia dónde se orienta el desarrollo, para aportar a la existencia de una política con preponderancia social hacia un desarrollo integral.

Palabras clave: Sustentabilidad; Heterogeneidad; Comunicación; Paradigmas productivos.

Análisis de supervivencia en el software infostat: incorporación de opciones para ajustar modelos con componente aleatorio

Tablada M., Di Rienzo J., Gonzalez L., Morales D.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Estadística y Biometría. Córdoba, Argentina.
mtablada@agro.unc.edu.ar

En el ambiente del software InfoStat desarrollamos un menú que ofrece métodos estadísticos específicos para el tratamiento de datos provenientes de estudios en los cuales interesa analizar el tiempo que transcurre desde un momento inicial hasta la ocurrencia de un evento determinado. En este tipo de análisis, comúnmente llamado análisis de supervivencia o del tiempo de falla, con frecuencia se registran también otras variables que se supone pueden influir en la ocurrencia del evento. Básicamente, el interés se centra en estimar la llamada función de sobrevida, o de supervivencia, y la función de riesgo o “peligro” de que ocurra el evento. Diferencias entre características externas y/o internas de los individuos estudiados definen diferentes escenarios, por lo que estimar dichas funciones permite realizar comparaciones para identificar los efectos de variables predictoras, cuantitativas y/o cualitativas, para la presentación del evento. En este sentido, una determinación importante es el cociente entre los riesgos estimados (HR). Los métodos de estimación pueden ser no paramétricos, semiparamétricos, o estar basados en un modelo de densidad para la distribución de la variable tiempo (por ejemplo, una distribución exponencial). InfoStat cuenta con opciones que abarcan estos métodos, en el Menú Epidemiología submenú Supervivencia. En este trabajo exponemos la inclusión de procedimientos para analizar los tiempos de sobrevida teniendo en cuenta los efectos de características inherentes a los individuos que no están representadas por las predictoras. Para contemplar el efecto de cada individuo, en el modelo a ajustar se incluye un componente aleatorio (componente frailty o de fragilidad), para el cual se asume una distribución (gaussiana, por ejemplo). El ajuste permite estimar el HR entre dos individuos con igual efecto frailty. La incorporación de un componente aleatorio también se aplica cuando se asume que hay algún factor común no observado que puede ser fuente de correlación entre individuos de un mismo grupo, o cuando se supone correlación entre observaciones de un mismo individuo (eventos recurrentes). En este desarrollo se combinaron herramientas de programación de InfoStat y de R. Para la implementación de los métodos el usuario dispone de un tutorial, que ejemplifica los procedimientos y la interpretación de resultados, y de las bases de datos utilizadas en la documentación. Consideramos que este avance es un aporte importante para la competitividad del software y para nuestros numerosos usuarios, que dispondrán de metodologías de amplio uso en una interfaz amigable. El desarrollo del menú Epidemiología es resultado de proyectos avalados por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Palabras clave: bioestadística, modelos para tiempo de sobrevida o tiempo de falla, modelos de fragilidad, software estadístico.

Mapeo de materia orgánica del suelo a escala de campo

Córdoba M., Balzarini M.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural, Cátedra de Estadística y Biometría. Córdoba, Argentina. Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFyMA), INTA – CONICET.

marianoacba@agro.unc.edu.ar

La información sobre la distribución de la materia orgánica (MO) a escala fina es clave no solo para el manejo de la fertilidad del suelo sino también para estimar la reserva de carbono orgánico del suelo. En este trabajo se comparan dos métodos para mapear la variabilidad de MO a escala de campo: el algoritmo de aprendizaje automático *quantile regression forest* (QRF) y la regresión bayesiana, estimada por INLA. Ambos métodos se aplican para estimar la relación entre MO y variables de sitio, de fácil obtención, que es usada para predecir MO en sitios no muestreados. Se emplearon 279 puntos georreferenciados de MO muestreados en tres periodos (2005, 2008 y 2011) en una superficie de 2.240 ha bajo agricultura. Para el ajuste de los modelos de regresión se utilizaron variables topográficas e índices de vegetación como variables explicativas. Los resultados sugieren que la regresión bayesiana para datos con correlación espacio-temporal supera a QRF en términos de error de predicción y mapeo de la variabilidad al menos para el tipo de condiciones topográficas y de suelos del estudio. La posibilidad de mapear la evolución del contenido de MO del suelo a esta escala representa un avance para el monitoreo de la sustentabilidad. Los mapas de variabilidad espacial de la MO a escala de campo pueden ser usados para monitorear el efecto de diferentes prácticas de manejo de suelos o como alertas de medidas de manejo que incrementen la entrada de carbono al sistema.

Palabras clave: regresión bayesiana, *quantile regression forest*, mapeo digital del suelo.

Modelos bayesianos para datos geoestadísticos. Mapeo digital de suelos con R-INLA

Giannini-Kurina F.¹, Macchiavelli R.E.², Balzarini M.³

¹ CONICET-UFYMA Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola. Córdoba, Argentina.

² Universidad de Puerto Rico, Recinto Mayagüez. Mayagüez, Puerto Rico.

³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Desarrollo Rural, Estadística y Biometría. Córdoba, Argentina.

fgkurina@agro.unc.edu.ar

El mapeo digital de suelos (MDS) permite describir la variabilidad espacial de una propiedad edáfica. Utiliza modelos de predicción espacial que explican la relación que existe entre la variable de interés y covariables sitio-específicas. Entre los modelos estadísticos más incipientes en aplicaciones de MDS se encuentra la regresión bayesiana ajustada con INLA (del inglés, Integrated Nested Laplace Approximation) y SPDE (del inglés, Stochastic Partial Differential Equation) para modelar la correlación espacial entre sitios del dominio espacial a mapear. En este trabajo, se abordaron los fundamentos estadísticos para la modelación de datos geoestadísticos en general y la modelación espacial a través de la inferencia bayesiana utilizando INLA y SPDE, en particular. La implementación de la regresión Bayesianas (RB) se ilustró con tres bases de datos espaciales de características contrastantes. Los resultados de la implementación con RB se compararon con otros dos algoritmos ampliamente utilizados en el MDS, Regresión Kriging (RK) y Random Forest con residuos krigeados (RF). Finalmente se evaluó el desempeño predictivo de RB comparado con RK y RF según un diseño que propone por un lado variar la configuración de variables explicativas y por otro el número de observaciones utilizadas para entrenar el modelo. Todos los predictores espaciales fueron eficientes para el mapeo. Las mejores configuraciones de variables explicativas lograron resultados exitosos en términos de errores de predicción global (<25%). No obstante, la implementación de RB presenta algunas diferencias respecto a los otros métodos. La predicción sitio específica corresponde a una medida resumen de posición de la distribución conjunta a posteriori predicha en cada sitio. De la misma distribución de densidad se obtienen las medidas de incertidumbre de cada predicción. Estas particularidades posicionan a la RB como una buena alternativa comparada a los otros métodos evaluados en la cuantificación de la incertidumbre de los mapas creados. Las diferencias en el desempeño predictivo entre algoritmos de predicción espacial dependieron de particularidades de los escenarios de aplicación. El aumento en la cantidad de covariables implicadas en el modelo, es decir el número de parámetros a estimar, tiene un impacto diferencial para RF, algoritmo que produce mejor rendimiento comparado con RB y RK en contextos de alta dimensionalidad. El desempeño estadístico de RB es competitivo frente a RK y RF. Futuras líneas de investigación deberían profundizar el estudio de propagación de la incertidumbre y explorar el desempeño de RB en el mapeo de datos no normales.

Palabras clave: Modelos predictivos, Modelos de regresión, Datos espaciales, Modelos jerárquicos Bayesianos, INLA-SPDE.

Modelos para el análisis estadístico de ensayos conducidos con tecnología de precisión

Paccioretti P.^{1,2}, Gianinni Kurina F.^{1,2}, Bruno C.^{1,2}, Córdoba M.^{1,2}, Balzarini M.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Estadística y Biometría, Córdoba, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFYMA), INTA-CONICET, Argentina.

pablopaccioretti@agro.unc.edu.ar

La maquinaria usada en Agricultura de Precisión (AP) permite generar grandes volúmenes de datos espaciales y facilita la conducción de extensos ensayos comparativos de tratamientos como son los de tasas variables de insumos conducidos en campos de productores (OFPE, del inglés on-farm precisión experimentation). La OFPE es usada para evaluar el impacto de la dosificación variable de fertilizante, densidad de siembra y genética sobre los rendimientos sitio-específicos. Diferentes modelos estadísticos pueden ser usados para estimar funciones de productividad sitio-específica. Sin embargo, la comparación bajo criterios estadísticos de estas herramientas es limitada. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar alternativas de análisis estadísticos para la OFPE. Se compararon diferentes marcos teóricos estadísticos para estimar la función de productividad desde OFPE: modelos de regresión lineal tradicional (RL) con errores correlacionados espacialmente, regresión bayesiana (RB) con efecto de sitio aleatorio y regresión basada en el método de aprendizaje automático “bosque aleatorio” (RF por el término en inglés Random Forest) con kriging sobre los residuos para el tratamiento de estos tipos de ensayos. Todos los modelos fueron ajustados con y sin covariables de sitio y considerando o no la correlación espacial subyacente. En modelos sin covariables de sitio, el modelado de la correlación espacial incrementó la varianza explicada (AVE) en un 6%. Los modelos RB y RF arrojaron mayor valor de AVE que RL. No se observaron cambios importantes en la precisión de la predicción obtenida desde los distintos tipos de modelos, siendo todos eficientes para explicar y predecir la variabilidad de los rendimientos. El modelo RB para datos correlacionados fue usado para generar, de manera directa, la distribución completa de las predicciones espaciales de rendimientos desde la que se derivaron medidas de incertidumbre de los rendimientos predichos. En este sentido el modelo RB facilita la generación de medidas de error para la prescripción de manejo sitio específico. Además, la amplitud de los intervalos de predicción sugirió en todos los lotes ensayados menor error de predicción sitio específico para el modelo RB que para los modelos RL o RF. Los avances logrados en referencia a técnicas de diseño y análisis estadístico para OFPE son esenciales para acelerar el desarrollo y adopción de la AP, la cual posibilita hacer un uso optimizado y adecuado de los insumos, disminuyendo el impacto ambiental y aumento de la productividad agrícola.

Palabras clave: Datos espaciales, Función de productividad sitio-específica, Dosificación variable, Ensayos en campos de productores.

Años de evaluación en cultivares comerciales de trigo pan argentinos de distintos grupos de calidad y ciclo de crecimiento

Mójica C.J.^{1,2}, Abbate P.E.³, Balzarini M.G.⁴

¹ Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria (Biología Agrícola/Mejoramiento Genético), Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

² Becaria FONCyT.

³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA Balcarce), Buenos Aires, Argentina.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Desarrollo Rural, Estadística y Biometría. Córdoba, Argentina.

jmojica@ayv.unrc.edu.ar

Los ensayos multianuales permiten evaluar el rendimiento de los cultivares incluyendo el efecto de las interacciones entre éstos y el ambiente. Al elegir la cantidad de años necesaria para realizar una comparación potente, rara vez se tienen en cuenta las diferencias en duración de ciclo y calidad del cultivar. El objetivo de este trabajo fue determinar la cantidad mínima de años de ensayos para detectar la superioridad de rendimiento en cultivares de trigo pan según grupos de calidad y ciclos en ensayos con uso de fungicida. Se trabajó con datos de la Red de Evaluación de cultivares de Trigo (RET-INASE), para cinco localidades de diferentes subregiones trigueras, con aplicación de fungicida, considerando la primera y tercera época de siembra, correspondientes a cultivares de ciclo largo y corto, respectivamente. Las componentes de varianza genotípicas, de interacción y residual se estimaron mediante modelos lineales mixtos vía REML para (1) el conjunto de cultivares y (2) particionando los cultivares por grupo de calidad. La mínima cantidad de años se calculó por tres métodos (1) mediante curvas características de operación se calculó la cantidad años de evaluaciones necesaria para alcanzar una potencia $>90\%$ al identificar diferencias de rendimiento (Montgomery, 2012, Design and Analysis of Experiments); (2) calculando la repetitividad genética (Fehr, 1987, Principles of cultivars development) y (3) mediante el error estándar ($\delta\%$) de la diferencia porcentual entre la media de un genotipo y la media de una cantidad especificada de cultivares controles (Patterson, 1977, J. Agric. Sci. Camb, 89, 239-245). La repetitividad genética, para el conjunto de cultivares, presentó diferencias entre ciclos de crecimiento con mayores valores para los ciclos largos. Para los cultivares de ciclo largo, el grupo de calidad 1 presentó los menores valores de repetitividad y los mayores se presentaron en el grupo de calidad 3. En cambio, para los cultivares de ciclo corto, los menores valores de repetitividad se correspondieron con el grupo de calidad 3 y los mayores al grupo 2. El $\delta\%$ presentó valores levemente mayores para los ciclos largos tanto para el conjunto de los cultivares como al particionarlos en grupos de calidad. Los grupos de calidad 1 y 2 presentaron los valores extremos de $\delta\%$ en ambos ciclos, siendo mayores y menores, respectivamente. En síntesis, los resultados revelaron que no hubo diferencias entre los métodos evaluados al calcular varianzas y que para una estimación confiable del rendimiento se requieren al menos 4 años de ensayos para un ambiente determinado, sin diferencias entre ciclos y grupos de calidad. La información generada debería contribuir a mejorar las redes de ensayos multianuales conducidas para caracterizar el rendimiento de los cultivares de trigo de Argentina.

Palabras clave: rendimiento, repetitividad, redes de evaluación de cultivares, eficiencia multianual.

Años de evaluación de cultivares comerciales de trigo pan (*Triticum aestivum* L.) en Argentina

Mójica C.J.^{1,2}, Abbate P.E.³, Rossi E.A.^{1,4}, Balzarini M.G.^{5,6}

¹ Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria, (Biología Agrícola/Mejoramiento genético).

² Becaria FONCyT.

³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA Balcarce), Buenos Aires, Argentina.

⁴ Becario posdoctoral CONICET.

⁵ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Desarrollo Rural, Estadística y Biometría. Córdoba, Argentina.

⁶ CONICET, Argentina.

mbalzari@agro.unc.edu.ar

Las evaluaciones multianuales de rendimiento permiten comparar el desempeño de cultivares comerciales para identificar cuáles se adaptan mejor a un ambiente objetivo. Establecer la mínima cantidad de años de ensayo necesaria para la comparación de cultivares de trigo pan es un aspecto que requiere revisión periódica en Argentina. El objetivo de este trabajo fue determinar la mínima cantidad de años de ensayos necesarios para detectar la superioridad de rendimiento de una proporción determinada de cultivares en ambientes de interés. Se trabajó con datos de la Red de Evaluación de cultivares de trigo (RET-INASE) para seis localidades de distintas subregiones trigueras, considerando los manejos con y sin fungicida, y la primera y tercera época de siembra, correspondientes a cultivares de ciclo largo y corto, respectivamente. Se estimaron componentes de varianzas mediante REML a partir de todos los cultivares evaluados (promedio 30) y de los 10 cultivares de mayor rendimiento de cada año. Mediante curvas características de operación, se calculó la cantidad años de evaluaciones necesaria para alcanzar una potencia >90% para identificar diferencias de rendimiento en 1/3 de los cultivares. Los resultados revelaron que para una estimación confiable se requieren al menos 4 años de ensayos para un ambiente determinado, sin diferencias por manejo o por ciclo de los cultivares. No hubo diferencias entre los dos métodos evaluados para calcular varianzas. Este trabajo proporciona una metodología sencilla de estimación de años de ensayos en redes de evaluación de cultivares de trigo y para otras especies.

Palabras clave: rendimiento, manejo, época de siembra, repetitividad, redes de evaluación de cultivares.

Cualidades anatómicas de Fabáceas espontáneas de las Sierras Chicas Cordobesas que crecen en ambientes posfuego

Bornand A. del V., Beltramini V.S.¹, Gil S.P.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Cátedra Botánica Morfológica. Córdoba, Argentina

alejandraborband@agro.unc.edu.ar

Los incendios influyen sobre la estructura y función de numerosos ecosistemas y actúan como un agente de selección en la persistencia y regeneración de las especies vegetales. Las Sierras Chicas de Córdoba constituyen una de las regiones más afectadas por incendios de nuestro país. Por tal motivo, la regeneración de las especies de plantas en estos ambientes depende de sus rasgos morfológicos, funcionales, la viabilidad de sus tejidos vegetales, entre otros factores. El objetivo de este trabajo fue describir caracteres anatómicos de tres especies de Fabáceas: *Rhynchosia edulis* Griseb, *Desmodium incanum* DC y *Crotalaria incana* L. provenientes de La Estancita, Córdoba, con antecedentes de incendios. Los órganos vegetales fueron cortados transversalmente a mano alzada, se tiñeron con safranina y se analizaron con microscopio óptico binocular Zeiss en el Laboratorio de Microscopía de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Luego se realizaron registros fotográficos con cámara digital Nikon. En base a las observaciones realizadas se puede mencionar que *R. edulis* presentó raíces con estructura secundaria. La epidermis fue uniestratificada con células isodiamétricas y numerosos tricomas unicelulares o pluricelulares, glandulares y eglandulares. El tallo presentó una sección circular a subcircular, con costillas donde se encontraron 3 o 4 estratos de colénquima subepidérmico alternando con clorénquima. El floema reveló células secretoras de gran tamaño y un casquete de fibras gelatinosas. Cercano al cuello de la raíz principal se observó un engrosamiento, semejante a un xilopodio, con marcado crecimiento secundario donde se destaca una médula parenquimática con abundantes amiloplastos. *D. incanum* mostró una epidermis foliar uniestratificada con abundantes tricomas eglandulares y glandulares y células epidérmicas papilosas. En el tallo se observaron casquetes conformados por numerosas fibras gelatinosas sobre el floema y una epidermis con gran cantidad de tricomas similares a los de la hoja. Sus raíces evidenciaron crecimiento secundario también. Por su parte, en *C. incana* se observó una raíz con un marcado crecimiento secundario a 2 cm del ápice, una peridermis bien desarrollada y abundantes amiloplastos en la corteza parenquimática. Incluidos en la misma se encontraron grupos aislados de fibras. El tallo presentó una eustela típica de esta subclase y a los 5 cm del ápice ya se encontró crecimiento secundario con epidermis uniestratificada, por debajo de la misma se encontró una hipodermis colenquimatosa con células alargadas, luego siguieron 4 a 5 estratos de células de clorénquima en forma de anillo continuo y abundante esclerénquima sobre el floema. En base a lo observado se concluyó que las tres especies de Fabáceas espontáneas de las sierras de Córdoba descritas en este estudio, presentaron algunos caracteres anatómicos que le permiten resistir, adaptarse y recuperarse frente a condiciones adversas tras los incendios. Entre ellos se destacan abundante pilosidad, las fibras gelatinosas, la presencia de hipodermis colenquimatosa, que le permite acumular agua y proteger a los tejidos internos, raíces con crecimiento secundario y parénquima con abundantes amiloplastos que confieren una alta capacidad de recuperación. Estos resultados sirven de base para futuros estudios histológicos, entre ellos el del xilopodio de *R. edulis* en cuanto a su origen, para plantear propuestas de restauración y conservación de las tres especies en regiones perturbadas por incendios.

Palabras clave: leguminosas, morfología, incendios, adaptaciones

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Valoración de la huella hídrica en cultivos de vid (*Vitis vinífera* L.) en Córdoba, Argentina

Bracamonte E.¹, Bustamante O.², Casabo A.², López L.², Angulo E.¹, Romero F.³, Croce A.⁴

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Fundamentación Biológica, Ecotoxicología. ²Alumnas del Área de Consolidación GAyPS. ³Área de Consolidación GAyPS. ⁴Topografía. Córdoba, Argentina.

ebracamo@agro.unc.edu.ar

Actualmente los sistemas agrícolas utilizan el 70% del 1% de agua dulce disponible en el mundo y entre ellos, la vid constituye el principal cultivo frutícola de nuestro país. Por ello, los objetivos de este trabajo fueron evaluar en Colonia Caroya, Córdoba, la Huella Hídrica total (HHt), verde (HHv) y azul (HHa) en las variedades Pinot Noir y Malbec (11 ton/ha) e Isabella (14 tn/ha) con diferentes manejo de riego (manto, 60% de eficiencia y goteo, 95% de eficiencia) y establecer estrategias de sustentabilidad de las huellas hídricas obtenidas. Para ello, se evaluó la eficiencia de uso del agua de riego (EUA) utilizando el Marco de Evaluación MESMIS, considerando con valor 1(baja eficiencia) a riego por gravedad y con valor 5 a riego por goteo. La evaluación de la presión ambiental y social de las HH obtenidas se realizó en relación a la oferta de la fuente de riego a nivel de parcela y sobre el número de personas que podrían abastecerse para consumo y otras necesidades, durante el periodo productivo, respectivamente. Los valores de HH se obtuvieron utilizando el software CROPWAT 8.0 y la metodología propuesta por Hoekstra *et al.* Los resultados obtenidos mostraron que la HHv alcanzó un valor de 56% y 44% para la HHa, proveniente de agua captada de fuentes superficiales o subterráneas para cubrir la demanda de agua no satisfecha. Esto es debido al alto aporte de las precipitaciones total (765 mm/año) y efectiva en la región. La HH total obtenida de 559 m³/t (promedio de las tres variedades) es baja en relación a valores nacionales e internacionales (745 m³/t) en uva para vinificar y espumantes. El indicador eficiencia hídrica de riego alcanzó un valor promedio de 2,7, alejado del valor óptimo local de 5 debido al mayor uso de riego por gravedad. El sistema localizado por goteo precisa solo 7.6 % del total que precisa el riego por gravedad para alcanzar la máxima EUA para cubrir la demanda de la HHt obtenida. El agua superficial suministrada no cubre las necesidades totales de consumo del cultivo de la vid (-5%) sin considerar pérdidas por traslado y tipo de sistema de riego. El consumo de agua de la HHt obtenida posibilita el consumo hasta 378 personas para necesidades personales mínimas. Las pérdidas de agua del riego por gravedad y por goteo posibilitan el consumo de 112 y 8 personas para necesidades personales mínimas, respectivamente. La presión ambiental y social de las HH obtenidas demandan establecer estrategias para mejorar y fortalecer la sustentabilidad hídrica del sistema productivo vitivinícola de Colonia Caroya. Entre ellas podemos mencionar, establecer mayor investigación y transferencia sobre uso eficiente del agua y ecofisiología del cultivo de vid, adoptar medidas de manejo integrado del cultivo, fortalecer y capacitar sobre las buenas prácticas de manejo del cultivo, adopción de técnicas avanzadas de captación de las precipitaciones e implementación de técnicas de conservación, mejoramiento y sistematización de suelos y agua. Entre ellas, fomentar la adopción de tecnologías de riegos más eficientes, como la aspersión y localizadas, en función de las necesidades del sistema suelo-cultivo.

Palabras clave: huella hídrica, vid, eficiencia uso del agua, sustentabilidad hídrica

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Valoración de la huella hídrica en cultivos de vid (*Vitis vinífera* L.) en Chilecito, Argentina

Bracamonte E.¹, Karki Z.², Rampone G.², Angulo E.¹, Croce A.³

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Fundamentación Biológica, Ecotoxicología. ²Alumna del Área de Consolidación GAYPS. ³Ingeniería y Mecanización Rural, Topografía. Córdoba, Argentina.
ebracam@agro.unc.edu.ar

Debido a que los sistemas agrícolas consumen hasta el 70% del agua dulce del mundo, entre ellos, la vid se constituye en el principal cultivo frutal de Argentina y constituye una de las principales agroindustrias en las economías regionales de la provincia de La Rioja. Por ello, los objetivos de este trabajo fueron evaluar en Chilecito, La Rioja, la Huella Hídrica verde (HHv), azul (HHa) y HHt (a+v) en las variedades Torrontés (16 t/ha), Malbec (11 t/ha) y Cabernet Sauvignon (10.5 t/ha) con manejo de riego por surco y goteo, con 60% y 95% de eficiencia, respectivamente. La evaluación de la presión ambiental y social de las HH obtenidas se realizó en relación a la oferta de la fuente de riego a nivel de parcela y sobre el número de personas que podrían abastecerse para consumo y otras necesidades, durante el periodo productivo, respectivamente. Finalmente establecer estrategias para mejorar la sustentabilidad hídrica de los sistemas productivos de Chilecito. Los valores de HH se obtuvieron utilizando el modelo CROPWAT 8.0 con base en la metodología propuesta por Hoekstra *et al.* (2011) en el Water Footprint Assessment (WFA) Manual. Para el cálculo del consumo de agua del cultivo se consideró el periodo del ciclo de vida de brotación a cosecha (septiembre – marzo). Los resultados mostraron que la HHt obtenida en Torrontés fue de 376,25 m³/t, en Malbec, 558 m³/t y en C. Sauvignon de 601 m³/t (Tabla 1). Los valores obtenidos de Malbec y C. Sauvignon son similares a lo reportado en Mendoza y menores a la media mundial de 745 m³/t en uva para vinificar y espumantes. Los aportes de HHv y HHa fueron de 13% y 87% en Torrontés y en C. Sauvignon y 12% y 88 % en Malbec, respectivamente. Estos valores son coincidentes con reportes nacionales y menores en relación a internacionales. El riego por goteo precisa sólo el 7,9 % del total del agua extra que emplea el riego superficial por surco para alcanzar la máxima eficiencia en el uso del agua de riego para satisfacer las HHa obtenidas. El impacto de la HHt promedio de las tres variedades, representa el 95% del agua disponible para riego, sin considerar la ineficiencia del método de riego empleado. La presión de la HHa promedio obtenida representa el 83% del agua disponible para riego sin considerar el método de riego empleado. El riego por surco precisa 27% más de agua de riego para alcanzar la HHa promedio de las tres variedades. La HHt promedio de las tres variedades posibilitan el consumo hasta 360 personas para necesidades vitales mínimas (50l/día). Las pérdidas del riego por surco posibilitan el consumo hasta 237 personas. En el contexto de variabilidad climática y escasez hídrica observada en los últimos años en la región, los resultados evidenciaron que la demanda hídrica de la vid es insustentable en la región con recurso hídrico escaso y bajo sistemas de riegos con baja eficiencia, El indicador huella hídrica permitiría aumentar la eficiencia en la captación superficial y subterránea y distribución del recurso hídrico disponible, Además, permitirá poder establecer políticas para aumentar la EUA, posibilitando un crecimiento en la escala de producción, mayor número de hectáreas de producción, mayor inversión estatal y privada en tecnología y equipamiento en el sector primario de la cadena vitícola y una demanda pronunciada de mano de obra especializada.

Palabras clave: huella hídrica, vid, eficiencia uso del agua, sustentabilidad hídrica

Evaluación de la huella ecológica en sistemas agroalimentarios de Córdoba, Argentina

Bracamonte E.¹, Angulo E.¹, Bustamante O.², Muñoz C., Casabo A.², Cribellini L.², López L.², Croce A.³

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Fundamentación Biológica, Ecotoxicología. ²Alumnas del Área de Consolidación GAyPS. ³Topografía. Córdoba, Argentina.
ebracamo@agro.unc.edu.ar

La huella de carbono en la vitivinicultura constituye la medida del impacto ambiental de las actividades que emiten gases de efecto invernadero (GEI) en la cadena de producción industrial. Este cultivo constituye la principal producción frutícola de Argentina y demanda alta cantidad de agua para alcanzar los rendimientos potenciales. Por ello, los objetivos de este trabajo fueron evaluar en Colonia Caroya, Córdoba, en el periodo productivo-industrial la Huella Hídrica total (HHt), verde (HHv) y azul (HHa) en las variedades Pinot Noir y Malbec (11 ton/ha) e Isabella (14 tn/ha) con diferente manejo de riego (gravedad, 60% de eficiencia y goteo, 95% de eficiencia) utilizando el modelo CROPWAT 8.0. Establecer estrategias de sustentabilidad de las HH obtenidas y evaluar el impacto ambiental de las emisiones de GEI en la bodega La Caroyense, S.A. mediante valoración de los procesos operativos hasta la entrega en puntos de comercialización. El cálculo de los GEI se realizó considerando una producción de hasta 500.000 litros de vino y siguiendo la metodología propuesta por la Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). Para el cálculo de emisión fueron se consideraron las actividades operativas con emisiones de alcance 1 y 2. Las actividades de emisión fueron cuantificadas considerando consumos de combustibles, energía eléctrica y gas. Los valores de emisión y de consumo fueron multiplicados por un factor de emisión correspondiente. Los resultados obtenidos mostraron que la HHv alcanzó un valor de 56% y 44% para la HHa, La HH total obtenida de 559 m³/t (promedio de las tres variedades) es baja en relación a valores nacionales e internacionales (745 m³/t). El sistema por goteo precisa solo 8 % del total que precisa el riego por gravedad para alcanzar la máxima EUA para cubrir la demanda de la HHt obtenida. El agua superficial suministrada no cubre las necesidades totales de consumo del cultivo de la vid (-5%) sin considerar pérdidas por traslado y tipo de sistema de riego. La HHt obtenida posibilita el consumo hasta 378 personas para necesidades personales mínimas. Las pérdidas de agua del riego por gravedad y por goteo posibilitan el consumo de 112 y 8 personas para necesidades personales mínimas, respectivamente. Los resultados de GEI obtenidos mostraron que el total de emisiones fue de 94923 Kg CO₂ eq., siendo el 53 % (50129 Kg CO₂ eq) de las emisiones son de Alcance 1 y corresponde al uso de combustibles (gasoil), mientras que el 47% se encuentran dentro del alcance 2. Dentro de este, el 46 % (43809 Kg CO₂ eq) corresponden a emisiones del consumo de energía eléctrica y el 1% (985 Kg CO₂ eq) a emisiones de gas natural. Los resultados evidenciaron que la huella de carbono aportada por la empresa fue de 0.19 Kg CO₂ eq/L de vino producido. Los resultados permiten establecer estrategias para mejorar la sustentabilidad hídrica de la región, entre ellas podemos mencionar, establecer mayor investigación y transferencia sobre uso eficiente del agua y ecofisiología del cultivo de vid, adoptar medidas de manejo integrado del cultivo y BPA, adopción de técnicas avanzadas de captación de las precipitaciones e implementación de técnicas de conservación, mejoramiento y sistematización de suelos y agua, fomentando la adopción de tecnologías de riegos más eficientes en función de las necesidades del sistema suelo-cultivo. El valor final de los GEI es menor al promedio internacional (2.3 ± 1,3) y no contempla el alcance 3, relacionado a insumos como los envases de vidrios en el embotellado ni la disposición final de residuos al finalizar la vida útil del producto.

Palabras clave: huella hídrica, vid, eficiencia uso del agua, GEI, sustentabilidad ambiental.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Vida útil de maní tostado basado en indicadores volátiles de oxidación – Generación de aldehídos en estudios acelerados

López P.L.^{1,2}, Juncos N.S.^{1,3}, Grosso N.R.^{1,3}, Olmedo R.H.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA)/Química Biológica. Córdoba. Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

³ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.

rolmedo@agro.unc.edu.ar

El maní es un producto que presenta una composición rica en lípidos con valores comprendidos entre un 46 - 50% p/p lo cual lo torna susceptible para la formación de compuestos de oxidación lipídica. Estos compuestos están asociados al incremento de indicadores químicos que manifiestan este deterioro pero también se generan compuestos químicos volátiles de deterioro que incide sobre la percepción y el sabor que se tiene del producto y que suelen denominarse off-flavor y más precisamente se relacionan con atributos o descriptores sensoriales como sabor oxidado, rancio, pintura, entre otros. La determinación del punto final de vida útil de un producto alto en lípidos se encuentra determinada fundamentalmente por la presencia de valores de indicadores químicos de referencia como el índice de peróxido pero sin prestar atención a otros indicadores como los indicadores sensoriales del producto o los indicadores de volátiles de oxidación que guardan correlación pero utilizan diferentes instrumentales de medición. En el caso de los indicadores sensoriales se utiliza un panel de jueces sensoriales entrenados para determinar dichos descriptores sensoriales. En el caso de los volátiles de oxidación se utilizan cromatografía gaseosa acoplada con detector de espectro de masa (CG-MS). El objetivo del trabajo es encontrar la vida útil del maní tostado mediada por indicadores volátiles de oxidación. Para ello se procede a tostar granos de maní en una estufa de ventilación forzada a una temperatura de 170°C durante 15 minutos hasta alcanzar un valor medio de escala Hunter colorimétrica L-50. El maní tostado se guarda en bolsa permeable a gases almacenándolo a 3 diferentes temperaturas para evaluar el comportamiento de deterioro acelerado a valores de 25, 45 y 60°C durante 21 días con retiro de muestra semanales sin reposición. Para la captura de los volátiles de oxidación se pasa un gramo de maní a un vial de 10 mL el cual es sellado y se lo coloca en una placa de calentamiento a 70°C durante 20 minutos con la inserción de una fibra SPME que adsorbe en su fase de captura los volátiles (PDMS/DVB). Transcurrido el tiempo se procede a inyectar la fibra SPME en el puerto de inyección del CG-MS el cual realiza la desorción de los volátiles a una temperatura de 240°C y continúa con la separación e identificación de los volátiles adheridos. Se cuantifica los volátiles de oxidación de referencia Nonanal, 2-decenal (E) y 2-undecenal. Para la determinación de punto final se determina además el índice de peróxidos en las muestras de maní que se retiran del almacenaje con el fin de determinar el valor de corte de comercialización fijado en 10 MeqO₂/Kg. Las ecuaciones de regresión lineal de los IP a las diferentes temperaturas presentan valores de R² superiores a 0,89 lo cual indica un buen modelo matemático. Los coeficientes de regresión (R²) de las regresiones lineales en función del tiempo para Nonanal, 2-decenal (E) y 2-undecenal fueron mayores de 0,70, 0,85 y 0,72, respectivamente, indicando buena relación de modelo. Posteriormente se realiza una regresión entre IP y los indicadores volátiles con R² que superan 0,70 en la mayoría de las regresiones. Este análisis sirve para encontrar el valor de concentración de volátiles en el punto de corte de 10 MeqO₂/Kg y el día en que los volátiles alcanzan dicha concentración. Para Nonanal, 2-decenal (E) y 2-undecenal fueron de 126,16, 75,00 y 35,54, respectivamente de media entre las temperaturas para todos los indicadores y se corresponde con los días 175,61, 87,63 y 25,45 días con CV% menor a 10%. Estos valores pueden ser utilizados como punto de corte de vida útil determinado con indicadores volátiles de oxidación.

Palabras clave: Nonanal, 2-decenal (E), 2-undecenal, deterioro, temperaturas.

IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.

Determinación de un protocolo estándar de técnicas involucradas en la detección de la expresión diferencial de genes para realizar screening en plantas de olivo tolerantes a *Verticillium dahliae*

Costero Beatriz^{1,2}, González Valeria², Paccioretti Mauro⁴, Francisco de Blas^{1,2}, Turco Florencia^{1,2,3}, Otero M. Laura⁴

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Genética. Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Calidad Genética y Sanitaria. Córdoba, Argentina.

³Becaria doctoral SECyT-UNC,

⁴IPAVE-CIAP (INTA). Córdoba, Argentina.

bcostero@agro.unc.edu.ar

El olivo (*Olea europaea* L.) es una de las especies frutales que, en Argentina, se cultiva principalmente en las provincias de La Rioja, Mendoza, Catamarca, San Juan, Córdoba y Buenos Aires. En Córdoba existen 4463 ha dedicadas al cultivo de olivo, ubicadas en los departamentos del noroeste y traslasierra. Entre las enfermedades más importantes que afectan la productividad de este cultivo, se encuentra la verticilosis del olivo, ocasionada por el hongo de suelo *Verticillium dahliae* kleb debido a las dificultades que implica su control. La intensidad de los síntomas depende entre otras cosas, del cultivar implantado y de la cepa del hongo presente, distinguiéndose los patotipos no defoliante (ND), que induce síntomas leves a moderadamente severos, y defoliante (D) de mayor virulencia. El objetivo del presente trabajo fue definir un protocolo de las técnicas involucradas en la detección de la expresión diferencial de genes para ser utilizado como una herramienta para realizar screening de materiales de buen comportamiento o tolerantes a la enfermedad. Cinco plantines correspondientes a las variedades Frantoio (tolerante) y cinco de la variedad Picual (susceptibles) fueron inoculados artificialmente bajo condiciones controladas mediante el método de inmersión radicular con una cepa ND de *V. dahliae*. Diez plantines de olivo de ambas variedades fueron tratados con agua (cinco de cada variedad) para ser utilizados como control. A los 15 días de la inoculación se realizaron extracciones de ARN y ADN a partir de tejidos de hoja y tallo respectivamente y al ARN extraído se le realizó un tratamiento con ADNasas. La confirmación de la presencia del hongo en las plantas inoculadas se realizó mediante PCR con los cebadores NDf/NDr e INTND2f/ INTND2r. Las bandas obtenidas del producto de amplificación del ADNc que se obtuvo por RT-PCR fueron más definidas con el tratamiento con ADNasa. Como resultado se obtuvieron amplificaciones con el par de cebadores ND e INTND2 en la totalidad de las muestras de plantas inoculadas de Frantoio y en dos muestras inoculadas de Picual. Para comprobar la efectividad de la reacción RT-PCR y la actividad de la enzima transcriptasa reversa (M-MLV), se realizaron reacciones de PCR utilizando los cebadores del gen contig-172143 y del gen de actina. Se observó una banda intensa correspondiente al tamaño en pares de bases del producto de amplificación para el gen de la actina (143pb) y se obtuvo una banda con el par de cebadores del gen contig-172143 en todas las muestras del cultivar susceptible y en la mayoría de las muestras del cultivar tolerante, tanto sanas como inoculadas. No se observó amplificación en una muestra inoculada del cultivar tolerante (FrI3) con este par de cebadores. Se continuará trabajando en poner a punto la metodología para poder aplicar la técnica de qPCR y evaluar la expresión diferencial de genes candidatos que permitan diagnosticar la cepa ND causante de verticilosis en plantas de olivo.

Palabras clave: *Olea europaea*, verticilosis, *V. dahliae*, RT-PCR, RTqPCR.

Vida útil de maní tostado basado en indicadores volátiles de tostado – Estabilidad de pirazinas en estudios acelerados

López P.L.^{1,2}, Juncos N.S.^{1,3}, Grosso N.R.^{1,3}, Olmedo R.H.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA)/Química Biológica. Córdoba. Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

³ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.

rolmedo@agro.unc.edu.ar

El maní tostado presenta una composición química rica en hidratos de carbono y proteínas, y que por sus características cuando son sometidas a procesos térmicos le brinda un sabor característico a través de la formación de pirazinas por medio de carbonilos reordenados de Amadori y aminoácidos. Los monosacáridos reductores presentes se combinan con aminoácidos para formar productos de Amadori que posteriormente son reordenados para dar carbonilos que se unen a aminoácidos para ingresar en la vía de las reacciones de intermediarios de Strecker y posterior condensación para formar las pirazinas. En el maní tostado se presentan la 2,5-dimetilpirazina y 2-etil-3-metilpirazina como las principales pirazinas que le confieren al producto un agradable sabor a tostado o panificado. Sin embargo la vida útil de los alimentos como el maní están basados en los valores que se obtienen de indicadores químicos de oxidación como el índice de peróxido dejando de lado el sabor agradable que debe presentar un producto en correctas condiciones de envasado. Para poder determinar cuándo sus niveles son bajos, haciendo que el producto no sea aceptado por los consumidores, se procede a realizar un tostado medio de maní (escala Hunter L-50) en una estufa de ventilación forzada a 170°C durante aproximadamente unos 15 minutos. Se envasa en bolsa barrera permeable a gases y se lo almacena a tres diferentes temperaturas (25, 45 y 60 °C) durante 21 días con retiro de muestras semanales. Para la determinación de los volátiles se los coloca en el momento del retiro en un vial de 10 mL, se lo sella y se los lleva a una placa de calentamiento durante 20 minutos a 70°C con la incorporación de una fibra SPME (PDMS/dvb) para la absorción de las pirazinas. La fibra SPME es inyectada en un CG-MS para la identificación y cuantificación de los volátiles. A su vez se determinó el indicador químico índice de peróxido para relacionar un punto de corte entre una determinación ampliamente utilizada y el valor que se alcanza de las pirazinas. La 2-etil-3-metilpirazina presenta curvas de regresión lineal con valores de R² superiores a 0,70 lo cual indica que el modelo ajustado es adecuado y el punto de corte final llevado a un valor de concentración de 0 µg/Kg se alcanza a los 21,18, 19,95 y 19,47 días para las temperaturas de 25, 45 y 60°C y se corresponde a valores de peróxidos de 0,70, 2,55 y 6,99 MeqO₂/Kg, respectivamente. La 2,5-dimetilpirazina presenta valores de R² superiores a 0,83 para las regresiones lineales y con un valor final de corte que llegue a concentración de 0 µg/Kg se logra a los 33,12, 24,72 y 22,61 días a las temperaturas de 25, 45 y 60°C lo cual se corresponde a valores de índice de peróxidos con 1,30, 3,96 y 12,07 MeqO₂/Kg, respectivamente. El valor de corte de peróxido en 10 MeqO₂/Kg se alcanza a los 224,09, 87,67, 26,72 para las temperaturas de 25, 45 y 60°C. En el caso de las pirazinas se puede determinar que son compuestos sensibles a la permeabilidad del envase disminuyendo su concentración con el paso de los días alcanzando valores muy bajos con valores cercanos o menores a los 30 días de almacenaje. Los estudios a diferentes tipos de temperatura no muestran variaciones significativas en cuanto a la disminución. Como conclusión estos indicadores volátiles no se ajustan adecuadamente para la determinación de vida útil del maní pero pueden identificarse como indicadores relacionados al estado de frescura del producto elaborado. Un análisis de evaluación sensorial afectiva permitirá determinar el impacto sensorial del sabor tostado del maní en relación con el contenido de pirazinas.

Palabras clave: 2-etil-3-metilpirazina, 2,5-dimetilpirazina, sabor tostado, temperaturas.

Desarrollo de un nuevo indicador de deterioro oxidativo en contextos de oxidaciones avanzadas – Valor Integral de Oxidación (INTOX Value)

Juncos N.S.^{1,2}, Cravero C.F.³, Grosso N.R.^{1,2}, Olmedo R.H.^{1,4}

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA)/Química Biológica. Córdoba. Argentina.

² CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Lactología. Córdoba. Argentina.

⁴ CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.
rolmedo@agro.unc.edu.ar

Una de las principales causas de deterioro en los alimentos es debido a la oxidación que se presenta en los lípidos que los constituyen. Los lípidos se ven afectados por diferentes factores que los predisponen al deterioro oxidativo entre los que se pueden citar la cantidad de dobles enlaces, la presencia de oxígeno, temperatura, antioxidantes, entre otros. Diversos indicadores de oxidación se utilizan para determinar el grado de desarrollo del deterioro de lípidos entre los que se pueden mencionar un conjunto de técnicas que brindan información relacionada al estadio de oxidación. La medición de “dienos conjugados”, pone en evidencia el inicio de las oxidaciones por medio de la pérdida de hidrógenos de la cadena carbonada por un radical (OH) en los carbonos adyacentes a dobles enlaces formándose sistemas conjugados de dobles enlaces (doble – simple – doble enlaces) en los lípidos. Estos sistemas de dobles enlaces conjugados predisponen a la incorporación de oxígeno generando la formación de peróxidos, los cuales son determinados por el de “índice de peróxidos (IP)”, el cual evidencia un estadio inicial-medio de oxidación. Posteriormente estos lípidos peroxidados sufren rupturas generándose carbonilos volátiles como aldehídos y cetonas los cuales confieren olor a rancio al alimento y se puede determinar por medio del “índice de anisidina (IA)” que determina fases avanzadas de deterioro oxidativo. El indicador “Valor de Oxidación Total (TOTOX Value - TV)” es un indicador químico derivado de la combinación del IP e IA ($TV = 2*IP + IA$) el cual se utiliza para graficar el estado de oxidación total de un alimento. Una de las principales problemáticas es que el índice de peróxido se presenta como una campana gauseana el cual en estadios finales avanzados de oxidación el peróxido se descompone por lo que el indicador TV presenta valores menores en muestras con oxidación avanzada con relación a muestra con menor oxidación. El objetivo del siguiente trabajo fue desarrollar un indicador que se adapte de manera más adecuada a los estadios desarrollados de oxidación en alimentos con lípidos. Se realizó un test de oxidación acelerada en estufa a 60 °C durante 28 días en el cual se utilizó aceite de girasol (S) como control y se utilizó aceite esencial y combinaciones para representar diferentes modelos para el desarrollo de oxidación. Se utilizó la concentración 1 al 0,01%p/p y 2 para 0,02%p/p de aceite esencial de peperina (P) y orégano (O), dando los siguientes tratamientos: S-P1, S-O2, S-O1P2 y S-O2P1. Las muestras se retiraban aproximadamente cada 7 días, sin reposición y se determinó el IP, IA y TV. Los resultados mostraron una disminución en el día 23 de IP lo cual afectó de manera similar al TV mostrando que las muestras S, S-P1 y S-O2 se encontraban en un estadio mayor de oxidación pero presentaba menores valores de TV que los tratamientos S-O1P2 y S-O2P1, lo cual es un defecto del indicador TV en procesos de oxidación avanzada. En este estadio los carbonilos se generan en mayor proporción por lo que se desarrolló un indicador más ajustado para estadios de descenso en la curva de peróxido denominado Valor Integral de Oxidación (INTOX Value – IV) el cual confiere mayor valor ponderado al IA dando la fórmula $IV = IP + 2*IA$. Los resultados aplicados mejoran la performance final indicando un mayor estado de oxidación en muestras que presentan un mayor avance de oxidación con valores de R2 superior a 0,85 en todos los tratamientos. Como conclusión este indicador representa de una manera más eficiente la oxidación cuando se encuentra en estadios avanzados.

Palabras clave: Índice de Peróxidos, Índice de Anisidina, TOTOX Value, oxidación lipídica.

Análisis de la estabilidad del aceite esencial de *Calamintha nepeta* frente a estrés térmico, con potencial uso como aditivo alimentario

Juncos N. S.^{1,2}, Grosso N.R.^{1,2}, Olmedo R.H.^{1,3}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica. Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba, Argentina.

³ CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.

njuncos@agro.unc.edu.ar

Los aceites esenciales provenientes de especies vegetales son estudiados como potencial aditivo alimentario tanto como conservante y/o saborizante. La adición de estos compuestos en un alimento necesita de una cierta estabilidad para poder mantener óptima su funcionalidad. Por lo tanto, en este trabajo evaluamos los cambios producidos en la composición de volátiles químicos del aceite esencial de *Calamintha nepeta*, especie también conocida en Argentina como “peperina exótica”. La estabilidad de este AE fue evaluada frente a un estrés térmico (60°C). Para realizar los ensayos se colocó en viales de vidrio con capacidad de 10 ml unos 30µl del AE, se selló y se almacenó en estufa a 60°C por 28 días. Cada semana se retiró muestras, día 0 (V0), 7 (V7), 14 (V14), 21 (V21) y 28 (V28). Para obtener los volátiles se colocó el vial en un bloque calefactor (70°C por 20 min), con la inserción de una fibra SPME (PDMS/DVB) encargada de captar las moléculas a analizar. Posteriormente, la fibra se inyectó en un CG-MS para identificar y cuantificar los compuestos. Además, en el día cero se inyectó paralelamente una muestra del AE completo para comparar. Para la comprensión de los resultados obtenidos se realizó un análisis multivariado mediante análisis de componentes principales (ACP) con el programa Infostat. En el gráfico biplot del ACP se evidenció la variabilidad entre los volátiles del AE en estudio en los distintos tiempos, en función de los componentes químicos cuantificados. Las componentes principales uno y dos explican una variabilidad total del 79.3% (CP1 60,8% y CP2 18,5%). Para CP1 se observó que los V7, V14, V21 y V28 son similares, y además tienen un perfil opuesto a V0, siendo estas las diferencias más importantes encontradas. Los compuestos químicos que principalmente marcaron esto fueron el timol, isomentilactona, carvacrol, mentona y verbenona, que dieron valores más altos para el conjunto V7, V14, V21 y V28 y valores más bajos para V0. De la misma manera, los compuestos con menor índice de retención (IK: 937-1089), β-pineno, 4-carene, γ-terpineno, alcanfor, etc., marcaron diferencias siendo más altos para V0 con respecto a los demás. Por otra parte, la CP2 explicó diferencias entre las dos primeras semanas V7, V14 y las dos siguientes V21, V28. Los compuestos como 3-octanol, eucruvona, limoneno, cuminaldehído, arrojaron valores más altos para V7 y V14, y menor para V21 y V28. Y las variables pulegona e isomentona fueron mayores para V21 y V28, siendo opuestos a V7 y V14. Los compuestos mayoritarios fueron pulegona (66,58% AE y 44,46 V0), mentona (10,79% AE y 12,44% V0) y mentol (8,00% AE y 10,06% V0). Pulegona marco diferencia sobre el eje de la CP2 siendo mayor para V28 y V21, y menor para V14 y V7, denotando un aumento en su proporción. En cambio, mentol fue disminuyendo para las últimas mediciones con respecto al día 0. Como conclusión se puede decir que los componentes con menor índice de retención son menos estables a la exposición de temperatura, ya que tienen menor punto de ebullición. Sin embargo, los compuestos mayoritarios del AE a excepción del mentol fueron estables. Pulegona incluso aumentó su proporción con respecto a los demás componentes en las últimas dos semanas. En cuanto a los componentes minoritarios se obtuvieron diversos comportamientos, dando variabilidad en la composición del AE en estudio frente a la temperatura durante los 28 días.

Palabras clave: volátiles químicos, composición química, *Clinopodium nepeta*, conservante natural.

Adecuación de la prueba de tetrazolio para determinar la viabilidad en semillas de kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.)

Bornand A. del V.¹, Molinelli M.L.¹ y Agüero C.G.²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Botánica Agrícola I. Córdoba, Argentina

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Laboratorio Análisis de Semillas (LASIDYS). Córdoba, Argentina.

alejandraborband@agro.unc.edu.ar

El kenaf, *Hibiscus cannabinus* L. (Malvaceae), es una planta anual tradicionalmente cultivada por sus fibras que poseen propiedades mecánicas con aplicación en el desarrollo de productos tecnológicos. Estas cualidades, sumadas a la necesidad de incorporar materia prima biodegradable, la posicionan en el mercado de los materiales renovables. Si bien la provincia de Córdoba posee condiciones ambientales compatibles con los requerimientos de su cultivo, es necesario disponer de conocimientos relacionados con insumos estratégicos, como las semillas, debido a que sus atributos determinan el éxito de la implantación a campo y su posterior desarrollo. Entre los atributos de la semilla, la viabilidad y el vigor son los principales indicadores de la calidad fisiológica. La viabilidad se puede medir a través del ensayo de germinación y de la prueba de tetrazolio, siendo esta última una técnica más rápida, que además permite detectar las causas que deterioran a los lotes de semillas. La metodología de laboratorio del ensayo de germinación está descrita para *H. cannabinus* en las Reglas Internacionales para Análisis de Semillas (ISTA, 2021). Por otro lado, en esta misma obra, en el capítulo Análisis bioquímico para viabilidad por tetrazolio, no está incluida la metodología para *Hibiscus*, ni tampoco se menciona en las Hojas de Trabajo de la Prueba de Tetrazolio (ISTA, 2003). Sin embargo, sí se cita a este género en el Manual de la Prueba de Tetrazolio (ISTA, 1985) y en las Reglas para Análisis de Semillas (EMBRAPA, 2009). Es por ello que se plantearon los siguientes objetivos: adecuar un procedimiento de prueba de tetrazolio para estimar la viabilidad de las semillas de *H. cannabinus* y respaldar la eficacia de la metodología propuesta mediante ensayos de germinación. Se utilizaron semillas de los cultivares Endora y Tainung 1, cosechadas de parcelas del Noroeste de Córdoba Capital, acondicionadas y almacenadas a temperatura ambiente ($20\pm 3^\circ\text{C}$) durante 30 meses. Para los ensayos de viabilidad se realizaron cuatro repeticiones de 25 semillas por tratamiento. Se realizaron pruebas de tetrazolio (TZ) preliminares, en base a la metodología aplicada en *Hibiscus* spp, en otras Malvaceae, y también en *Brassica* spp. perteneciente a Brassicaceae (en este último caso debido a la similitud de la morfología de la semilla). Se consideraron los siguientes aspectos: preparación de la semilla pre y post imbibición, método y tiempo de imbibición, condiciones de tinción (concentración de la solución de TZ, tiempo y temperatura), preparación para la evaluación y, finalmente, se elaboraron patrones de tinción que se registraron con fotografías. Los ensayos de germinación se realizaron según la metodología de ISTA (2021). Se realizó el análisis de varianza de los resultados de la prueba de tetrazolio y del ensayo de germinación. Como resultado se establecieron los siguientes lineamientos de la prueba TZ: imbibir las semillas intactas entre papel por 16 hs a $20\pm 3^\circ\text{C}$; posterior a la imbibición retirar el tegumento seminal y el endosperma; para la tinción, colocar las semillas por 1h a 35°C con una concentración de TZ al 1%, y tres lavados posteriores con agua destilada. Previo a la evaluación, acondicionar los embriones lavados e intactos en agua destilada a $5^\circ\text{C}\pm 1^\circ$, para su conservación hasta el momento de la observación. Se pautaron los criterios de evaluación, en base a observaciones realizadas en la superficie expuesta del embrión intacto a ambos lados. No se obtuvieron diferencias significativas entre la prueba de tetrazolio y el ensayo de germinación, siendo los valores de viabilidad y de germinación de 77% y 76% para Endora y de 74% y 72,75% para Tainung 1, con una correlación positiva. La metodología propuesta en la prueba de tetrazolio resulta promisoriosa para evaluar la viabilidad en semillas de *H. cannabinus*.

Palabras clave: *Hibiscus cannabinus*, semillas, viabilidad, tetrazolio

Análisis de Riesgo Ecotoxicológico e Inocuidad Alimentaria de BPA en Lactuca Sativa

Angulo A.E., Bracamonte E.R., Croce A.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina
eduardoangulo@agro.unc.edu.ar

El presente trabajo evaluó el riesgo ecotoxicológico e inocuidad alimentaria resultante de implementar diferentes prácticas productivas en el cultivo de lechuga. El riesgo ecotoxicológico se configura cuando el cultivo de lechuga está expuesto a diferentes tratamientos con fitosanitarios, cuyo formulado contiene principio activo de Imidacloprid. Desde un punto de vista ecotoxicológico el objetivo de este trabajo es valorar el impacto ambiental de la formulación con imidacloprid en la microbiota del suelo y su persistencia en los órganos comercializables de la lechuga como parámetro para mantener la inocuidad de los alimentos. Los ensayos experimentales se llevaron a cabo en la ciudad de Colonia Caroya a 50 Km al norte de la capital cordobesa. La metodología aplicada tuvo en cuenta el ciclo de vida del producto, desde la siembra hasta el consumidor, incorporando en el análisis de riesgo parámetros ambientales y de inocuidad alimentaria, sustentando así las buenas prácticas agropecuarias, de una manera sistémica e integral. El diseño de experimentación se estructuró en nueve parcelas implantadas de la variedad criolla verde, con una densidad de 14 plantas por metro cuadrado. Durante el ciclo de 75 días, se aplicaron cuatro riegos con una lámina de 8 mm cada uno que fue complementario a las precipitaciones para ese periodo. En cuanto a las características edáficas se trata de un sector de suelo homogéneo franco arenoso de buen contenido de materia orgánica. Las labores fueron iguales para cada una de las parcelas. Las parcelas se dividieron según el manejo productivo en tres tratamientos con tres repeticiones cada uno. El tratamiento (T1), se le aplicó dos veces, a los 20 y a los 45 días pos plantación, según monitoreo y umbral de daño, usando Imidacloprid Confidor® OD, un insecticida perteneciente al grupo químico de las nitroguanidinas. Su acción es de contacto, ingestión y por vía sistémica. El modo de acción es de contacto, ingestión y por vía sistémica. Se siguieron las recomendaciones de uso de 20grs/ 100 litros de agua, en aplicaciones terrestres con mochila hasta llegar a los 450 L/ha. El tratamiento (T2) se aplicó el mismo principio activo y condiciones de uso, con una mayor frecuencia siendo registrados los mismos a los 15, 20, 30, 45, 55 días posteriores a la plantación. El Tercer tratamiento (T3) sin aplicación de principios activos fue el de referencia como testigo. Los efectos ambientales del principio activo imidacloprid fue medido en la microbiota de suelo a través de indicadores de la actividad heterótrofa del mismo llevando las muestras al laboratorio 24 hs posteriores a la aplicación del producto químico, siguiendo el protocolo para medir respiración como indicador de impacto ambiental. La segunda instancia del análisis de riesgo se aplicó para determinar la inocuidad de los órganos comercializables de la lechuga, con el propósito de detectar concentraciones de residuos y poder compararlas con los límites máximos permitidos y teniendo en cuenta el periodo de carencia. La cantidad de principio activo que llega al consumidor final se determinó a través de cromatografía gaseosa acoplada a espectrómetro de masas. Los resultados que surgen en los diferentes tratamientos (T1) y (T2) comparados con el testigo (T3), determino una reducción de la actividad heterótrofa global diferenciada del 18 % en el tratamiento 1 y un 39% en el tratamiento 2. En cuanto a la concentración de producto activo como residuo en (T2) se encontraron valores de 3,54 PPM, superando ampliamente el LMR y 0,95 PPM en el (T1) respectivamente. En base a los resultados encontrados es posible establecer que imidacloprid tiene un efecto sobre la microbiota del suelo, que se acentúa más en mediada de las frecuencias de tratamientos, concordante con los resultados encontrados en las concentraciones del principio activo en los órganos cosechables, excediendo los límites máximos de residuos por normativa vigente.

Palabras clave: Lechuga – Imidacloprid – Actividad heterótrofa.

Evaluación de Ecotoxicidad en Sitios de Disposición Final de Residuos Orgánicos Afectados por Incendios

Angulo A.E., Bracamonte E.R., Croce A.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina
eduardoangulo@agro.unc.edu.ar

Los sitios de disposición final de los residuos orgánicos provenientes de la poda del arbolado urbano constituye un problema de compleja resolución, ante el riesgo de constituir focos de incendios que impactan en la micro biota del suelo y la probabilidad de recepcionar elementos que contienen sustancias peligrosas, que se originan por el uso domiciliario de productos como, pinturas, barnices, aceites, medicamentos, pilas, insecticidas entre otros; La exposición a estas sustancias se materializa al descartar incorrectamente los envases que contienen remanentes de estas sustancias en predios destinados a tratamientos de residuos orgánicos. Por un lado el efecto térmico del fuego en la pérdida de actividad biológica, responsables de los mecanismos de biodegradación y por el otro la presencia de sustancias peligrosas con potenciales efectos tóxicos, ameritan el desarrollo de estudios de ecotoxicidad para remediar sitios de disposición final, con antecedentes de incendios. . El sitio evaluado se encuentra en la Localidad de Colonia Caroya ,50 km al norte de Córdoba Capital, estando georeferenciado mediante coordenadas 31° 23'36" (S) y 64°25'45(O) , cuya superficie es de 23.570 m², con una capacidad para acumular 900 kg/m² de material combustible , de un poder calorífico e 19 MJ/kg, confiriéndole una capacidad térmica importante. El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar efectos fitotóxicos a diferentes profundidades en el suelo del predio de residuos municipal afectado por incendios a diferentes profundidades, mediante bioensayos con *Lactuca sativa* L. (lechuga). La metodología consistió en un diseño experimental a partir de un muestro estratificado en 12 puntos de la superficie del predio estudiado en dos profundidades: a 5 y a 20 cms y la selección de un punto testigo que si bien fue afectado por los incendios, no contuvo otros residuos de envases de uso domiciliario. Los bioensayos de ecotoxicidad fueron a partir de la germinación de semillas ex situ (prueba estatica de toxicidad aguada a 120 hs de exposición) de *Lactuca sativa* L. (lechuga) , en condiciones controladas y siguiendo los lineamientos de US EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos) y la FDA (Administración de Drogas y Alimentos de Estados Unidos). A fin de determinar la fitotoxicidad de una posible mezcla de sustancias peligrosas en las muestras de suelo se obtuvo el IG (Índice de Germinación) que integra el % relativo de germinación (PGR) y el crecimiento relativo de las raíces (CRR). Los resultados obtenidos de IG se reunieron en tres categorías fitotóxicas: severa, moderada y leve, estableciendo un criterio de interpretación cuantitativo: Se considera severa cuando los valores $IG \leq 50 \%$, lo que mostrarían que hay una fuerte presencia de sustancias fitotóxicas; si se obtiene un valor entre 50 y 80 % se interpretaría como la presencia moderada de estas sustancias y leve si el $IG \geq 80 \%$, lo que se presume que no hay sustancias fitotóxicas o están en muy baja concentración. Los resultados obtenidos a partir de los bioensayos revelaron que la 16 de las muestras superficiales de los puntos estudiados obtuvieron un IG promedio del 35% y 8 muestras obtuvieron valores de IG del de 65%. De las muestras recolectadas a 20 cm, 21 obtuvieron valores de IG promedio del 85%. Las tres restantes a esa profundidad registraron valores de IG del 6 8%. En base a los resultados obtenidos se puede concluir que existen efectos fitotóxicos a nivel superficial que deberían ser tratados mediante técnicas de remediación. Los valores de IG más bajos se concentraron en una zona donde se pudieron ver vestigios de envases de residuos inorgánicos, concordante con el acceso del sitio, probablemente el lugar donde hacen más efectivo el abandono de residuos por parte de vecinos del sector.

Palabras clave: Bioensayos, Ecotoxicidad, Residuos Organicos.

Desarrollo de herramientas de manejo del tizón del maní causado por *Sclerotinia minor*

Giordano, D.F.¹, Mortigliengo, S.², Rosso, M.³, Bressano, M.⁴, Soave, S.³, Soave, J.³, de Blas, F.⁴, Oddino, C.⁵

¹ IMICO, Universidad Nacional de Río Cuarto, CONICET,

² Morel Viullez. Monte Maíz, Córdoba, Argentina.

³ Criadero el Carmen S.A. General Cabrera, Argentina.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

⁵ Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Río Cuarto, Argentina.

dgiordano@exa.unrc.edu.ar

El maní (*Arachis hypogaea*) es un cultivo importante para Argentina y en particular para la provincia de Córdoba, Argentina. Las enfermedades causadas por patógenos de suelo constituyen una limitante para el cultivo. Dentro de las mismas se encuentra el tizón causado por *Sclerotinia* spp., para la cual se han desarrollado herramientas de control cultural (labranzas, rotaciones, etc.), sin embargo, es importante generar medidas que puedan aplicarse en el año de siembra del cultivo como el control químico y la resistencia genética. El objetivo de este estudio fue desarrollar herramientas de manejo del tizón del maní causado por *Sclerotinia minor* basadas en resistencia genética y control químico. En las campañas 2019/20 y 2020/21, en un DBCA con 4 repeticiones, se probaron los siguientes fungicidas, 1) Pyraclostrobin (13,3%) + epoxiconazole (5%) (750 cc/ha), 2) Difenconazole (25%) (400 cc/ha) 3) Clorotalonil (72%) (1400 cc/ha), 4) Difenconazole (12,5%) + Pydiflumetofen (7,5%) (750 cc/ha), 5) Cobre estable (Sulfato de Cobre pentahidratado 29,05%) (2000cc/ha), 6) Iprodione (50%) (1000grs/ha) y 7) Testigo. En las mismas campañas se evaluó el comportamiento frente a la enfermedad de 35 genotipos y 105 líneas endocriadas (RILs), todas sembradas en un DBCA con 3 repeticiones. En cada ensayo la enfermedad se evaluó como incidencia (% de plantas enfermas), y la comparación se realizó a través de ANAVA y test de comparación de medias DGC ($p < 0,05$). Los tratamientos 1, 2, 3, 5 y 6 disminuyeron significativamente la incidencia de la enfermedad en 2020/21. En ambas campañas se detectaron genotipos (I03-49 e I03-49B) y RILs (R11, R58 y R78) con mejor comportamiento a la enfermedad. Los resultados obtenidos en este trabajo muestran que el control químico y la resistencia genética pueden constituir herramientas de control, las cuales deben integrarse a las prácticas culturales actuales, conformando una estrategia de manejo integrado de la enfermedad.

Palabras claves: Maní, tizón, *Sclerotinia* spp., fungicidas, genotipos, resistencia

Extractos etanólicos de *Ganoderma resinaseum* y *Phlebopus bruchii* y sus propiedades antioxidantes sobre indicadores de oxidación lipídica

Mariani, M.E^{1,2}, Juncos, N.S^{3,4}, Grosso, N.R^{3,4}, Olmedo, R.H^{3,5}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Centro de Transferencia de Bioinsumos (CeTBIO). Córdoba. Argentina.

²CONICET. Centro Científico Tecnológico (CCT-Córdoba). Córdoba. Argentina.

³Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica. Córdoba. Argentina.

⁴CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba, Argentina.

⁵CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

Ciudad de Córdoba, Córdoba

emariani@unc.edu.ar

El deterioro oxidativo de los lípidos contenidos en los alimentos afecta negativamente la apariencia, el sabor, el olor y la vida útil de los mismos, además de producir un deterioro de los componentes funcionales y nutricionales. Para evitarlo se emplean conservantes sintéticos los cuales pueden tener efectos secundarios acumulativos para la salud a largo plazo. Es por ello que se busca contar con conservantes naturales que posean la misma o mayor actividad que los sintéticos. El objetivo de este trabajo fue determinar las propiedades antioxidantes de extractos de hongos nativos de Argentina mediante un test de oxidación acelerada a 60°C durante 28 días y posterior mediciones cada siete días de los distintos productos de la autooxidación de aceite de girasol (Índice de peróxidos (IP), el Índice de p-Anisidina (IAN) y Dienes conjugados (DC)). En este trabajo se comparan la acción de extractos de hongos nativos de Argentina, *Ganoderma resinaseum* (Gr) y *Phlebopus bruchii* (Pb), un conservante sintético, el butil hidroxitolueno (BHT) y un control sin aditivo. Para ello, se realizó una extracción etanólica (70/30) a partir de los cuerpos de fructificación triturados de los hongos previamente disecados. La capacidad antioxidante se estudió empleando aceite de girasol como control y para los diferentes tratamientos se le adicionó diferentes concentraciones de extractos de Gr y Pb (0.02 y 0.1 %p/p) y BHT (0.02%p/p). Posteriormente las muestras se colocaron en tubos de ensayos que se incubaron a 60°C para favorecer la oxidación. Los resultados obtenidos al día 28 muestran los siguientes valores para IP: 182.26±3.56, 126.63±2.10, 129.48±1.93, 148.49±2.87 y 131.32±2.50; DC: 32.84±0.77, 32.66±0.64, 25.43±0.87, 33.13±0.65 y 28.45±1.33, 26.18±0.76; e IPA: 252.35±1.67, 188.60±2.69, 229.92±4.09, 220.38±2.99, 223.74±4.73 y 183.22±2.55 para control, BHT, Gr0.02, Gr0.1, Pb0.02 y Pb0.1 respectivamente. Según lo observado, los dos extractos (Gr y Pb) tienen la capacidad de disminuir los peróxidos respecto al control, con lo cual se podría decir que tienen capacidad de inhibir la oxidación primaria casi al mismo nivel que el BHT. En el caso de los dienos, se observó valores bajos para el control y Gr 0.1 lo cual se atribuye a la alta tasa de destrucción de los mismos para dar lugar a la aparición de compuestos de oxidación secundaria. El resto de los extractos mostraron una disminución de la formación de dienos en comparación con el BHT. Además, al analizar el índice de p-anisidina todos los extractos tienen mayor capacidad antioxidante a diferencia del control y Pb 0.1 muestra una actividad más alta que BHT. En conclusión, los extractos de Pb presentan mayor actividad antioxidante que Gr, a pesar de que ambos tienen capacidad de frenar la oxidación primaria.

Palabras clave: *Ganoderma resinaseum*, Antioxidantes de hongos, Peróxidos, Índice de p-anisidina.

Aceptabilidad sensorial de alimentos a base de bebida de maní fermentada

Marchesino M.A.^{1,2}, Oviedo C.M.³, Gutierrez B.S.³, Caón C.³, Ryan L.C.³, Grosso R.G.^{1,4}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) – Química Biológica. Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Nutrición. Córdoba, Argentina.

⁴ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.

mmarchesino@agro.unc.edu.ar

El aumento de la población mundial proyectado para los próximos años requerirá una mayor producción de alimentos para satisfacer tal demanda. En este sentido, se ha observado un creciente interés por el consumo de alimentos de origen vegetal debido al menor impacto ambiental, mayor consciencia a favor del bienestar animal y por el requerimiento de dietas especiales. Sin embargo, la disponibilidad de productos de origen vegetal fermentados similares al yogur son escasos en el mercado y presentan baja aceptabilidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aceptabilidad sensorial de bebida de maní fermentada en comparación con un yogur lácteo de referencia. Los productos se obtuvieron mezclando los ingredientes (bebida de maní o leche entera, azúcar y aditivos espesantes-estabilizantes), pasteurización (85 °C, 10 min), incubación (con fermento comercial para yogur búlgaro a 45 °C, 8 h), refrigeración (4 °C, 4 h), saborización (frutilla o durazno), homogeneización y almacenamiento (4-8 °C). Para la evaluación de la aceptabilidad sensorial y ordenamiento de preferencias (n=100 consumidores), cada panelista recibió una encuesta y 4 muestras codificadas al azar: yogur natural (Yn) y productos fermentados de maní (PF-M) natural (M-N) y saborizados con frutilla (M-F) y durazno (M-D). Se utilizó una escala hedónica de 9 puntos para los atributos color, sabor, aroma y cremosidad. Los resultados fueron analizados estadísticamente: ANOVA y prueba LSD ($\alpha=0,05$). El análisis sensorial demostró que los PF-M presentaron mayor aceptabilidad respecto YL por su sabor y aroma. Además, se observó que la cremosidad y color de M-N tuvo una valoración similar a Yn. La versión saborizada de frutilla fue la más preferida por su color, sabor, aroma y cremosidad, respecto a las otros productos analizados, con diferencias estadísticamente significativas. En conclusión, los consumidores prefirieron el PF-M sobre el Yn, destacando que la saborización mejora significativamente la aceptabilidad del producto vegetal.

Palabras clave: evaluación sensorial afectiva, yogur vegano, proteína vegetal, sabor.

Puesta a punto de la técnica de extracción de ADN de *Baccharis crispa* Spreng.: efecto de la aplicación de ARNasas en distintos momentos de la extracción sobre la concentración de ADN extraído

Turco F.R.^{1,2,3}, Chaves A.G.², Torres L.E.², Costero B.^{2,3}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Becaria doctoral SECyT-UNC,

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Genética. Córdoba, Argentina.

³Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Calidad Genética y Sanitaria. florenciaturco@agro.unc.edu.ar

Baccharis crispa Spreng., “carqueja”, es un subarbusto rizomatoso, dioico, de 15 a 45 cm de altura, con ramas trialadas. Se distribuye en las llanuras y sierras de Córdoba. Es una especie popularmente utilizada como antiséptica, antirreumática, colagoga, diurética, hepática, para tratar trastornos de impotencia o fertilidad y como antioxidante. La demanda comercial de carqueja se abastece con material recolectado de poblaciones silvestres. Esta práctica repercute negativamente sobre dichas poblaciones y sobre la calidad del material recolectado (altamente variable). Con el fin de aliviar la presión sobre las poblaciones silvestres y obtener material vegetal con características estables, es necesario iniciar estudios de propagación, evaluación de germoplasma y domesticación tendientes a la producción de carqueja bajo condiciones de cultivo. Se ha demostrado variabilidad morfológica dentro y entre poblaciones silvestres de la especie. Esta variación natural permite a las poblaciones silvestres adaptarse a diferentes micro-ambientes permitiendo su supervivencia a lo largo del tiempo. Utilizando germoplasma de las poblaciones silvestres es posible iniciar programas de mejoramiento genético vegetal en la carqueja para caracteres agronómicos y bioactivos. Para determinar si la variabilidad que se expresa fenotípicamente no se debe a efectos ambientales, se requiere del uso de marcadores de ADN. Dado que el primer paso para el estudio del genoma de esta especie con marcadores moleculares consiste en definir un protocolo de extracción de ADN de calidad y de concentración óptima para la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), se planteó como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de ARNasas en distintos momentos de la técnica de extracción de ADN. Para ello se realizaron 3 tratamientos con ARNasas en distintos momentos de la técnica de extracción de ADN y se midió por espectrofotómetro la concentración de ADN y las absorbancias $\Delta 260/230$ y $\Delta 260/280$, también se constató la calidad de los ADN mediante geles de agarosa al 1,5%. El primer tratamiento consistió en aplicar ARNasa luego de un solo lavado de cloroformo-isoamílico (CIA), el segundo luego de dos lavados de CIA y en el tercer tratamiento se aplicó ARNasa al final del proceso de extracción con un solo lavado de CIA. Los resultados de las concentraciones fueron: 323,72ng/ μ l y 654,78ng/ μ l para el primer tratamiento; 342,31ng/ μ l y 145,44ng/ μ l para el segundo tratamiento y 886,26ng/ μ l y 922,83ng/ μ l para el tercer tratamiento. Se concluye que en las muestras utilizando la ARNasa al final de la extracción de ADN con un solo lavado de (CIA) se obtuvo mayor concentración de ADN en comparación al resto de las muestras. La absorbancia $\Delta 260/230$ permite evaluar la pureza de las muestras en cuanto a la cantidad de carbohidratos de las mismas permitiendo determinar que no presentan contaminantes. Con respecto a la absorbancia $\Delta 260/280$ son muy estables y teniendo en cuenta valores de referencia entre 1,8-2,0, estas muestras de ADN presentan una pureza aceptable en cuanto a la medición de contaminación proteica.

Palabras claves: *Baccharis crispa*, germoplasma, extracción de ADN, enzima ARNasa

Actividad fosfolipasa A y el poder biocontrolador de *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma atroviride*

Minchiotti M.C.¹, Vargas L. I.², Madoery R.R.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Química Orgánica. Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Fitopatología. Córdoba, Argentina.

minchio@agro.unc.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar la actividad enzimática fosfolipasa (PLA) de extractos de *Trichoderma harzianum* 1A y *Trichoderma atroviride* α Cp8 en distintos medios de cultivo: agua; lecitina de soja; hongos patógenos: *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* y *Sclerotium rolfsii*. La actividad fosfolipasa PLA fue evaluada en los medios de cultivo en función del tiempo. Dicha actividad fue analizada a través de un método espectrofotométrico continuo. Se estudió la cinética de disminución de absorción a 340 nm, utilizando como sustrato vesículas de fosfolípido lecitina que simulan el medio *in vivo*. En general, *T. harzianum* mostró mayor actividad PLA. Los niveles de actividad fueron claramente mayores cuando en el medio de cultivo se incluyó el patógeno *Sclerotium rolfsii*. *T. harzianum* y *T. atroviride*, desarrollaron una elevada actividad PLA en los primeros días de cultivo (9 días). *T. harzianum* mostró una actividad PLA = 334 U/ml en el cultivo donde se incluyó el patógeno *S. rolfsii* en comparación a la actividad PLA control = 190 U/ml. *T. atroviride* en presencia de *S. rolfsii* presentó una actividad PLA = 181 U/ml frente a un control PLA = 55 U/ml. *T. harzianum* 1A y *T. atroviride* α Cp8 (a menor nivel), mostraron un importante potencial PLA para el control de *S. rolfsii*. Por otro lado, una relativamente baja respuesta fue observada cuando *Trichoderma* spp. fue ensayado frente a otros patógenos tales como *Macrophomina phaseolina* y *Rhizoctonia solani*. El presente trabajo contribuye al conocimiento científico sobre la actividad PLA de *Trichoderma* y podría ser útil para desarrollar formulaciones de control biológico de *S. rolfsii* en agricultura.

Trabajo presentado en la revista *Biocontrol Science and Technology*.

Palabras clave: *Trichoderma* spp. - control biológico - actividad fosfolipasa - hongos patógenos

IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.

Estudios preliminares sobre actividad fosfolipasa presente en extractos de *Trichoderma* 1A y α Cp8 en comparación con el efecto biocontrolador

Vargas L.I.¹, Minchiotti M.C.², Caturelli Graffigna J.S.², Madoery R. R.²

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias Laboratorio de Fitopatología. Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Química Orgánica. Córdoba, Argentina.

minchio@agro.unc.edu.ar

Los hongos de *Trichoderma* spp. se están aplicando al control biológico de patógenos y el nivel de actividad de enzimas fosfolipasas, en particular del tipo PLA, sería un parámetro importante para medir la capacidad biocontroladora. A los efectos de estudiar la posible correlación en la secreción de fosfolipasas por el hongo *Trichoderma harzianum* cepa 1A y *Trichoderma atroviride* cepa α Cp8, se hicieron ensayos para observar cuál es el desarrollo alcanzado por un cierto patógeno frente a estos hongos. A su vez se determinó la actividad enzimática de fosfolipasas del tipo PLA presente en los extractos durante el mismo tiempo. Los patógenos ensayados fueron: *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solari* y *Sclerotium rolfsii*. Las cepas de *Trichoderma* spp se multiplicaron en medio Agar Malta durante 3 días a 25 \pm 2 °C, y los patógenos en medio Agar papa dextrosado (PDA) por 7 días a 25 \pm 2 °C, ambos cultivos en oscuridad. De los mismos se obtuvieron discos de 6 mm de diámetro de la periferia de las colonias. El antagonismo de las cepas se determinó por el método del cultivo dual, en placas (90 mm de diámetro) se sembraron diametralmente el antagonista y el patógeno separados del borde 5 mm en medio PDA, incubadas a 25 \pm 2 °C y en oscuridad constante. Se evaluó el crecimiento a tiempo 0 hs, 24 hs, 48 hs y 72 hs. Se determinó que el crecimiento de los patógenos es fuertemente inhibido a partir de las 48 hs, momento en donde los extractos de *Trichoderma* spp. presentan un aumento de actividad PLA, aunque los picos de actividad se observaron después de las 96 hs. *Rhizoctonia solari* inhibió su crecimiento, hasta las 72 hs, 42,11% frente a *T. 1A* y 48,96% frente a *T. α Cp8*. *Macrophomina phaseolina* inhibió el crecimiento en el mismo tiempo, 37,5% y 38,52% respectivamente. *Sclerotium rolfsii* lo hizo en un 37,42% y 40,11% respectivamente. Los picos de actividad PLA ocurren para ambas cepas entre los días 5 y 6 y van en franco crecimiento hasta ese día hasta que comienzan a decaer. Al momento de llegar al pico de actividad PLA ya no se observa crecimiento del patógeno ya que *Trichoderma* habría desplegado toda la batería de enzimas para evitar que continúe su crecimiento.

Palabras clave: *Trichoderma* spp. - control biológico - actividad fosfolipasa - hongos patógenos

Anatomía foliar de *SCHIZACHYRIUM CONDENSATUM* (KUNTH) NEES, POACEAE, nativa de las Sierras Chicas de Córdoba

Reyna M. E.; Marinsaldi M. A., Gil S.P.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Botánica Morfológica. Córdoba, Argentina.
mreyna@agro.unc.edu.ar

Los ambientes serranos de Córdoba-Argentina, donde predomina la actividad turística y ganadera basada en especies nativas, demandan el desarrollo de un manejo conservacionista de esta flora. Por esta razón, resulta importante el estudio de la anatomía de la hoja debido a que es la que más refleja la influencia de los factores ambientales a los que la planta se adapta en su residencia ecológica. Por otra parte, es el órgano de consumo por excelencia del ganado. El objetivo de este trabajo fue describir la anatomía foliar de *Schizachyrium condensatum*, proveniente de zonas de las Sierras Chicas de Córdoba, especie nativa con potencial valor ornamental y forrajero. Se realizaron preparados histológicos temporarios y semipermanentes de cortes transversales de hojas y extracciones de las epidermis abaxial y adaxial. Se analizaron con microscopio óptico, utilizando tinciones convencionales y se registraron fotográficamente. En transcorte, el mesofilo presentó una epidermis adaxial uniestratificada, con cutícula delgada, conformada en su mayoría por células buliformes alternando con algunas células epidérmicas propiamente dichas. Por debajo se ubican los haces vasculares rodeados por una vaina Kranz y parénquima radiado. Se identificaron como colaterales cerrados, trabados y semitrabados los que se ubican de forma alterna a lo largo de la lámina. Entre haces se contaron de 1 (una) a 3 (tres) células parenquimáticas incoloras. En vista superficial el epifilo se observó conformado por células epidérmicas propiamente dichas, las cuales presentaron forma rectangular con bordes irregulares, y pares silico-suberosos dispuestos de manera espaciada entre células epidérmicas de menor ancho, con escasa o nula presencia de estomas. El hipofilo se caracterizó por poseer hileras de células largas de paredes sinuosas e irregulares, con frecuencia adyacentes unas a otras. Esporádicamente entre ellas se encuentran células cortas asociadas al par silico-suberoso. Se observaron zonas costales e intercostales distinguibles con estomas dispuestos frecuentemente en 1 (una) a dos (2) hileras, los que presentan células subsidiarias marcadamente angulares ya que poseen una ligera evaginación imprimiéndole al complejo estomático un aspecto triangular. Tanto el mesofilo tipo Kranz como la disposición de los estomas, fundamentalmente hacia la cara abaxial y la gran cantidad de células buliformes encargadas de regular la pérdida de agua por evapotranspiración de la planta, permiten concluir que, *S. condensatum* es una especie adaptada al ambiente semiárido de las Sierras Chicas de la provincia de Córdoba. La escasez o nula presencia de tricomas determinan que sea una especie de buena palatabilidad lo que la convertirá en una opción como forrajera para el ganado local.

Palabras clave: hoja, epidermis, autóctona.

Anatomía radical comparada de *Brassica oleraceae* var. Darkibor y Redbor cultivados en Córdoba-Argentina

Marinsaldi M. A.; ¹Reyna M.E¹.; Gil, S.P.¹; Confortino L.¹, Zaragoza E.¹

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Botánica Morfológica. Córdoba, Argentina.
marinsaldi@agro.unc.edu.ar

Brassica oleraceae var. *sabellica* “kale”, “col crespa” o “col rizada”, es una especie originaria de Turquía, con el tiempo se expandió a casi todo el mundo por su sabor y contenido nutricional. En Argentina, su incorporación como cultivo comercial fue reciente y ha tenido gran aceptación por su rendimiento y propiedades nutritivas. Botánicamente se describe como una planta herbácea bienal, que se cultiva como anual. Si bien prefiere las temperaturas frías o suaves, también puede producir a lo largo del verano, con temperaturas altas. Debido al vacío de información agronómico-productiva de este cultivo en la provincia de Córdoba (Argentina) es indispensable realizar estudios para su conocimiento morfoanatómico en profundidad y su adaptación al medio. En función de lo expuesto se planteó la presente investigación que tiene por objetivo analizar la anatomía de raíces principales y laterales de *Brassica oleraceae* var. Darkibor y *B. oleraceae* var. Redbor, kale, cultivadas en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), en Capilla de Los Remedios. Se trabajó con plantas adultas de dos años. Se realizaron preparados histológicos temporarios y semipermanentes de raíces de 3,5 mm de diámetro en ambas variedades. Se analizaron con microscopio óptico, se tiñeron con técnicas convencionales, safranina y azul astral, y se realizaron microfotografías. Las raíces de las dos variedades de col rizada estudiadas presentaron estructura secundaria, que deriva de una raíz principal primaria, tetraarca. La peridermis presentó las células del súber de forma cuadrangular. La zona cortical se observó conformada por 3 (tres) a 5 (cinco) estratos de células parenquimáticas ovaladas o rectangulares. En *B. oleraceae* var. Redbor se evidenció la presencia de conspicuos amiloplastos en el parénquima de la corteza y escasa presencia de esclereidas. En cambio, en *B. oleraceae* var. Darkibor se encontraron esclereidas formando grupos aislados, asociadas al floema primario en dicha región. En esta variedad los radios floemáticos y xilemáticos se observaron irregulares constituidos por 3 (tres) a 12 (doce) células de ancho. En esta estructura secundaria hay predominio de fibras asociadas a los miembros de vaso y la porosidad es simple o múltiple. Por su parte, en *B. oleraceae* var. Redbor los radios son más homogéneos, formados por 6 (seis) a 12 (doce) células de ancho, con menor proporción de fibras con respecto a la otra variedad. En cuanto al xilema secundario estuvo constituido principalmente por poros simples y escasos múltiples. Si bien ambas variedades evidenciaron caracteres comunes en la estructura anatómica de la raíz, tienen particularidades a la forma de adaptarse al ambiente semiárido de la provincia de Córdoba en el que se cultivaron. En ese sentido, *B. oleraceae* var. Darkibor por la gran cantidad de fibras y *B. oleraceae* var. Redbor por la presencia de los amiloplastos en el parénquima reservante de la corteza lo que a su vez le confiere mayor capacidad de rebrote.

Palabras clave: raíz, morfología, col rizada, adaptación.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Decontaminación de aguas residuales en la extracción de aceite de oliva mediante tratamiento con hongos de pudrición blanca de la madera.

Loto L¹; Guerberoff G.², Urcola, R². y Camusso, C^{1,2}

1- Universidad Nacional de La Rioja (R. Argentina)

2- Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.
gguerberoff@agro.unc.edu.ar

La extracción de aceite de oliva genera residuos o efluentes. La composición del agua residual (alpechín) tiene un alto contenido en materia orgánica, la cual es la responsable del característico color oscuro y de su actividad fuertemente bactericida que elimina la flora bacteriana del suelo cuando se deposita directamente sobre él. Este efluente no cumple con las normativas para ser vertido a la red de desagüe comunitaria y tampoco puede ser utilizado para riego debido a su alta carga contaminante. En la provincia de La Rioja (R. Argentina), los efluentes de este tipo de industrias se tratan actualmente en estanques de evaporación en donde con el tiempo el agua se evapora y se concentran los compuestos contaminantes. Las propiedades biotóxicas de este material se pueden atribuir en parte a su alto contenido fenólico. El objetivo de este trabajo fue reducir el contenido fenólico en el alpechín a través del tratamiento con enzimas fenol oxidasas, producidas por tres especies de hongos de pudrición blanca de la madera, como una alternativa de biodegradación de este efluente. Las distintas cepas (*Trametes versicolor*, *Trametes villosa* y *Trametes trogii*) se sembraron en medio líquido y sólido pudiendo crecer frente a distintas concentraciones de alpechín menores al 25%. Concentraciones más altas mostraron un efecto inhibitor, ya sea aumentando el período de latencia o cancelando directamente el crecimiento. Se determinaron cuatro parámetros: decoloración, fitotoxicidad (semillas de *Lactuca sativa* L.), reducción de la concentración de polifenoles y actividad enzimática. De acuerdo con los resultados obtenidos, las máximas decoloraciones del efluente coloreado utilizando tanto *T.villosa* como de *T.versicolor* coinciden con las tasas máximas de crecimiento miceliar. Se observó una notable disminución de la fitotoxicidad y concentración de polifenoles, así como un aumento de la actividad enzimática y decoloración en las aguas residuales tratadas. Las actividades de la enzima lacasa estaban altamente correlacionadas ($r^2 = 0,96$) con la reducción final de fenoles totales y podrían servir como un indicador temprano del potencial de los hongos de pudrición blanca para reducir eficientemente la cantidad de fenoles totales en alpechín. El tratamiento del efluente con las enzimas producidas por estos hongos es una alternativa al tratamiento del efluente por sí solo o como una etapa de un proceso más complejo.

Palabras clave: enzimas ligninolíticas, alpechín, fenoles, hongos de pudrición blanca de la madera, lacasas.

IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.

Potencial aplicación del proceso de fermentación líquida para la mejora en la calidad nutricional de residuos agroindustriales

Pergassere G.B.^{1,2}, Rodríguez M.E.¹, Arce K.³, Granados A.^{4,5}, Grasso F.⁶, López J.² y Robledo G.L.^{1,2,4,6}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Centro de Biotecnología Aplicada al Agro y Alimentos - *BioTECA*³. Córdoba, Argentina.

²Fundación Fungicosmos. www.fungicosmos.org. Córdoba, Argentina.

³Laboratorios López - Jesús María, Córdoba.

⁴Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas. Departamento de Química Orgánica. Instituto de Investigaciones en Físico Química de Córdoba - INFIQC. Córdoba, Argentina.

⁵CONICET, Godoy Cruz 2290, Buenos Aires, Argentina.

⁶Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos – ICTA. Córdoba, Argentina.

betypergassere@agro.unc.edu.ar

Las prácticas agrícolas y forestales generan grandes cantidades de residuos lignocelulósicos, los cuales se transforman en un problema de polución ambiental. La lignina de estos residuos está unida a la hemicelulosa y a la celulosa formando un sello físico alrededor de estos dos componentes, lo que genera una barrera impenetrable a soluciones y enzimas. Los tratamientos biológicos son una alternativa prometedora para delignificar en forma económica y sin generar residuos contaminantes. El interés actual se ha focalizado en encontrar enzimas con capacidad de romper la lignina eficientemente, tolerando rangos de pH, temperatura y agentes inhibitorios. Los hongos de pudrición blanca son los degradadores de lignina naturales más eficientes, a través de la producción de enzimas extracelulares: lacasa, lignina peroxidasa y manganeso peroxidasa. Uno de los desafíos que plantea la biotecnología de lignocelulósicos es, por tanto, lograr la delignificación a gran escala con objeto de liberar la celulosa para su utilización como fuente de azúcares fermentables. El objetivo de este trabajo fue evaluar la delignificación biológica de aserrín, residuo maderero regional, con hongos de pudrición blanca nativos, en biorreactores con medio líquido. Se utilizó la cepa *Trametes villosa* (CCC32) seleccionada en ensayos previos. Se trabajó con biorreactores de 20 litros de acero inoxidable, agitación por burbujeo de aire estéril desde la base, y temperatura controlada por PT 100 a 28°C. El sustrato de partida fue aserrín (mezcla pino/eucaliptus) particulado 40 mesh y esterilizado con óxido de etileno. En cada biorreactor se emplearon 6L de medio cultivo líquido Kirk modificado y sustrato en relación 1:10 S/L, autoclavado 1 hora, 1 atm y 120°C. Una vez alcanzada la temperatura ambiente fueron agregados los inóculos líquidos de *T. villosa* (10% volumen final). Se tomaron muestras semanales, fracción líquida y sólida, durante 50 días. Se analizó la delignificación por Resonancia Magnética Nuclear (RMN), espectroscopia infrarroja transformada de Fourier (FTIR), cuantificación de fenoles totales (según Folin Ciocalteu), lignina soluble y lignina Klason (según Normas TAPPI T222 om-02). También se evaluó la actividad enzimática de lacasa (con ABTS) y manganeso peroxidasa (con rojo fenol) en la fracción líquida. Se observó una disminución del 4,5% en el contenido de lignina, a los 50 días, que se correlacionó con un incremento en el contenido de fenoles totales 1,25 µg de ácido gálico/gramo de muestra seca. Los espectros de RMN revelaron que el grupo de señales correspondientes a la región entre 105 y 160 ppm, típicas de los grupos aromáticos de la lignina, disminuyeron en el aserrín tratado por *T. villosa*, comparado con el sustrato de partida. Los espectros de FTIR muestran un patrón similar a lo observado en RMN. Se observó además un aumento en las actividades de lacasa y manganeso peroxidasa a partir de la semana 5, alcanzando valores máximos durante la semana 7 de 110 y 14,4 U/ml respectivamente. Se realizaron fotografías por Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) del sustrato inicial y final, que mostraron la colonización de las hifas de *T. villosa*, y en las que se observaron signos de degradación. En conjunto los resultados muestran el potencial prometedor de *T. villosa* (CCC32) para su uso en la delignificación del aserrín. Actualmente se conducen ensayos del proceso empleando biorreactores en estado sólido y se propone la evaluación de los sustratos finales en términos de digestibilidad/valor nutricional para alimentación de rumiantes.

Palabras clave: aserrín, *Trametes villosa*, biorreactor, delignificación.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Evaluación de la compatibilidad de fungicidas más microorganismos aplicados en semillas de maní

Illa, C., Gamba, J., Torassa, M., Sebastián y Pérez, M., Pérez, M.A.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Centro Transferencia Calidad Agroalimentaria. Córdoba, Argentina.

camilailla@agro.unc.edu.ar

Entre las prácticas aplicadas en semillas de maní para lograr una buena implantación y mejorar el desempeño del cultivo, además de los tratamientos con fungicidas considerados como imprescindibles debido a la carga fúngica transportada, se propone la incorporación de microorganismos con función bioestimuladora y protectora. Resultados promisorios fueron observados en ensayos en condiciones controladas de vivero, mejorando la germinación y el crecimiento de plantas jóvenes. Resulta necesario evaluar dicho comportamiento en condiciones de campo, por lo que se propuso como objetivo de este trabajo evaluar la aplicación combinada de fungicida y microorganismos benéficos (*Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum* y *Pseudomonas sp.*) aplicados en semillas de maní. Se trabajó con semillas de maní cv. Granoleico calibre 38-42, cosecha 2019. Los tratamientos evaluados fueron: Testigo absoluto; Fungicida (Carboxim +Thiram WP 37,5 % + 37,5 % 200 g pc/100 Kg semillas); Fungicida + *Bacillus subtilis*; Fungicida + *Trichoderma harzianum*; Fungicida + *Pseudomonas*. La siembra se llevó a cabo el 14/11/2020, en el Módulo Maní (Campo Escuela FCA UNC bajo el Convenio de Vinculación con la empresa AGD). Se sembraron 4 surcos de 50 m de largo y 0,70 m de separación. Las variables evaluadas fueron: Germinación (%), Vigor de plántulas (Categorías Ato, Medio y Bajo Vigor y crecimiento), Emergencia de plantas en el campo a los 15 y 30 DDS (pl/m), Crecimiento inicial (cm/pl) y Rendimiento en vaina y grano (kg/ha). El diseño fue en bloques completamente al azar con cuatro repeticiones para cada tratamiento. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y los valores medios comparados por Test de Tukey ($p \leq 0,05\%$) (InfoStat, 2016). La aplicación en semillas de maní de tratamientos combinados de fungicida mas *Bacillus* y *Trichoderma*, mejoraron la germinación y el vigor respecto al testigo y al fungicida solo. Este efecto se vió reflejado en el campo recién a los 30 DDS, medido en términos de número de plantas/m y crecimiento inicial (cm/pl). Al final del ciclo todos los tratamientos con microorganismos mas fungicida superaron al testigo y al fungicida solo, destacándose la respuesta en Kg de grano/ha como resultados de la aplicación de *Bacillus* y *Trichoderma* combinados con fungicidas.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas sp.*

Calidad de maní bajo un sistema de producción orgánico

Perricone, L.¹, Barberis, G.², Torassa, M.¹, Giraudó, J.², Illa, C.¹, Pérez, M.A.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Centro Transferencia Calidad Agroalimentaria, Córdoba, Argentina.

² CTA S.A. Hernando, Córdoba, Argentina

leperricone@gmail.com

El interés creciente de la población por acceder a alimentos saludables y la conservación del ambiente, ha generado un aumento en la demanda de productos orgánicos por parte del consumidor. En particular la producción orgánica de maní es un proceso en aumento a nivel internacional y que podría reemplazar la producción según el sistema convencional en importantes áreas de algunos países productores como EEUU. Desde el punto de vista del productor, el grano de maní orgánico representa precios diferenciales en el mercado internacional (Guerena y Adam, 2008), inclusive para el sector manisero argentino cuando pueda ingresar con un stock de oferta permanente (CAM, 2017). El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y la calidad sanitaria de granos de maní destinados a consumo humano, obtenidos según un esquema de producción orgánica. El ensayo se llevó a cabo en la Fundación Las dos Hermanas, campo destinado históricamente a la producción orgánica ubicado a 13 km al SO de Arias, Provincia de Córdoba. La siembra se realizó en un lote de 123 ha, el 29/10/2020, con Var. Granoleico pretratada con *Bacillus subtilis* y *Trichoderma harzianum*. El manejo del cultivo se ajustó al protocolo de producción orgánica. Al final del ciclo, se recolectó en forma manual y de manera aleatorizada todas las plantas en 1 m², correspondientes a diferentes puntos de muestreo en los lotes. Posteriormente se determinó Rendimiento (% grano sobre la muestra), fracción de granos aptos para selección (HPS (%)) y calidad sanitaria (% de granos infectados y presencia de aflatoxinas). Para la comparación se utilizó un lote de producción convencional, ubicado a 15 km al oeste del campo Las Dos Hermanas. El porcentaje de rendimiento en granos fue mayor en el sistema convencional respecto al orgánico. La fracción de granos aptos para selección, mostró alta variabilidad entre lotes bajo producción orgánica, con valores por encima y por debajo del porcentaje observado en el sistema convencional. Similar comportamiento se detectó en la calidad sanitaria, con predominio del género *Penicillium* spp. en ambos sistemas evaluados. Al momento de arrancado, no se detectó presencia de aflatoxinas. El desafío que implica el manejo del cultivo de maní de acuerdo a un esquema de producción orgánico, se reflejó en la variabilidad de los atributos de calidad medidos en este trabajo. Sin embargo, es de destacar, que los aspectos sanitarios no se alejan de los normales observados en lotes convencionales, lo que asegura la inocuidad del grano como alimento. Además, los menores valores de rendimiento podrán ser equilibrados con el mayor precio obtenido por el agregado de valor, al ser reconocido por los consumidores. Mas estudios se están llevando a cabo, incluyendo aspectos de manejo que aseguren mayor homogeneidad al momento de la recolección.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*, *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*.

Uso de biofilm preparado con harina de garbanzo adicionado con antioxidantes polifenólicos de garbanzo para prevenir el deterioro oxidativo de granos tostados de girasol

Camiletti O. F.^{1,2}, Bergesse A.E.^{1,2} Riveros C.G.^{2,3} Grosso N. R.^{2,3}

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo Maní, Córdoba, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV), Córdoba, Argentina.

³Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Química Biológica, Córdoba, Argentina.

ornella.camiletti@agro.unc.edu.ar

Los granos de girasol se caracterizan por tener alto contenido de lípidos (50%). Los principales componentes del aceite de girasol son el ácido oleico (18,7%) y el ácido linoleico (67,5%). Estos ácidos grasos han demostrado ser promotores de la salud; sin embargo, su presencia en el alimento lo convierten en altamente susceptible a la oxidación lipídica y al enranciamiento. La reacción de oxidación en los lípidos produce deterioro del aceite, lo cual conlleva a pérdidas considerables en la calidad, la aceptación sensorial y el valor nutricional de los granos. Los aldehídos alifáticos, las cetonas y los alcoholes son productos secundarios de oxidación de lípidos que están relacionados con la rancidez y sabores desagradables. Se ha demostrado que existen métodos sustentables de preservación de alimentos, como los recubrimientos o coberturas comestibles, que actúan evitando la pérdida de humedad y la difusión de oxígeno en el alimento, lo cual permite aumentar la vida útil de este. Las coberturas, además, pueden actuar como vehículo para aditivos y antioxidantes. Se pueden utilizar coberturas comestibles adicionadas con antioxidantes naturales para mejorar la estabilidad de los lípidos de los alimentos. El objetivo de este trabajo fue analizar la capacidad de una cobertura elaborada con harina de garbanzo, para proteger la calidad química de semillas de girasol, durante el almacenamiento. Durante 60 días, se almacenaron a temperatura ambiente, las siguientes muestras: semillas de girasol tostado sin cobertura ni aditivos (control, RS-C), semillas de girasol tostado con cobertura de garbanzo (RS-CPF), semillas de girasol tostado con cobertura de garbanzo y polifenoles extraídos de tegumento de garbanzo (RS-CPFP) y semillas de girasol tostado con BHT (RS-BHT). La inclusión de BHT y polifenoles se realizó en una proporción de 0,02 g/100 g de producto final. Cada 15 días se extrajo aceite de las muestras mediante prensado en frío, y se determinó la composición de compuestos volátiles como indicadores de oxidación. Los resultados se analizaron estadísticamente utilizando el software Infostat (ANOVA; Test de Fisher). Los principales compuestos volátiles identificados en los tratamientos de girasol, en el primer y último día de almacenamiento fueron: hexanal, nonanal, ácido pentanoico, 2-octenal, (E), 2,4-decadienal, tetradecano, hexadecano y ácido sulfuroso éster de ciclohexilmetilo hexilo. Se observaron cambios en el contenido de los compuestos volátiles en todas las muestras de estudio durante el período de almacenamiento. Los principales cambios se produjeron en hexanal, nonanal, tetradecano, hexadecano y ácido sulfuroso éster de ciclohexilmetilo hexilo. Se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos a partir del día 15. Las muestras RS-C, presentaron los mayores valores de hexanal, tetradecano y hexadecano durante el almacenamiento y alcanzaron los valores más altos en el día 60 de almacenaje ($37,3 \times 10^6 \pm 1,37 \times 10^6$, $14,2 \times 10^6 \pm 1,66 \times 10^6$, $15 \times 10^6 \pm 1,28 \times 10^6$, respectivamente), mientras que no se encontraron diferencias significativas en estos compuestos entre RS-CPFP ($6,46 \times 10^6 \pm 2,34 \times 10^6$, $7,83 \times 10^6 \pm 2,94 \times 10^6$, $9,0 \times 10^6 \pm 0,86 \times 10^6$, respectivamente) y RS-BHT ($2,26 \times 10^6 \pm 0,88 \times 10^6$, $7,27 \times 10^6 \pm 2,27 \times 10^6$, $6,31 \times 10^6 \pm 2,0 \times 10^6$, respectivamente). En cuanto al contenido de ácido sulfuroso éster de ciclohexilmetilo hexilo, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos durante todo el almacenaje. El compuesto nonanal sólo se encontró en RS-C a partir del día 45 de almacenamiento. Los resultados demuestran que los biofilms de garbanzo adicionados con polifenoles de tegumento de garbanzo permiten preservar la calidad química de los granos de girasol, y es último es tan eficaz como el BHT, por lo cual este tratamiento puede ser una alternativa para reemplazar el uso de este antioxidante sintético.

Palabras clave: conservación química, cobertura, garbanzo, polifenoles.

Evaluación de la estabilidad térmica de microcápsulas con extracto fenólico de tegumento de maní

Bergesse A.E.^{1,2}, Camiletti O.F.^{1,2}, Ryan L.C.³, Nepote V.⁴

¹Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET). Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroalimentos. Córdoba, Argentina.

³Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Nutrición. Córdoba, Argentina.

⁴Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA-FCEfN-UNC). Córdoba, Argentina.

abergesse@agro.unc.edu.ar

El tegumento de maní contiene compuestos antioxidantes que pueden deteriorarse al ser expuestos a luz, temperatura y oxígeno. La encapsulación es una técnica que protege a los antioxidantes y permite su liberación controlada. El objetivo del trabajo fue evaluar la estabilidad térmica de microcápsulas con compuestos fenólicos de tegumento de maní. El extracto fenólico (MC) se obtuvo por maceración con etanol-agua 70/30% (v/v). Se prepararon tres emulsiones mezclando el extracto con 10, 20 y 30% (p/p) de maltodextrina (M10, M20 y M30, respectivamente) y se secaron por aspersión (bomba 10%; aspirador 100%; temperatura de entrada 160 °C; Q-flow 400 L/h). Para evaluar la estabilidad de los compuestos fenólicos, las microcápsulas M10, M20, M30 y el extracto MC sin encapsular, se sumergieron durante 3 hs en agua destilada a 24 y 100 °C, y cada 1 h se midió el contenido total de fenoles retenidos en las cápsulas mediante Folin-Ciocalteu. Análisis estadístico: ANOVA y test DGC ($\alpha=0,05$). Independientemente de la temperatura aplicada, a medida que el tiempo aumentó, se produjeron pérdidas de fenoles totales en las muestras; no obstante, las microcápsulas presentaron un comportamiento más estable en relación al extracto sin encapsular. Durante la 1er hora del ensayo, se observó una caída drástica del contenido de fenoles totales de MC, que luego se estabilizó transcurridas las 2 y 3 hs. Los porcentajes de retención de fenoles que menor variación presentaron en todo el ensayo a 24 y 100 °C fueron los de M30, no evidenciando diferencias significativas entre los resultados a 1, 2 y 3 hs ($p>0,05$). A 24 °C, MC mostró una retención media de fenoles totales del 46%, y M10, M20 y M30 del 76, 83 y 90%, respectivamente. A 100 °C se observó una tendencia similar: MC presentó una retención promedio de fenoles totales del 50%, M10 del 77%, M20 del 84% y M30 del 93%. A medida que aumentó el contenido de maltodextrina, las microcápsulas presentaron mayor capacidad de contener los compuestos fenólicos, tanto a 24 °C como a 100 °C. El proceso de encapsulación condujo a un aumento de la estabilidad térmica de los polifenoles de tegumento de maní. Las microcápsulas con 30% de maltodextrina presentaron los mejores resultados, mostrando una alta estabilidad de los compuestos fenólicos durante todo el periodo de estudio. Los resultados obtenidos ofrecen información relevante para el diseño de procesos de calentamiento industrial de productos con microencapsulado de compuestos bioactivos bajo estas condiciones.

Palabras clave: microcápsulas, antioxidantes, tegumento de maní, estabilidad.

Efecto de la combinación de tratamientos de desgomado y BHT sobre la estabilidad oxidativa de aceite de maní tostado durante procesos de fritura

Marchesino M.A.^{1,2}, López P.L.^{1,2}, Grosso R.G.^{1,3}, Olmedo R.H.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) – Química Biológica.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

³ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.

mmarchesino@agro.unc.edu.ar

La calidad de los alimentos fritos depende en gran medida de las características del aceite utilizado. El aceite de maní tostado (AMT) se destaca por sus propiedades sensoriales y su composición de ácidos grasos (alto oleico). Sin embargo, éste requiere de un proceso de desgomado con el propósito de evitar su alteración y la formación de espumas durante el calentamiento. Durante la fritura el aceite es sometido a temperaturas elevadas en presencia de aire y humedad lo cual favorece el deterioro oxidativo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad oxidativa del AMT desgomado (con y sin BHT) durante la fritura de papas y compararlo con los aceites de maní industrial (MI) y de girasol comercial (G). Se realizaron dos tipos de desgomado al aceite de MT: acuoso (2,5% p/p de agua) y ácido (0,3% p/p de ácido cítrico y 3% p/p de agua). Se analizaron 6 tratamientos, sin BHT: AMT con desgomado acuoso (MTD1), AMT con desgomado ácido (MTD2) y aceite de maní industrial (MI) y con BHT (0,02%): MTD1-B, MTD2-B y MI-B. Se utilizó como testigo al aceite de girasol comercial con TBHQ (G). Se llevaron a cabo 8 ciclos de fritura de 60 min. a 170 °C. Cada ciclo consistió de 10 min. para la cocción de papas bastón y 50 min de descanso. Se tomó muestra del aceite de cada ciclo luego de retirar las papas para determinar los indicadores químicos de índice de acidez (IA), dienos conjugados (DC) e índice de peróxido (IP). Los resultados fueron analizados estadísticamente: ANOVA y prueba LSD ($\alpha=0,05$). Se observaron valores de IA diferentes tanto al inicio como durante la fritura en los tratamientos analizados, debido a que G, a diferencia de los AMT, tuvo una refinación que incluye, además del desgomado, una etapa de neutralización. Sin embargo, todos los aceites analizados presentaron IA inferiores al límite máximo permitido (1,25% como ácido oleico). Los AM mostraron una menor formación de DC en comparación al G debido a la diferente composición de ácidos grasos (mayor relación O/L) y previa formación ocurrida en el tostado lo que explica los IP iniciales. Respecto a IP, se encontró un comportamiento diferente entre MTD1 y MTD2. Tanto MTD2 como MTD2-B mostraron IP inferiores a 10 mEq. O₂/Kg durante las 8 h de fritura, mientras que MI y G superaron este límite máximo a las 4 h y 2 h, respectivamente. Esto podría explicarse por la acción secuestrante de factores de iniciación de la oxidación del ácido cítrico (quelante de metales) aplicado en el proceso de desgomado, a diferencia del TBHQ, evitando la formación de los peróxidos. En conclusión, los AMT se comportan estables durante los procesos de fritura considerando que el D2 tiene un efecto protector frente a la oxidación lipídica mayor que el D1.

Palabras clave: ácido cítrico, peróxido, acidez, dienos conjugados.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Efecto de combinación de tratamientos de desgomado y BHT sobre los volátiles de oxidación lipídica de aceites de maní durante procesos de fritura

Marchesino M.A.^{1,2}, López P.L.^{1,2}, Grosso R.G.^{1,3}, Olmedo R.H.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) – Química Biológica. Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

³ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina.

mmarchesino@agro.unc.edu.ar

Los aceites empleados para fritura tienen un rol funcional y sensorial importante. Durante la fritura los aceites se usan repetidamente, a elevadas temperaturas en presencia de oxígeno, lo cual favorece la formación compuestos oxidación lipídica primarios y secundarios (fase de finalización). Estos últimos son muy volátiles y son los responsables de sabores y olores anormales en el aceite y en los alimentos fritos que lo contienen. El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar el efecto de la combinación de distintos procedimientos de desgomado y BHT aplicados en aceites de maní sobre la formación de compuestos volátiles de oxidación (CVOx) durante la fritura de papas. Se realizaron dos tipos de desgomado al aceite de maní tostado (AMT): acuoso (2,5% p/p de agua) y ácido (0,3% p/p de ácido cítrico y 3% p/p de agua). Se analizaron 6 tratamientos, sin BHT: AMT con desgomado acuoso (MTD1), AMT con desgomado ácido (MTD2) y aceite de maní industrial (MI) y con BHT (0,02%): MTD1-B, MTD2-B y MI-B. Se utilizó como testigo al aceite de girasol comercial con TBHQ (G). Se llevaron a cabo 8 ciclos de fritura de 60 min. a 170 °C. Cada ciclo consistió de 10 min. para la cocción de papas bastón y 50 min de descanso. Se tomó muestra del aceite al retirar las papas de cada ciclo. Para la determinación de CVOx se colocó 1g de aceite en un vial sellado. La fibra SPME (PDMS/PDV) se insertó a través del septum y se calentó a 70 °C durante 20 minutos para capturar los CVOx. Posteriormente, la fibra SPME se inyectó en un CG-MS. Se identificaron y cuantificaron nonanal, 2-decenal E, 2-undecenal, 2,4-decadienal E,Z y 2,4-decadienal E,E (µg/g) utilizando compuestos estándar. Los principales CVOx obtenidos en los aceites de maní fueron el nonanal, el 2-decenal E y el 2-undecenal, que se producen por la oxidación del ácido oleico, mientras que en G fueron 2,4-decadienal E,Z y 2,4-decadienal E,E, que derivan del ácido linoleico. No se observó una diferencia marcada en relación a CVOx entre AM con y sin BHT, sin embargo AMT presentó mayores concentraciones de nonanal, 2-decenal E, 2-undecenal en comparación a MI. Se observó un pico en las primeras dos horas de fritura porque los peróxidos que ya tenían los aceites de maní previamente (T0) se convirtieron en CVOx, pero luego se mantuvieron estables lo que que significa que la producción fue equivalente a la eliminación por la elevada temperatura de la fritura. En las últimas horas de fritura de MTD1 se observó una tendencia en aumento de 2-decenal E y 2-undecenal a diferencia de MTD2. En G se observó una marcada formación de 2,4-decadienal E,Z y 2,4-decadienal E,E a comienzos de la fritura, a pesar de contener TBHQ y a partir de las 2 h éste último se mantuvo estable. En conclusión, el AMT con el agregado de BHT y sin BHT es muy estable para los indicadores volátiles de oxidación secundaria durante las 8 h de fritura pudiendo ser un sustituto adecuado del aceite de girasol para procesos de frituras.

Palabras clave: nonanal, octanal, (Z)-2-Octenal, (E)-2-Heptenal.

Determinación de cambios químicos en los compuestos volátiles del aceite esencial de *Hedeoma multiflorum* frente a estrés térmico

Juncos N. S.^{1,2}, Grosso N.R.^{1,2}, Olmedo R.H.^{1,3}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA) / Química Biológica. Córdoba, Argentina.

²CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba, Argentina.

³CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.

njuncos@agro.unc.edu.ar

Los aceites esenciales (AE) son mezclas complejas de componentes químicos encargados de brindar las propiedades aprovechables para ser utilizados como aditivos alimentarios. Estos extractos pueden conferir aroma, sabor, propiedades antimicrobianas y/o antioxidantes. Para que sean útiles a la hora de aplicarlo en un alimento, es necesario que el AE sea estable en el período de elaboración y almacenamiento. Por lo tanto, en este estudio se analizó el comportamiento de los volátiles químicos del AE de la especie *Hedeoma multiflorum*, conocida como peperina, frente a estrés térmico. Para el método utilizado se colocó 30 µl del AE en viales de vidrio con capacidad de 10 ml, el cual se selló y almacenó en una estufa programada a 60°C durante 28 días. Se realizó retiro semanal de las muestras al día 0 (V0), 7 (V7), 14 (V14), 21 (V21) y 28 (V28). A cada vial para analizar se le insertó una fibra SPME (PDMS/DVB), que capta las moléculas volátiles. Sucesivamente, las muestras más la fibra se colocaron en un bloque calefactor por 20 min a una temperatura de 70°C. Los volátiles capturados se inyectaron en un CG-MS para identificar y cuantificar los componentes químicos. Paralelamente, se inyectó en el primer día de medición una alícuota del AE completo para tener una referencia de comparación. El análisis estadístico utilizado fue un análisis multivariado mediante análisis de componentes principales (ACP) con el programa Infostat. Los resultados obtenidos del gráfico de biplot del ACP explicó una variabilidad entre las muestras volátiles de cada semana en función de los componentes químicos identificados y cuantificados. Esta variabilidad total fue de 87,2% (CP1 60,5% y CP2 26,7%). En la CP1 se pudo diferenciar V0 desplazado hacia los valores positivos del eje X, y V21, V28 en el lado opuesto con valores negativos del eje X. Las variables que mejor explican estas diferencias fueron los compuestos con menor índice de retención (IK: 980-1143), entre ellos β-pineno, limoneno, eucaliptol, óxido de cis-linalool, linalool y alcanfor, siendo mayores para V0 y menor para V21 y V28. Este mismo comportamiento se observó para otros compuestos con IK más altos como piperitona y α-terpineol. Otras variables que explican esta diferencia, pero con mayor proyección sobre el eje X negativo fueron isomentona, isomintlactona y mentona, observando valores mayores para V21 y V28, al contrario de V0. Por otra parte, en la CP2 se observó que V14 y V7 fueron similares con proyecciones sobre el eje Y negativos y se diferenciaron de V21 y V0 que se encontraron en el eje Y positivo. Pulegona fue la variable que dio valores más altos para V21, seguido de V0 y más bajos para V7 y V14. Los componentes tales como, eucarvona, spathulenol e isomintlactona tuvieron mayores proyecciones sobre el eje Y negativo, por lo que V7 y V14 tuvieron mayor proporción de estos. También, se obtuvo que los componentes mayoritarios fueron pulegona (54,85% AE y 37,47 V0), isomentona (26,93% AE y 28,87% V0) y mentona (15,72% AE y 21,14% V0). En conclusión, los compuestos con menor IK al tener menor punto de ebullición son los primeros en disminuir al correr los días aplicando temperatura. Los compuestos tales como piperitona y α-terpineol también son susceptibles a la temperatura. Pero los compuestos mayoritarios fueron estables y aumentaron su proporción en los días 21 y 28, solo pulegona tuvo un comportamiento más variable pero igual se mantuvo en concentraciones altas. Por lo tanto, el AE al mantener sus principales compuestos podría mantener su funcionalidad si se aplica en un alimento, a pesar de que las moléculas más volátiles serían las primeras en disminuir su concentración.

Palabras clave: composición química, peperina, aditivo natural, estabilidad térmica.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Impacto en la empresa agropecuaria al incluir maní en la rotación de cultivos, en el área centro norte de la provincia de Córdoba

Torassa M.¹, Perricone L.¹, Gamba J.¹; Illa, C.¹; Pérez, M.A.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

Dentro de un contexto de expansión del área de siembra del cultivo de maní hacia el Centro Norte provincial, se hace necesario generar registros y explorar nuevas posibilidades procurando mantener la calidad del grano de maní como alimento y asegurando la rentabilidad de la empresa agropecuaria. Además el cultivo de maní presenta la particularidad de fructificar de manera subterránea, motivo por el cual para su recolección se provocan disturbios en el suelo, lo que ha conducido a señalarlo como uno de los cultivos responsables de intensificar la erosión de suelos frágiles. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto en la empresa agropecuaria de la inclusión de maní en la rotación de cultivos, en el área Centro Norte de la Provincia de Córdoba, considerando los rendimientos obtenidos en la secuencia de cultivos, la calidad del suelo y la rentabilidad. El trabajo se realizó en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC como modelo de unidad productiva representativa de la zona Centro Norte provincial. El suelo se identificó como Vro, con Capacidad de uso: IIIc e Índice de Productividad: 68 (Carta de Suelos de la Pcia, 2020). La rotación agrícola que se lleva adelante en el Campo Escuela es: 1º Año: soja, 2º Año: avena/maíz, 3º Año: centeno/soja, 4º Año: avena/maíz. Mientras que la secuencia propuesta con inclusión maní fue: 1º Año: maní, 2º Año: avena/maíz, 3º Año: centeno/ soja y 4º Año: avena/maíz. Los efectos del manejo en la calidad del suelo se llevaron a cabo sobre el mismo lote en la campaña 2016/2017 y luego de 4 años (campaña 2019/2020). Las determinaciones se realizaron mediante mapeos de conductividad eléctrica con rastra Veris, con el respaldo de análisis de laboratorio. Para poder analizar la factibilidad económica de la propuesta se consideraron los costos de insumos y labores de cada cultivo y el cálculo de Margen Bruto y Rentabilidad de la rotación típica para poder establecer la comparación con la rotación con maní. En base al análisis realizado se observó que, la inclusión de maní en el Campo de la FCA UNC representativo de la zona Centro Norte de la Pcia. de Córdoba es altamente factible desde el punto de vista del manejo, y rendimiento alcanzado. Sumado a ello, la disponibilidad en la zona de maquinarias y las posibilidades de comercialización resultan promisorias. La inclusión en un sistema de rotación profesional, mantiene el recurso suelo y permite mantener la producción de alimentos de manera diversificada y sostenible. Teniendo en cuenta los indicadores económicos se deduce que los MB en la rotación propuesta son superiores a los alcanzados en la rotación típica, del mismo modo que la rentabilidad luego de cuatro años, siendo muy importante tener en cuenta que la diversificación disminuye el riesgo ante un escenario de elevada incertidumbre en las políticas económicas. Las posibilidades de producir en el Centro Norte provincial es considerado una zona promisorio, con potencial para contribuir al cluster manisero a fin de mantener la oferta de este valioso alimento a nivel internacional.

Palabras clave: Rentabilidad, cultivo de maní, rendimientos, calidad edáfica.

Este trabajo fue presentado en la Jornada Nacional de Maní, Gral. Cabrera Córdoba.

Evaluación de la compatibilidad *in vitro* de microorganismos (*Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* y *Trichoderma atroviride*) con fungicidas comerciales, para la producción sustentable de maní

Fernandez D.¹, Torassa M.², Pérez M.A.²

¹ Microbiólogo, Tesista Doctoral. Responsable I+D+I ForBio, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

La aplicación de fungicidas en la semilla de maní es una necesidad en la siembra. Sin embargo, la aplicación combinada con biológicos podría disminuir los efectos del uso de agroquímicos, favoreciendo la calidad del grano como alimento. Actualmente, las empresas ofrecen al mercado una paleta de productos fungicidas para aplicar en semillas de maní con formulaciones nuevas, combinando ingredientes con diferentes mecanismos de acción, que amplían el espectro de control de enfermedades y disminuyen el riesgo de aparición de resistencias. Desde el punto de vista del manejo de enfermedades en las primeras etapas de la producción, surge como alternativa la aplicación de manera combinada de terapéuticos y productos biológicos con acción de biocontrol. Estas prácticas agroecológicas se enmarcarían en el contexto del manejo integrado de plagas, con el objetivo de obtener granos sin residuos de agroquímicos, de manera amigable con el ambiente y conservando las características de inocuidad, nutricionales y organolépticas del grano. El objetivo de este trabajo fue evaluar la compatibilidad *in vitro* de microorganismos (*Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* y *Trichoderma atroviride*) con fungicidas comerciales para la producción sustentable de maní. Los ensayos de compatibilidad se realizaron en el Laboratorio del Centro de Transferencia de Calidad Agroalimentaria (FCA UNC). Se evaluaron tres combinaciones de fungicidas comerciales disponibles en el sector manisero (F1, F2, F3), en diferentes dosis (0, 30, 50, 100 y 1000 mg.l⁻¹). En placas petri con medio APG con cada fungicida se sembró *B. subtilis* BST22 (2,5.10⁻⁹ UFC.l⁻¹) y *P. fluorescens* CTCA21 (1,2.10⁸ UFC.l⁻¹) y *T. atroviride* TAT00 (1.10⁸ conidios.l⁻¹) y se mantuvieron en cámaras con condiciones controladas. A los 7 días desde la siembra se evaluó el crecimiento bacteriano de acuerdo a escala de compatibilidad y para *Trichoderma* se calculó el porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR). El diseño fue completamente aleatorizado; para cada biológico se evaluaron tres repeticiones para cada fungicida y dosis. El ensayo completo se repitió tres veces. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y los valores medios de PICR fueron comparados por Tukey (p<0,05). Los resultados mostraron un efecto diferencial de los fungicidas sobre los biológicos. El F1 (Tiabendazol + Fludioxonil + Metalaxil-M + Azoxistrobina) puede combinarse con *P. fluorescens* en todas las dosis y *B. subtilis* en dosis que no superen los 50 mg.l⁻¹. F2 (Ipconazole + Metalaxil) y F3 (Ipconazole + Metalaxil M + Carboxin) puede ser aplicado con *P. fluorescens* aún con altas concentraciones. Mientras que solo F3 puede combinarse con *T. atroviride* hasta 100 mg.l⁻¹. La correcta combinación de dosis y productos con los biológicos favorecerá el crecimiento y desarrollo de los microorganismos, contribuyendo a su acción y a la sustentabilidad del sistema de producción de maní.

Palabras clave: Control biológico; Tratamientos combinados; Calidad sanitaria.

Trabajo premiado por su aporte tecnológico en el Congreso Nacional de Amendoim, Jaboticabal, Brasil.

Cosmos sulphureus Cav. como antioxidante potencial para la preservación de alimentos

Prieto M.C.¹, Bergesse A.^{2,3}, Camiletti O.^{2,3}, Lambir Jacobo A. J.⁴, Alemán R.^{2,3}, Grosso N.R.^{5,3}

¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Botánica del Nordeste. Corrientes, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agroalimentos. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET). Córdoba, Argentina.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Industrias Agrícolas. Córdoba, Argentina.

⁵ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Química Biológica. Córdoba, Argentina.
prietomc@agro.unc.edu.ar

Cosmos sulphureus Cav. es una planta perteneciente a Familia Asteraceae, que es originaria del Centro y Sur de América. Esta especie es cultivada principalmente como planta ornamental. Sin embargo, en ciertos países como Tailandia e Indonesia, en donde es cultivada como especie exótica, sus hojas y flores son utilizadas en la alimentación. En la medicina popular, *C. sulphureus* es utilizada por sus propiedades inmuno y hepatoprotectoras. En la actualidad existe una tendencia mundial en la que los consumidores demandan alimentos libres de productos sintéticos, con mínimo impacto ambiental y que sean seguros para la salud, y debido a que resulta fundamental para la industria de los alimentos la utilización de sustancias que permitan extender la vida útil de los productos, es necesario encontrar compuestos bioactivos de origen natural que puedan reemplazar a los conservantes sintéticos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de extractos obtenidos a partir de hojas y semillas de *C. sulphureus*, para su uso potencial en la preservación de alimentos. El material vegetal fue colectado en Paso de la Patria, Corrientes. Las hojas de *C. sulphureus* fueron colectadas en abril de 2021. La recolección se realizó en plantas jóvenes de hasta 40 cm de altura y las muestras fueron lavadas y secadas a la sombra durante 30 días. Las semillas fueron colectadas durante la temporada estival 2021. La extracción fue realizada utilizando alcohol:agua (70:30 v/v) durante tres ciclos de 60 minutos, en agitación. La relación entre el material vegetal y el solvente utilizada para la extracción fue 1:20 (p/v). La solución obtenida fue filtrada y destilada bajo presión reducida. Se determinó el rendimiento de las hojas y de los extractos (porcentaje de sólidos totales). Se evaluó la actividad antioxidante por medio del test de DPPH y el contenido de fenoles totales por medio del método de Folin-Ciocalteu. El rendimiento (peso seco/peso fresco) fue de 13,93% para hojas de *C. sulphureus*. Los sólidos totales representaron un 16,74% y 7,05% del peso seco, para hojas y semillas, respectivamente. El contenido de fenoles totales (expresado en eq. Ac. Gálico en mg/mL) fue de 0,668 para el extracto de hoja, 0,122 para el de semillas. El extracto de hojas presentó la mejor actividad antioxidante (88,97% de actividad antiradicalaria) en comparación con el extracto de semillas (35,15%). Estos resultados se correlacionan de forma positiva con el contenido de fenoles totales. Se concluye que el extracto de hojas de *C. sulphureus* podría utilizarse como compuesto antioxidante en alimentos. Sin embargo, es necesario realizar estudios adicionales para confirmar esta bioactividad.

Palabras clave: Cosmos, productos naturales, calidad alimentaria.

Comportamiento de una población de RILs de maní frente a la inoculación de *Sclerotinia minor*

Rosso, M.¹, Oddino, C.², Soave, J.¹, de Blas, F.³, Giordano, D.F.⁴, Bressano, M.³

¹ Criadero el Carmen S.A. General Cabrera, Argentina.

² Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Río Cuarto, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina

⁴ CONICET - IMICO

mrosso@criaderoelcarmen.com.ar

Las enfermedades constituyen el principal problema que afecta al cultivo de maní (*Arachis hypogaea*). Entre ellas, el tizón, causado por *Sclerotinia minor* y *S. sclerotiorum* es, junto con el carbón (*Thecaphora frezzi*), la enfermedad de mayor incremento en las últimas campañas. Por esta razón y considerando la importancia de la resistencia genética como herramienta para el manejo de enfermedades, principalmente en las que el control químico no es eficiente, se planteó como objetivo de este trabajo evaluar el comportamiento una población de RILs del Criadero El Carmen frente al tizón del maní causado por *Sclerotinia minor*. Esta población se creó a partir del cruzamiento entre una variedad comercial, EC98 (AO), y un material con muy buen comportamiento al carbón del maní (35112-9). En la campaña 2020/2021 se sembraron los progenitores y la progenie (94 genotipos) en un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones, donde las unidades experimentales consistieron en un surco de 3 m de largo. El inóculo generado de acuerdo a Rosso et al. (2021) se aplicó a campo a los 90 días luego de la siembra, a razón de 5 mL por planta, rociado sobre el eje central. A los 20, 33 y 53 días pos inoculación (DPI) se evaluó la intensidad de la enfermedad mediante el registro de la incidencia en cada surco (porcentaje de plantas enfermas). Se consideró “planta enferma” a la que presentaba síntomas como marchitez, necrosis de los tallos, eje central afectado, cambio de coloración y muerte de la planta, como así también la que presentaba signos de la enfermedad, como micelio blanco y esponjoso, y esclerocios. La incidencia promedio de toda la población fue en ascenso, presentando el ensayo un 12% de incidencia a los 20 DPI, 38 % a los 33 días y 63 % a los 53 DPI. A los 53 DPI, 28% de los genotipos presentaron surcos con el 100% de incidencia. Se clasificó el comportamiento de los genotipos considerando el porcentaje de incidencia en 5 grupos, a) entre 0 y 20% de incidencia b) entre 20% y 40% c) entre 40% y 60%, d) entre 60 y 80% y e) entre 80 y 100% de incidencia. Toda la población se vio muy afectada por la enfermedad, donde sólo un genotipo se ubicó en el grupo a), con valores de 9,5% de incidencia. La distribución del resto de los materiales fue la siguiente: 8% de genotipos se ubicaron en el grupo b), 27% en el grupo c), franja en la que se situó uno de los padres, 42% en el grupo d) y por último 22% en el grupo e), entre los cuales se ubicó el padre EC98. La caracterización de esta población de RILs frente al tizón del maní causado por *Sclerotinia minor* permitió detectar sólo un genotipo de buen comportamiento frente a la enfermedad, con una incidencia promedio de 9.5%, el cual podría utilizarse como punto de partida para la obtención de nuevas variedades resistentes. Sin embargo, la mayoría de los materiales se presentaron como susceptibles a muy susceptibles, con valores muy elevados de incidencia, lo que demuestra, junto a la homogeneidad de los valores en las diferentes repeticiones, la eficacia de la inoculación y el alto nivel de inóculo proporcionado.

Palabras clave: mejoramiento genético, enfermedades de suelo, tizón del maní.

Propuesta de un sistema experimental de Acuaponia en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

Valentinuzzi M.C.^{1,2}, Fontanini L.¹, Kubach C.M.³

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Cátedra de Física. Córdoba, Argentina.

² IFEG-CONICET

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Acuicultura. Córdoba, Argentina.

mcvalentinuzzi@agro.unc.edu.ar

Se plantea el desarrollo de un sistema experimental de acuaponia para trabajar en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias con la finalidad de que dichas instalaciones puedan ser utilizadas por estudiantes para su formación y prácticas. La acuaponia presenta varias ventajas sobre los sistemas convencionales de producción de alimentos: reduce la cantidad de nitrógeno peligroso en las descargas, la cantidad de agua y los costos de operación por acarreo de agua y además disminuye el uso de químicos como plaguicidas y fertilizantes. En un tanque de 12.000 litros de capacidad, se mantienen 100 carpas sogyo (*Ctenopharyngodon idella*) y 200 plántulas de lechuga (*Lactuca sativa*) se siembran en tubos de polietileno. Las plantas se abastecen con agua proveniente del tanque de las carpas, con un sistema de recirculación de agua. Al final del cultivo, se evalúa el crecimiento de los peces y la producción de lechuga. Para monitorear la concentración de nutrientes en el agua del sistema, se realizan muestreos cada quince días. Se toman tres muestras con tres repeticiones en dos puntos del sistema: estanque y sitio de descarga y se determina el valor de pH. Los peces (peso individual inicial promedio 70 g) se alimentan diariamente, tres veces al día, entre las 8:00 y 13:00 h a una tasa calculada sobre 7% del peso corporal por pez. Se emplean alimentos con distinto contenido de proteínas: 46% (TIPO I) y 28% (TIPO II), ambos durante 90 días. Los peces sembrados se muestrean cada 15 días para ajustar la ración alimenticia y cada 30 días se determina el peso promedio por pez. La ganancia en peso promedio por pez, densidad y porcentaje de sobrevivencia se determina 90 días después. La ración de alimento se administra de acuerdo a la biomasa presentada al momento del muestreo. En cuanto al cultivo de lechuga, se registra el rendimiento (kg/planta) 45 días después. Las plantas son transplantadas 10 días después de la siembra de peces. Se obtienen valores constantes de crecimiento de peces, resultando más favorable el alimento TIPO I en lo referente a biomasa final obtenida. La supervivencia en los dos casos resulta del 100%. El crecimiento de los peces muestra un buen desempeño, favorecido por un valor de pH dentro del rango recomendado, así como de temperatura del agua, encontrándose la misma entre 15° y 27°, siendo la recomendada entre 13° y 26°. El alimento recibido tiene influencia en el peso ganado, no así en la longitud, donde los valores correspondientes a cada tipo no muestran entre sí una diferencia significativa. Según el índice de crecimiento obtenido, no hay diferencias significativas entre las poblaciones. En lo que respecta a la producción de lechuga, no se observa color pardo en las raíces, lo cual indica que la tasa de difusión de oxígeno se mantuvo en valores adecuados. Las características de las plantas de lechuga obtenidas utilizando los dos tipos de alimentación, no evidencian diferencias significativas. Los sistemas de cría de peces generan continuamente grandes cantidades de desechos, por lo cual el aprovechamiento de los mismos al integrar el sistema de cría con la hidroponia supone una ganancia adicional, permitiendo una producción sostenible. Se obtienen productos alimenticios de calidad y sin aditivos químicos involucrados en su procesamiento.

Palabras clave: desarrollo sustentable, acuaponia, formación de recursos.

Determinación del uso sustentable tintóreo de especies florales utilizadas para flor de corte y en espacios verdes urbanos de la ciudad de Córdoba

Bobone A.E.^{1 3}, Piñero M.V.^{1 3}, Francia I.A.^{1 3}, Melero M.V.¹, Mansilla A.delV.^{1 3}, Vergez Meehan N.P.^{1 3}, Maurig N. del M.¹, Peralta R.M.¹, Meehan A.R.^{1 3}, Joseau M.J.²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Espacios Verdes. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Silvicultura. Córdoba, Argentina.

³ Red Argentina del Paisaje – Federación de nodos de la República Argentina. Nodo Córdoba. Córdoba, Argentina.

aliciabobone@agro.unc.edu.ar

Existe una creciente migración desde las áreas rurales a las urbanas de manera espontánea y rápida sin planes estratégicos. El cambio climático, sumado al veloz proceso de urbanización y las altas densidades de población, provocan un aumento de la vulnerabilidad de las ciudades, donde se genera un gran volumen de residuos de diversos orígenes; esto ocasiona inconvenientes para su recolección, gestión, eliminación y con ello la conservación del medio ambiente. La industria textil está clasificada como la segunda más contaminante del mundo por la contaminación de los cauces de agua con desechos tóxicos por la fabricación de prendas y por uso de colorantes de síntesis y compuestos químicos auxiliares, prohibidos en varios países por su toxicidad o por ser cancerígenos. Estas problemáticas relacionadas con el deterioro del hábitat urbano son abordadas en los ODS 11 y 12. El objetivo de este proyecto es determinar el uso sustentable tintóreo de especies florales utilizadas para flor de corte y en espacios verdes urbanos de la ciudad de Córdoba. Esto se llevará a cabo mediante el relevamiento e identificación de las especies vegetales, establecimiento de los usos de las especies colectadas, preparación, mordentado y tinción de la lana, determinación de la capacidad tintórea de los restos vegetales, pruebas de capacidad tintórea y de luz, estimación del rendimiento de cada material, diseño e implementación de procesos participativos, planificación y diseño de espacios verdes multifuncionales y concientización sobre el uso tintóreo de los restos vegetales resultantes de la producción de flor de corte y tareas de mantenimiento de los espacios verdes. El proyecto contribuirá con información sobre la utilización sustentable de desechos vegetales de la producción de flor de corte y de tareas de mantenimiento de especies con uso tintóreo creando oportunidades de integración de artesanos de la lana, profesionales relacionados a la jardinería y floricultura, propietarios de jardines y otros actores interesados en la temática, ya sea a partir del uso doméstico o en asociaciones. Más allá de los servicios ambientales, el valor sociocultural de los espacios verdes en la planificación urbanística puede generar otros beneficios tales como la promoción de productos locales, fortalecimiento de la cohesión social construyendo comunidades más estables y la mejora de la calidad de vida de los habitantes garantizando que las generaciones actuales y futuras se beneficien. Los paisajes urbanos se están volviendo cada vez más complejos siendo sumamente importante estudiar los indicadores que hacen a la percepción de ese paisaje, impulsando el placer de disfrutarlo y al mismo tiempo generando pertenencia, conciencia y recuerdos. Es fundamental la investigación para identificar la formulación de soluciones adaptativas ante los desafíos urbanos y para una planificación y gestión eficaces a nivel de toda la comunidad de una manera sustentable.

Palabras clave: tintes naturales, ODS, sustentabilidad, paisaje urbano.

Determinación de capacidad tintórea de siete especies vegetales de los espacios verdes de la ciudad de Córdoba bajo distintos tratamientos

Bobone A.E.¹, Francia I.A.¹, Melero M.V.¹, Hernández R.A.², Joseau M.J.³

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Espacios Verdes. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Botánica Taxonómica. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Silvicultura. Córdoba, Argentina.
aliciabobone@agro.unc.edu.ar

En la antigüedad los colorantes se obtenían de fuentes minerales, vegetales o animales. A través del tiempo, los tintes naturales fueron reemplazados por la utilización de sustancias sintéticas. Estudios científicos demuestran que los compuestos químicos creados artificialmente llevan consigo efectos ligados a la contaminación con enormes volúmenes de efluentes nocivos; como así también, costos sanitarios debido a que pueden causar alergia, intolerancia y cáncer. Son muchas las plantas que producen colorantes. En los espacios verdes de la ciudad de Córdoba se utilizan diferentes especies vegetales por su interés paisajístico y de este uso se generan restos diversos de materiales. Sin embargo, muchas de ellas han sido y son utilizadas como alimentos, medicinas, condimentos, fibras y tintes, que deben ser tenidos en cuenta para disminuir la incidencia de los residuos. Estas problemáticas relacionadas con el deterioro del hábitat urbano son abordadas en los ODS 11 y 12. El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad tintórea de 7 especies vegetales de los espacios verdes de la ciudad de Córdoba bajo distintos tratamientos. Se obtuvieron restos de tareas de poda, mantenimiento y recolección. Se probaron flores de *Salvia involucrata* Cav. “salvia involucrata” y *Papaver rhoeas* L. “amapola silvestre”; hojas de *Pittosporum tobira* (Thunb.) Aiton. “azarero”; catáfilas de *Allium cepa* L. “cebolla”; hojas, vara floral y savia de *Aloe maculata* All. “aloe”; cáscara y semillas de *Persea americana* Mill. “palta”; y semillas de *Canna indica* L. “achira”. Se utilizó la metodología sugerida por Angelini *et al.* (2013) que consistió en 3 tratamientos: T₁= lana mordentada en solución con alumbre y crémor tártaro a 90 – 100 °C durante una hora, enfriado, enjuagado y colocación en la solución del tinte durante 15 minutos a ebullición; T₂= lana mordentada con el tratamiento T₁ sumergida en el caldo con el tinte y llevada a ebullición durante 15 minutos, apartado de la lana por 10 minutos, agregado a la solución sulfato ferroso (5 % del peso de la lana), colocación de la lana en la solución durante 15 minutos a ebullición y T₃= lana sin mordentar sumergida en el caldo del tinte al que se le agregó previamente sulfato ferroso (10 % del peso de la lana) y llevada a ebullición durante 15 minutos. Como resultado, se obtuvieron, a partir del T₁, lanas teñidas con tonos: claro de amarillo, amarillo, claro de naranja, medio claro de naranja, claro de rosa-rojo y claro de marrón. Con el T₂, las lanas se tiñeron de tonos: claro de amarillo, claro de naranja, naranja, claro de marrón, medio oscuro de marrón, marrón, verde y amarillo y azul cian. El T₃ brindó las lanas teñidas de tonos: claro de naranja, medio claro de naranja, medio oscuro de naranja, naranja, marrón, medio oscuro de rojo anaranjado, verde y amarillo y medio oscuro de cian. Se concluye que los restos resultantes de tareas de mantenimiento de 7 especies vegetales presentes en los espacios verdes de la ciudad de Córdoba poseen capacidad tintórea brindando una amplia paleta de colores al variar la metodología de tinción.

Palabras clave: plantas tintóreas, tintes naturales, ODS, metodología de tinción.

Estimación de rendimiento de trece especies tintóreas colectadas en tareas de mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Córdoba para su uso sustentable

Bobone A.E.¹, Francia I.A.¹, Melero M.V.¹, Quetglas O.¹, Sánchez, M.S.¹, Verdini A.E.¹, Castillo N.E.², Joseau M.J.², Hernández R.A.³, Piñero M.V.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Espacios Verdes. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Silvicultura. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Botánica Taxonómica. Córdoba, Argentina.

aliciabobone@agro.unc.edu.ar

En las ciudades se genera un gran volumen de residuos de diversos orígenes que ocasionan inconvenientes para su recolección, gestión, eliminación y conservación del medio ambiente. Está comprobado científicamente que los colorantes químicos artificiales llevan consigo efectos ligados a la contaminación con enormes volúmenes de efluentes nocivos y ser causantes de alergia, intolerancia y cáncer. Estas problemáticas relacionadas con el deterioro del hábitat urbano son abordadas en los ODS 11 y 12. Si bien existen datos en la bibliografía sobre la capacidad tintórea de algunas plantas de interés paisajístico, ésta es un área escasamente estudiada en nuestro país y sobre la cual hay poca información disponible en cuanto al rendimiento. El objetivo de este trabajo fue estimar el rendimiento de trece especies tintóreas colectadas en tareas de mantenimiento de los espacios verdes de la ciudad de Córdoba para su uso sustentable. El material se obtuvo en tareas de mantenimiento (poda de formación y recolección de bulbos, tallos, hojas, frutos, semillas, ramas florales, flores, entre otras) realizadas a 13 especies que crecen en Ciudad Universitaria y el Jardín Botánico de la ciudad de Córdoba, siendo la arbórea *Persea americana* Mill. “palta”; las arbustivas: *Pittosporum tobira* (Thunb.) Aiton. “azarero”, *Salvia rosmarinus* (L.) Schleid “romero”, *Lavandula hybrida* Reverchon “lavandín” y *Ruta graveolens* L. “ruda”; las herbáceas: *Salvia officinalis* L. “salvia”, *Achillea millefolium* L. “mil en rama”, *Canna indica* L. “achira”, *Allium cepa* L. “cebolla”, *Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt “tradescantia púrpura”, *Taraxacum officinale* (L.) Weber Ex F.H. Wigg “diente de león” y *Aloe maculata* All. “aloe”; y la trepadora *Passiflora morifolia* Mast “pasionaria de hoja de moral”. La biomasa colectada según especie se pesó al momento de la recolección. El rendimiento se calculó como la cantidad de lana Merino fina posible de ser teñida con la cantidad de material cosechado, considerando una proporción de 1:0,5 en el caso de catáfilas de cebolla y 3:1 para el resto del material. La cantidad de lana posible de ser teñida fue de 0,107 kg con material de la especie arbórea (a partir de 0,320 kg de cáscaras y semillas de palta), 2,265 kg con las arbustivas (a partir de 0,540 kg de hojas de azarero, 5,890 kg de hojas de romero, 0,215 kg de flores de lavandín y 0,150 kg de hojas y tallos de ruda), 5,626 kg con las herbáceas (a partir de 0,740 kg hojas de salvia, 1,420 kg de hojas y tallos de mil en rama, 0,075 kg de semillas de achiras, 0,090 kg de catáfilas de cebolla, 3,453 kg de hojas de tradescantia púrpura, 0,897 kg de hojas de diente de león y 9,750 kg de hojas, vara floral y savia de aloe) y 0,218 kg con el material de la especie trepadora (a partir de 0,645 kg de frutos y semillas de pasionaria de hoja de moral). El material vegetal procedente de residuos de tareas de mantenimiento de trece especies vegetales (1 arbórea, 4 arbustivas, 7 herbáceas y 1 trepadora) presentes en los espacios verdes de la ciudad de Córdoba tiñe 8,216 kg de lana Merino fina, abarcando una gama de 54 colores.

Palabras clave: tintes naturales, tejido, biomasa, ODS.

Las infraestructuras verdes como estrategia frente al cambio climático y para la sustentabilidad. Paisajes naturales, productivos y urbanos del área metropolitana de Córdoba

Martiarena M.¹, Chernicoff S.², Del Tredici R.³, Eynard C.^{4,5}, Goldner P.⁶, Rojas M. A.¹, Romanutti V.⁷, Verdini A.¹, Giobellina B.^{2,8}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Córdoba, Argentina.

³ UCC Facultad de Cs. Políticas

⁴ UCC Facultad de Arquitectura

⁵ UCC Facultad de Cs. Agropecuarias

⁶ Universidad Nacional de Córdoba. CERNAR.

⁷ Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias. Sociales. Córdoba, Argentina.

⁸ INTA O-AUPA

miguel.martiarena@unc.edu.ar, bgiobellina@unc.edu.ar

El proyecto de investigación forma parte del programa “Aportes a la sustentabilidad y a las políticas públicas desde la agroecología y el ordenamiento territorial en la región central de Córdoba”. Frente al escenario de crisis ambiental es urgente el diseño de estrategias de reconversión del modelo de desarrollo. Avanzar en diagnósticos y propuestas hacia un modelo más justo y respetuoso por el ambiente fortalecería la resiliencia como requisito fundamental para la supervivencia de las ciudades. El objetivo principal es producir conocimiento sobre los servicios ecosistémicos, con acento en las áreas verdes de la ciudad construida (1), el cinturón verde productivo (2), las Sierras Chicas (3), y sus respectivas interfases (4), con la finalidad de diagnosticar y analizar impactos, vulnerabilidad, y capacidad de adaptación. El presente resumen se refiere al objetivo (1). Se aplicó una metodología de investigación mixta. Se construyó un formulario con el que se relevó una muestra de 1200 espacios utilizando imágenes satelitales actualizadas y Street View (ventana temporal entre 2013 y 2020). Parte del relevamiento fue realizado por alumnos de la TUJyF. Se está avanzando en la verificación a campo, en particular de las nuevas forestaciones no reconocibles en la imagen satelital. Como caso para caracterizar estrategias de resiliencia se eligió a la Reserva San Martín. Se realizó un análisis de la aparición en medios gráficos entre 2009 y 2020 para identificar amenazas, acciones en términos de resiliencia, redes de actores, y su evolución. Se entrevistó a actores relevantes indagando sobre representaciones en relación a la Reserva, y al rol de otros grupos de actores. Entre los resultados preliminares se encontró que 51% cumple funciones recreativas y 60% son estructurantes de la red vial. 67% de los espacios verdes no supera el 33% de cobertura de árboles no alcanzando la superficie exigida por la ordenanza 9962/98. Como potencial de resiliencia, 75% está conectado con otros espacios verdes posibilitando su funcionamiento como corredor, y 40% tiene por lo menos una intervención realizada por vecinos/as posiblemente organizados/as. En relación a la Reserva San Martín se encontró que la mayor parte de las acciones fueron llevadas adelante por una organización del tercer sector (Asociación Civil Amigos de la Reserva San Martín), y en segundo lugar por el gobierno municipal. Entre las estrategias de resiliencia se cuentan la judicialización de las acciones de protección, la difusión continua de actividades, y la alianza con otras organizaciones entre ellas la academia. Se verificó que hay tres condiciones necesarias para la resiliencia: cambio de paradigma, construcción de una red de gobernanza, y definición de objetivos de calidad de vida. Los resultados están siendo utilizados para la construcción de contenidos académicos, y como evidencia para el diseño de estrategias de resiliencia por parte de diversas instituciones. Entre las actividades de extensión se encuentra el diseño de un modelo de “jardín biodiverso” para ser construido en espacios públicos locales (publicitado como “bosque de bolsillo”) y su ejecución a fines de 2020 en el parque San Salvador con la participación de vecinos, de la TUJyF de la FCA y de la Municipalidad. Este modelo fue replicado luego en varias situaciones por la Municipalidad y por grupos de vecinos.

Palabras clave: resiliencia, adaptación a la crisis ambiental, servicios ecosistémicos, gobernanza de los espacios públicos.

Prácticas de lectura de los estudiantes de la FCA relacionadas con el género textual *marbete*: Impacto para los ODS e implicancias pedagógicas

Belmonte, Andrea¹, Martini, María Florencia¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Inglés. Córdoba, Argentina.
andreabelmonte@agro.unc.edu.ar

Las Naciones Unidas (ONU) en su sitio web (<https://www.un.org>) plantean entre otros objetivos de desarrollo sustentable (ODS), la erradicación del hambre mediante un aumento en la producción agrícola y alimentaria sostenible, la necesidad de abordar las amenazas que enfrentan los ecosistemas y las especies, y la promoción de la salud y el bienestar de los seres humanos. En este último aspecto, la organización marca como una de las metas, la reducción sustancial para el 2030 del número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y por la contaminación del aire, el agua y el suelo. Uno de los desafíos que presenta la expansión de la producción de alimentos es la utilización correcta y sustentable de productos agroquímicos utilizados para proteger los cultivos y aumentar su rendimiento. Para esto es necesario que ingenieros agrónomos, técnicos y trabajadores rurales puedan leer de forma efectiva las etiquetas de productos agroquímicos o *marbetes*. Los marbetes son de carácter obligatorio en la presentación de un producto y están siempre disponibles para los usuarios en forma física en el envase, y en forma digital en los sitios web de las empresas manufactureras. Si bien se trata de un género de tipo profesional, el marbete circula dentro de los ámbitos académicos como parte de los materiales de estudio de las asignaturas relacionadas con la producción vegetal y la terapéutica, entre otras. Las etiquetas de productos agroquímicos, tanto en español como en inglés, van camino a una creciente estandarización, lo que se ve reflejado en la información presentada y las secciones en las que se divide la etiqueta. En la materia Idioma (Inglés) de las Ingenierías que se dictan en la FCA y la Licenciatura en Agroalimentos, se trabaja la lectura de marbetes en lengua extranjera (L2) y la utilización de la información en la lengua materna (L1) en diferentes tareas de lectura. Como parte de un proyecto SECyT-UNC en curso, se decidió la aplicación de una encuesta no obligatoria a los estudiantes de la materia en el segundo cuatrimestre 2021, la cual debía responderse antes de la clase dedicada al marbete. La encuesta se presentó en el aula virtual de la materia en la plataforma Moodle y fue respondida por 79 alumnos. Las preguntas se concentraban en las experiencias de los estudiantes en relación con la lectura de marbetes en L1. Estas preguntas estaban orientadas a indagar sobre la frecuencia con la que leen marbetes, los contextos donde los leen, el nivel de dificultad que éstos presentan para la lectura. Los resultados de la encuesta evidenciaron que el marbete es un género textual de amplia circulación entre los alumnos de la FCA ya que casi el 70% de los sujetos expresa leerlo con cierta frecuencia. De los encuestados que leen marbetes, el 50% lo hace en el ámbito académico, el 12% en situaciones laborales, y el resto en otros contextos. La gran mayoría de los lectores de marbetes (83%) expresa que la lectura del género presenta un grado de dificultad alto o medio y solo el 17% cree que la dificultad es baja. Estos hallazgos marcan la necesidad de seguir trabajando en la materia Idioma desde la perspectiva del Inglés con Fines Específicos, la lectura eficiente de las etiquetas de productos agroquímicos, y la de acompañar de forma sistemática las estrategias de lectura que los estudiantes usan para el abordaje del género.

Palabras clave: IFE, la etiqueta de productos agroquímicos o *marbete*, prácticas de lectura, ODS

Variación de la superficie de la laguna de Mar Chiquita en los últimos 10 años.

Brusa M.J. , Jala choque S.C.O. , Díaz C.C.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra Manejo de Suelos. Córdoba, Argentina.

matias_brusa@agro.unc.edu.ar

La laguna de Mar Chiquita es el centro de una cuenca endorreica cuyos principales afluentes son los ríos Dulce, río Suquía y río Segundo. Se encuentra al noreste de la Provincia de Córdoba y cuenta con una superficie superior a las 600.000 hectáreas. Junto con los bañados del río dulce constituyen un humedal de grandes dimensiones. En nuestro país fue declarado sitio Ramsar en el año 2002, actualmente se encuentra vigente el proyecto para declararlo como Parque Nacional Ansenuza. Este sitio toma importancia debido a la gran diversidad de avifauna que alberga en su interior, en ella podemos encontrar diferentes especies de aves acuáticas que migran cada año. En los últimos años, la laguna se vio afectada por las actividades que se llevan a cabo en zonas aledañas como son el avance de la frontera agrícola-ganadera, la industrial y la frontera urbana. Éstas aumentan el consumo de agua y fomentan la construcción de represas generando una disminución del caudal anual que llega a la cuenca endorreica. Estos factores, junto con los bajos niveles de precipitaciones, trajeron como consecuencia caídas en el nivel de la laguna dejando expuestas grandes playas de sal donde antes había agua. Esta sal que queda descubierta en el suelo empieza a levantarse por efecto del viento, generando grandes tormentas de sal que se extienden hasta los 200 km alrededor de la laguna en relación a los vientos predominantes. La sal se libera de las playas y se deposita nuevamente en suelos, que en su mayoría son agrícolas, pudiendo afectar su productividad. Otras de las problemáticas es la contaminación del área a causa del desarrollo urbano, agrícola e industrial que producen desechos urbanos, industriales y de agroquímicos. El objetivo de este trabajo fue medir la variación de la superficie de la laguna y de las playas salinas en los últimos 10 años. Se usó la plataforma Land Viewer EOS para obtener imágenes satelitales Landsat 8 y Landsat 7 de la laguna desde 2011 a 2021, en los meses de julio y agosto. Luego de procesar las imágenes satelitales en color natural y en índice NDVI se midió la superficie en km² con la herramienta polígono. Por último, se usaron tablas y gráficos de Excel para el análisis de resultados. Los resultados obtenidos demuestran que la superficie de la laguna tuvo gran variación en los últimos 10 años, alcanzando su nivel más bajo en el 2013 con 2710 km². A partir de ese año el tamaño de la laguna empezó a aumentar llegando a un máximo de 4560 km² en 2017. Con respecto a las playas de sal, éstas llegaron a su superficie máxima en 2012 con 2840 km², superando a la de la laguna. La superficie más baja que se registró en las playas de sal fue de 720 km² en el año 2017. Entre 2019 y 2021 el tamaño de la laguna disminuyó un 13% y el de las playas de sal aumentó en un 128%. Se comprobó que en los años donde el nivel de la laguna bajó, las playas de sal aumentaron su tamaño. Teniendo en cuenta las mediciones en los últimos periodos, la superficie de la laguna está disminuyendo desde 2019. En caso de que no se tomen medidas sobre la extracción de agua de los ríos afluentes a la laguna, esta situación puede agravarse poniendo en riesgo la sustentabilidad ambiental de la zona.

Palabras clave: *Tormentas de sal, Sitio Ramsar, Cuenca endorreica, Sustentabilidad ambiental.*

Análisis comparativo de Cartografía de suelos sobre utilizados mediante teledetección en Pampa de Pocho

Faraoni D.A.¹, Raspanti Monteoliva J.G.¹, Negro G.J.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba- Facultad de Ciencias Agropecuarias – Topografía. Córdoba, Argentina.
j.raspanti@unc.edu.ar

La región de Pampa de Pocho ha sufrido cambios en sus sistemas de producción en los últimos veinte años pasando desde sistemas ganaderos de ciclo completo a campo hacia sistemas de agricultura extensiva con adopción de siembra directa y engorde intensivo de animales tal como feed-lot o con suplementación. Esto significó un cambio de uso del suelo con un mayor uso de fitosanitarios, de fertilización, uso de material genético de altos requerimientos y otras actividades propias de la intensificación agrícola. Los suelos del área en estudio corresponden a capacidades de uso (CU) de III a VII según la clasificación realizada por Jarsum et al. (2003) en base a la propuesta por Klingebiel y Montgomery (1961). Este proceso sobre suelos aptos para agricultura no generó un consecuente deterioro, mientras que su expansión hacia suelos de zonas marginales para la agricultura se convirtió en un riesgo para su sustentabilidad emergiendo como el principal la erosión hídrica y la pérdida de fertilidad mediante la variación la materia orgánica del suelo (MOS) como indicador (Hang, S. et al. 2015). El objetivo de este trabajo fue identificar áreas que se utilizan actualmente para usos que exceden su capacidad y resiliencia. Para llevar a cabo esta ambientación se trabajó con imágenes satelitales, con el software QGIS, el mapa de reconocimiento de suelos 1:500.000 de donde se obtuvo la CU e información proveniente de análisis de suelos realizados en el área de estudio. Se realizó una clasificación supervisada de una imagen satelital actual (2021) y se delimitaron dos tipos de áreas: agrícola y no agrícola. En base al mapa de CU se delimitaron áreas con aptitud agrícola uniendo los polígonos que correspondía a CU III y IV; y no agrícola uniendo los polígonos de CU VI y VII. Se realizó la comparación entre uso potencial y actual a partir de la intersección de las capas a fin de identificar las concordancias entre aptitud y uso actual. Como producto de este estudio se obtuvo un mapa que identifica áreas críticas por sobreutilización brindando ubicación, superficie, continuidad, como también posibles causas de su fragilidad. Se determinó que, el suelo destinado a la actividad agrícola supera al área con tal aptitud. Las áreas que actualmente se destinan a agricultura, pero por su CU no corresponde tal uso se ubican en los pies de sierra y pequeños valles interserranos, principalmente. Este trabajo preliminar constituye una base para la elaboración de mapas de mayor complejidad donde se pueda expandir esta metodología dicotómica hacia la clasificación de mayor número de categorías que permitan identificar las áreas prioritarias para su gestión según criterios de conservación de suelos y sustentabilidad.

Palabras clave: desarrollo sustentable, imágenes satelitales, capacidad de uso, mapa temático

Propuesta metodológica para el reconocimiento de sitios con alto potencial de riesgo de incendio en Pampa de Pocho

Raspanti Monteoliva J.G.¹, Faraoni D.A.¹, Negro G.J.³

¹ Universidad Nacional de Córdoba- Facultad de Ciencias Agropecuarias – Topografía. Córdoba, Argentina.

j.raspanti@unc.edu.ar

Una de las principales problemáticas que afecta la región oeste de la provincia de Córdoba son los incendios y su recurrencia que genera daños ambientales, pérdidas humanas y perjuicios económicos. Según Marinelli et al (2019) entre 1987 y 2018 se quemaron 1.609.672 ha, equivalente al 58% del área de las Sierras de Córdoba. El conocimiento empírico muestra que si bien las áreas dañadas pueden ser muy extensas, los puntos de inicio del fuego reúnen un conjunto limitado de particularidades/condiciones. La prevención requiere reconocer esos sitios de mayor riesgo de inicio de incendio a fin de poder mantener un monitoreo permanente, en particular cuando las condiciones ambientales son predisponentes. Ciertos aspectos están asociados a la recurrencia de los incendios tales como presencia de basurales a cielo abierto, líneas de alta tensión, áreas urbanizadas, tipo y volumen de vegetación, la red de caminos por donde circulan las personas, etc. Los SIG y toda la información georreferenciada disponible constituyen una nueva y eficiente forma de trabajar sobre la prevención. Reconocer un conjunto limitado de factores permite identificar sitios con mayor riesgo de convertirse en un foco de incendio. El objetivo de este estudio fue elaborar un mapa que muestre áreas con riesgo potencial de inicio de incendio diferencial para el área del Consorcio de Conservación de Suelos de Pampa de Pocho. Para llevar a cabo este trabajo se construyó un Sistema de Información Geográfica (SIG) considerando un conjunto de factores predisponentes al fuego en base a bibliografía. Se reunieron las bases de datos disponibles, en algunos casos fueron información personal tal como ubicación de vertederos, y se elaboraron las capas de los mapas correspondientes. Los cinco factores definidos fueron: líneas de alta tensión (IGN), red vial (IGN), vertederos a cielo abierto (CP), ejidos (IGN/IDECOR) y vegetación arbórea (IS). Estos factores fueron descriptos en forma binaria: presencia (1) o ausencia (0). En la categoría presencia se estableció un radio de influencia que varió entre 50 m y 500 m, según factor. Cada capa se construyó en base al atributo y la asignación de 1 y 0. Se realizó una superposición ponderada de las 5 capas y se analizó en base a 5 rangos: Muy Alto, Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo. El resultado permitió identificar un gradiente de riesgo multicriterio para el área de estudio. Este trabajo es una base que puede ser ampliada y mejorada de manera continua, pudiendo aportar a la gestión de comunas, municipios, y gobiernos locales, para la toma de decisiones en particular de tipo preventivas. Para complementar este trabajo a futuro se validarán los focos de incendio de la región con respecto a los sitios marcados como de Muy Alto riesgo.

Palabras clave: desarrollo sustentable, incendios forestales, evaluación multicriterio.

Caracterización del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) para el ordenamiento de los excedentes hídricos

Becerra M.A., Raspanti J., Negro G.; Faraoni D.; Croce A.; Vicondo M.; Torre D.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural, Cátedra de Topografía. Córdoba, Argentina.

mabecerra@agro.unc.edu.ar

La erosión hídrica es uno de los principales procesos de degradación de suelos que tienen lugar en la región central de la provincia de Córdoba. Todo plan destinado a mitigar este problema requiere inicialmente caracterizar exhaustivamente el terreno en varios aspectos, como ser, el gradiente y la longitud de las pendientes, la morfometría de las subcuencas y su red de drenaje, etc. En el marco del proyecto de ordenamiento de los excedentes hídricos en el Campo Escuela de la FCA (UNC) se realizaron diferentes determinaciones que aportan a dicha caracterización. Para el análisis se utilizó como insumo básico un modelo digital de elevación (MDE) del IGN (píxel de 5m) validado con mediciones con GPS diferencial elaboradas por la cátedra de Topografía dentro del Campo Escuela. Esta validación permitió el uso del MDE de manera confiable. Previo a su utilización, para la caracterización del terreno se llevó a cabo un preprocesamiento (filtrado) a fin de eliminar los denominados “ruidos”, por ejemplo, los provocados por árboles y construcciones. El MDE se utilizó para obtener diversos mapas destinados a la conservación de suelos, tales como: gradiente de pendientes, curvas de nivel, factor LS de la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE), índice de humedad topográfico, acumulación de flujo. A su vez, se realizó la delimitación de subcuencas externas con capacidad de aportar agua de escurrimiento al Campo Escuela y sus subcuencas internas, determinándose posteriormente la red de drenaje de las mismas. Para la obtención de todos estos productos a partir del MDE se usaron dos programas diferentes: SAGA y las herramientas de GRASS en QGIS con el objetivo de evaluar si a partir de diferentes algoritmos se obtenían resultados similares. Se pudo apreciar una gran concordancia entre los resultados obtenidos, lo que brinda un mayor grado de confiabilidad de los productos finales teniendo en cuenta que la delimitación de cuencas y la red de drenaje son insumos básicos para el diseño de terrazas de desagüe destinadas a la conservación de suelos. En este contexto, se comenzó la etapa de diseño de terrazas y canales de desagüe junto con el alcantarillado y alteo de caminos internos que se construirán en el Campo Escuela, para optimizar el uso del agua precipitada en los diversos lotes y disminuir los escurrimientos superficiales que en la actualidad provocan daños tanto en los cultivos como en la infraestructura y equipamiento del Campo. Es importante destacar que la caracterización realizada a partir del MDE tiene otros usos además del de ordenar los excedentes hídricos ya que constituyen una valiosa herramienta para la determinación de áreas de manejo diferencial para la implementación de agricultura por ambientes.

Palabras clave: excedentes hídricos, erosión, cuencas, conservación de suelos

Determinación de la eficiencia del uso de las precipitaciones y tasa de crecimiento de *Megathyrus maximus* cv “Gatton panic” en el ambiente cálido seco del norte de Córdoba

Luna, O¹; Valdez, H¹; Mohuanna, S¹.

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina

oluna@agro.unc.edu.ar

La cuantificación de la productividad primaria neta aérea (PPNA) y la tasa de crecimientos es un dato indispensable y necesario para determinar la carga animal y planificación de la rotación de lotes que puede soportar un sistema de producción ganadero. Entre los principales factores que determinan el crecimiento de las pasturas se destacan: luz, temperatura, fertilidad y humedad. Las marcadas oscilaciones de las precipitaciones principalmente entre años, es una constante de los ambientes áridos y semiáridos, y condiciona la PPN del forraje, la cual varía tanto desde el punto de vista espacial (en diferentes escalas: regional, paisaje, parche) como temporal (entre estaciones y años). En pasturas implantadas como el caso de *Megathyrus maximus* cv “Gatton panic” (GP), surge la necesidad de contar con herramientas que permitan determinar en tiempo real la producción del GP y su distribución dentro del ciclo de crecimiento. El objetivo del presente trabajo fue generar una ecuación que permita estimar la eficiencia del uso de las precipitaciones (EUP) a partir de la PPN y la tasa de crecimiento de GP, para el departamento Cruz del Eje. El ensayo se realizó en la campaña 2019-2020 en el establecimiento “Las Chacras“, ubicada en la localidad de Los Chañaritos, Dpto. Cruz del Eje, noroeste de la provincia de Córdoba, en el ambiente transicional entre el templado semiarido y el cálido seco. La región pertenece a la Zona Agroeconómica Homogénea Cruz del Eje, árida de traslasierra de producción ganadera extensiva (XI D). Las variables medidas fueron: productividad primaria neta (PPNA, kg/ha) y precipitación (PP, mm). La PPNA se midió usando el método de cosechas sucesivas de fitomasa cortadas a nivel del suelo, cada 28 días durante la estación de crecimiento (octubre-abril). Se usaron ocho parcelas de corte de 4 x 4 m y se muestreó en el metro cuadrado central. El material cosechado fue secado en estufa de convección forzada a 80°C durante 48 horas, y pesado con una precisión de 0,1 gr. Se calcularon eficiencias en el uso de la precipitación, definida como $EUP = PPNA / Precipitación\ acumulada$. Para cada intervalo de muestreo, se midió la tasa de crecimiento, calculada como $TC = PPNA\ acumulada\ entre\ cortes / días\ transcurridos\ entre\ corte$, expresada en Kg MS/ha/día. A partir del procesamiento de la información recabada en el ensayo se obtuvo que la EUP de la pastura fue 14,88 Kg de MS/mm llovido ($Y = 14,88x - 1666,4$, $R^2 = 0,88$), mientras que la TC fue para el 26/11/2019 de 4.9 Kg MS/ha/día, el pico se presentó el 28/1/2020 139.3 Kg MS/ha/día y el 15/4/2020 presenta el segundo pico de crecimiento con 82.1 Kg MS/ha/día. El promedio de crecimiento de la pastura en el ciclo fue de 51 Kg MS/ha/día. En relación a las precipitaciones se observó que la misma fueron de 549 mm superando el promedio en un 14%. El análisis estadístico mostró la existencia de una correlación entre las variables (PPNA y PP acumuladas) en forma de regresión lineal simple, mientras que la TC mostró dos picos de producción coincidiendo con la acumulación de las precipitaciones para los meses de enero y marzo.

Palabras clave: eficiencia en el uso del agua, tasa crecimiento, pastura megatermica, producción forrajera

Determinación de la eficiencia del uso de las precipitaciones de *Panicum Coloratum* y pastizal natural en el templado semiárido del norte de Córdoba

Valdez, H¹, Luna, O¹; Degiovanni, V².

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina

² Actividad Privada.

oluna@agro.unc.edu.ar

La cuantificación de la productividad primaria neta (PPN) es un dato indispensable y necesario para determinar la carga animal que puede soportar un sistema de producción ganadero. Entre los principales factores que determinan el crecimiento de las pasturas se destacan: luz, temperatura, fertilidad y humedad. Existe una alta variabilidad de la PPN, tanto espacial (en diferentes escalas: regional, paisaje, parche) como temporal (entre estaciones y años) y entre recursos forrajeros según sean espontáneos, como el caso de los pastizales naturales (PN) dominados por *Bouteloua curtipendula* (Pasto Bandera), o pastura implantada como el caso de *Panicum Coloratum* c.v Kleim verde (PC). Las marcadas oscilaciones de las precipitaciones principalmente entre años, que es una constante de los ambientes semiáridos, condiciona la PPN del forraje. El objetivo del presente trabajo fue generar ecuaciones que permitan estimar la eficiencia del uso de las precipitaciones (EUP) a partir de la PPN de PN y PC, como variable dependiente del nivel de precipitaciones. El ensayo se realizó en el establecimiento, "San Mateo", ubicado en la localidad de Avellaneda, Dpto. Ischillín, centro-norte de la provincia de Córdoba (30° 35' 20.33" S, 64° 14' 16.72" O). La región pertenece a la Zona Agroeconómica Homogénea Serrana de producción ganadera extensiva (XI-E). Caracterizada por poseer un Clima Templado semiárido serrano, las variables medidas fueron: Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA) expresada en kg/ha, y precipitación (mm). La PPNA se midió, para ambos recursos forrajeros, usando el método de cosechas sucesivas de fitomasa cortadas a nivel del suelo cada 15 días durante la estación de crecimiento (octubre-abril). Se usaron cuatro parcelas de corte de 2 x 2 m y se muestreó en el metro cuadrado central. El material cosechado fue secado en estufa de convección forzada a 80°C durante 48 horas, y pesado con una precisión de 0,1 gr. Se calcularon eficiencias en el uso de la precipitación definida como $EUP = PPN / \text{Precipitación acumulada}$. A partir del procesamiento de la información recabada en los ensayos se obtuvo la EUP de las pasturas evaluadas, que fueron 12,37 Kg de MS/mm llovido en PC ($Y = 12,37x - 1225,3$, $R^2 = 0,94$) y 4,30 Kg MS/mm llovido en la PN ($Y = 4,30x + 468,78$, $R^2 = 0,82$). El análisis estadístico mostró la existencia de una correlación entre las variables en forma de regresión lineal simple donde PC presentó una mayor EUP, triplicando la del PN, de buena condición utilitaria, la que puede ser aún menor si la condición del pastizal desmejora.

Palabras clave: eficiencia en el uso del agua, pastizal natural, pastura cultivada, ecuaciones

Efecto de la inclusión de tegumento de maní en dietas de vacas lecheras en el consumo de materia seca

Martínez Luque L.¹, Pen C.², Durando P.², Pedraza M.B.¹, Larrauri M.^{1,3}

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Producción de Leche. Córdoba, Argentina

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal. Córdoba, Argentina

³ IMBIV-CONICET, Córdoba, Argentina

lmartinez@agro.unc.edu.ar

En la provincia de Córdoba la producción del maní se utiliza mayormente para obtener maní *blanqueado* a partir de la eliminación del tegumento de los granos. Este tegumento es un producto industrial de desecho y se emplea principalmente para alimentar al ganado. Distintos estudios han establecido que el mismo contiene una elevada proporción de compuestos antioxidantes que neutralizan la formación excesiva de radicales libres perjudiciales para los animales. En trabajos previos de nuestro equipo realizados en el Tambo Escuela de Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC), se pudo establecer que la suplementación con tegumento de maní en la dieta periparto de vacas lecheras, incrementa significativamente la concentración sérica y láctea de compuestos polifenólicos con acción antioxidante. En el marco de este estudio, se realizó el presente ensayo exploratorio a fin de establecer si dicha suplementación afecta el consumo de alimento de las vacas lecheras. Para ello se establecieron dos grupos: control (n = 4) y dieta isoenergética e isoprotéica con tegumento maní (inclusión 8% base materia seca) (n = 3), balanceadas acorde a lo establecido por el National Research Council (NRC). Se registró el consumo de materia seca y la producción de leche diaria durante 21 días. En este período, también se consideró el índice de temperatura y humedad (ITH) ambiente a fin de establecer si los animales estaban expuestos a estrés por calor. El consumo se calculó a partir de la diferencia entre los kg de materia seca de alimento suministrado menos el remanente en comederos. Para el cálculo de porcentaje de materia seca, se obtuvieron muestras diarias tanto del alimento fresco como del remanente y se secó en microondas hasta peso constante. Para el análisis estadístico de los datos de consumo y producción de leche diaria, se utilizó un modelo lineal mixto con tratamiento y día de control como efectos fijos y el ID animales como efecto aleatorio, con el software InfoStat. Los resultados obtenidos permitieron establecer que el consumo de alimento de las vacas cuyas dietas fueron suplementadas con tegumento de maní fue significativamente mayor ($p < 0,001$) que las vacas control. Sin embargo, la producción de leche no arrojó diferencias significativas entre las dietas durante el período analizado. La diferencia observada con el grupo control podría deberse a la variabilidad de los estados fisiológicos y número de lactancia de las vacas, así como también al período de tiempo y número de animales analizados. Además, se observaron variaciones diarias dentro de cada grupo tanto en el consumo de materia seca como en la producción de leche, las cuales pueden deberse a las variaciones observadas de ITH registrados a través de la estación meteorológica del Campo Escuela (FCA-UNC). Si bien, las conclusiones obtenidas en este trabajo presentan limitaciones debido al número reducido de animales analizados, es posible establecer que la adición del tegumento de maní a las dietas no generó efectos negativos en el consumo de materia seca ni en la producción de leche.

Palabras clave: Tegumento de maní, consumo de materia seca, producción de leche, ITH

Selección genética de reproductores mediante “Pruebas de Producción a Campo”.

Adib O.N.¹, Consigli R.I.¹, Bianchi M.D.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal. Cátedra Mejoramiento Animal. Córdoba, Argentina.

osvadib@agro.unc.edu.ar

La producción de bovinos de carne en la Argentina, se desarrolla bajo diferentes condiciones agroecológicas, tecnológicas y socioeconómicas, matizadas por las tradiciones y costumbres de los productores ganaderos en función de la región y características locales. En el área productiva del noroeste de la provincia de Córdoba, los sistemas ganaderos de cría se caracterizan por producir bajo condiciones agroecológicas con ambientes marginales y desfavorables; esto es consecuencia, entre otras variables, de la expansión de la frontera agrícola que produjo un impacto ambiental negativo por la disminución del monte nativo. Bajo esta caracterización, la adaptación de reproductores utilizados como toros padres en los rodeos comerciales regionales, resulta indispensable para lograr y mantener la sustentabilidad productiva. Sin embargo, y en términos generales, los productores ganaderos enfrentan un problema al momento de reponer los reproductores utilizados como progenitores en sus establecimientos. Esta dificultad se presenta por disponer de una oferta genética de individuos que fueron criados y seleccionados en regiones con condiciones agroecológicas considerablemente superiores a las de referencia, careciendo muchas veces, de la adaptación necesaria a las características ambientales requeridas. Bajo este contexto, la selección de reproductores nacidos, criados y seleccionados bajo similares condiciones ambientales, y en los cuales deberán transferir su potencial genético a su progenie, resulta un factor limitante para contribuir a mejorar los niveles productivos y la sustentabilidad mencionada de dichos sistemas ganaderos. La metodología de valoración genética mediante “Pruebas de Producción a Campo”, utilizada a nivel nacional, posibilita la identificación de reproductores superiores mediante la evaluación y medición de caracteres de importancia económica productivos y de calidad de res, bajo similares condiciones ambientales, permitiendo estimar el potencial genético de cada individuo y su probable producción futura. El objetivo del proyecto implementado por 4^o año consecutivo durante el año 2020, en el departamento Tulumba de la provincia de Córdoba, consistió en evaluar variables de crecimiento y calidad de res en toros Braford desde el nacimiento hasta los 18 meses de edad a los fines de generar índices de selección de individuos superiores, mediante ecuaciones de regresión múltiple, relacionando la importancia económica de cada variable evaluada, la heredabilidad y las correlaciones genéticas y fenotípicas entre ellas. Se utilizaron 44 individuos contemporáneos que provienen de la progenie de un grupo seleccionado de madres élite del establecimiento. Las variables se expresaron en forma estandarizada, posibilitando comparar el mérito relativo de cada animal y su potencial genético para dos o más variables que se expresan en distintas unidades y que tienen distintos desvíos estándar. Los resultados promedios de las variables evaluadas fueron: peso al nacimiento (36 kg), peso al destete (179 kg), peso a los 18 meses (432 kg), circunferencia escrotal (41 cm), tamaño corporal o *frame score* (5), área del ojo de bife (67 cm²), espesor de grasa dorsal (2,32 mm), contenido de grasa intramuscular (2,97 mm) y espesor de grasa de cadera (2,63 mm). Los índices de selección implementados con las variables evaluadas, permitieron identificar los individuos superiores del grupo, los cuales integrarán la reposición de los toros padres en el rodeo general del establecimiento. El proyecto posibilitó contribuir al mejoramiento genético mediante la transferencia, a los rodeos de la región, de individuos con mérito genético superior y adaptados a esas condiciones agroecológicas particulares favoreciendo, además, a la sustentabilidad productiva. Se fortaleció la interrelación con el sector ganadero, la generación de conocimientos y tecnología y la formación de recursos humanos por la participación de alumnos de la carrera.

Palabras clave: mejoramiento genético, reproductores, Braford, sustentabilidad.

Estimación de la “Probable Producción Futura” de reproductores seleccionados a campo - 2º etapa

Adib O.N.¹, Consigli R.I.¹, Bianchi M.D.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal. Cátedra Mejoramiento Animal. Córdoba, Argentina.

osvadib@agro.unc.edu.ar

En el marco del proyecto de Investigación Consolidar 2018-2019: “Evaluación del potencial genético de reproductores mediante pruebas de producción a campo y estimación de parámetros productivos de progenie”, desarrollado en el departamento Tulumba - Provincia de Córdoba, se implementó en el año 2019 la segunda etapa cuyo objetivo específico establecido fue evaluar el desempeño productivo de la progenie de los toros con mayor mérito genético, seleccionados en la primera etapa mediante “Prueba de Producción a Campo”, metodología utilizada para la evaluación del potencial genético de reproductores. La valoración de la performance productiva futura se realizó mediante el seguimiento, desempeño y evaluación de la progenie de toros Braford rankeados como los de mayor mérito genético que surgieron de la Prueba de Producción. A tal efecto y bajo la metodología establecida, en los meses de noviembre y diciembre de 2019, los reproductores seleccionados e identificados mediante caravana y tatuaje con los números RP 22 y RP 37, conformaron el tratamiento 1 y se aparearon en forma individual con 30 vaquillonas contemporáneas de 18 meses de edad promedio, seleccionadas al azar del rodeo general del establecimiento, con un peso promedio de 305 kg, *frame score* promedio de 5 (escala de tamaño adulto 1 a 9) y condición corporal 3 (escala de referencia 1 a 5). El grupo de animales testigo o tratamiento 2, fue establecido bajo similares características productivas y de manejo, con reproductores contemporáneos de la misma raza y seleccionados al azar del rodeo general del establecimiento. El calendario de manejo del ensayo se estableció en los periodos habituales de la región ganadera y fueron: servicio natural a campo de 60 días (noviembre-diciembre de 2019), determinación de preñez en marzo de 2020, periodo de parición agosto-setiembre de 2020, y destete a los 6 meses de edad. La variable evaluada del periodo de servicio fue: Porcentaje de preñez (PP), y de la progenie fueron: Peso al nacimiento (PN), Peso al destete (PD), y *Frame score* al destete (FS). En función de lo propuesto en el proyecto, se realizó el análisis estadístico (análisis de la varianza) y test de comparaciones múltiples; las variables se expresaron en forma estandarizada posibilitando comparar el mérito relativo de cada animal y su potencial genético para dos o más variables que se expresan en distintas unidades y que tienen distintos desvíos estándar. Los resultados de la evaluación realizada en ambos grupos fueron: tratamiento 1, PP: 90 %, PN: 35 kg, PD: 197 kg y FS: 4,5. El rodeo testigo presentó los siguientes datos productivos: PP: 86,67 %, PN: 39 kg, PD: 177 kg, y FS: 6,5. De la aplicación del test se desprendió que la variable porcentaje de preñez, no expresó diferencias significativas con el rodeo testigo ($p > 0.05$), en cambio las variables peso al nacimiento, peso al destete y *frame score*, expresaron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$). El ensayo demostró, en función del análisis comparativo realizado, que los toros con mérito genético superior seleccionados en la primera etapa, mantuvieron su liderazgo de superioridad genética a través de la progenie. La complementación y refuerzo de la valoración genética de los reproductores seleccionados a los 18 meses de edad, mediante la estimación de la “Probable Producción Futura” de su progenie, permitió cumplir con el objetivo general establecido en el proyecto de “Contribuir al mejoramiento genético de los rodeos ganaderos mediante la transferencia anual de reproductores genéticamente superiores, seleccionados por caracteres de importancia económica mediante evaluaciones genéticas individuales y de su progenie, para fortalecer la sustentabilidad productiva y socioeconómica de los productores ganaderos del sector”.

Palabras clave: evaluación, progenie, selección, Braford.

Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero de un establecimiento lechero del noreste de la provincia de Córdoba y propuestas para mitigarlo

Dotta Damian Hugo; Garello Mazzola José I.; Tentor Gonzalo; Cicare Gabriela.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Área de consolidación. Córdoba, Argentina.

jose.garello@agro.unc.edu.ar

Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), la Argentina ocupa el puesto N° 33 en el ranking mundial de países emisores de gases de efecto invernadero y el sector agropecuario contribuiría con el 44% de esas emisiones, de las cuales el 23% provienen de la ganadería, siendo la producción láctea parte de la problemática. Como indicador del impacto causado por las emisiones de GEI (Gases de efecto invernadero) se utiliza la Huella de Carbono (HC). Para que los sistemas de producción sean sustentables deben cumplir con las tres dimensiones de la sustentabilidad: económica, social y ambiental, aunque esta última muchas veces no se cumple, con el consecuente daño al medioambiente. Pese a la pérdida de unidades productivas, la producción nacional de leche en 2020 fue de aproximadamente 11.100 millones de litros a partir de un proceso de concentración, especialización e intensificación caracterizado por menos tambos que producen más litros, más vacas por tambo, mayor producción individual y por hectárea, menos alfalfa para pastoreo y mayor uso de silajes y concentrados e instalaciones más grandes. Este proceso de concentración e intensificación de la producción, tuvo como consecuencia mayor cantidad de vacas por unidades productivas y por ende una mayor cantidad de efluentes generados en las instalaciones de ordeño. En el establecimiento objeto de estudio, las emisiones provienen de la fermentación entérica, de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica de los efluentes y de los procesos de denitrificación del nitrógeno que proviene del uso de fertilizantes nitrogenados y de la descomposición de los cultivos fijadores de nitrógeno. Dietas con altos contenidos de hidratos de carbono rápidamente fermentecibles, uso de Monensina, disminución de la carga orgánica de los efluentes, entre otros, son estrategias válidas para disminuir las emisiones de GEI. El objetivo del presente trabajo, fue estimar la totalidad de gases de efecto invernadero de un sistema de producción de leche ubicado de la localidad de Balnearia, provincia de Córdoba y formular alternativas de manejo para mitigar la problemática. Se estimó el total de las emisiones de gases de efecto invernadero (Metano, Óxido Nitroso y Dióxido de carbono) y la HC del sistema, el cuál posee 345 animales en total, de los cuáles 180 corresponden a vacas en producción, el sistema de alimentación es Dry Lot, por lo que su alimentación es una Ración Totalmente Mezclada (TMR). Para cuantificar las emisiones del sistema se utilizó el “Calculador de emisiones para tambos”, herramienta metodológica desarrollada por AACREA en 2007. La emisión total de CO₂eq fue de 1329 tn, en tanto que la huella de carbono de 0,81 kgCO₂eq/lit de leche. El valor encontrado para la HC se ubica por debajo del promedio para Argentina, debido a la naturaleza de la alimentación del sistema. Se formularon tres alternativas de mitigación de emisiones: Uso de monensina, a una dosis de 24 ppm mezclada en la TMR, separación de sólidos de los efluentes y posterior compostaje, y uso de dicho residuo como enmienda en los lotes agrícolas. Utilizando la herramienta de cálculo antes mencionada, se estimó la HC que se obtendría implementando las medidas de mitigación. El resultado obtenido fue de 0,66 kgCO₂eq/lit de leche, lo que representa una disminución de aproximadamente un 20% respecto de la HC obtenida con el manejo actual del sistema. Implementando las medidas de mitigación se logra ubicar el establecimiento en valores cercanos a los registrados para la UE (1,1 kgCO₂eq/lit de leche), pioneros en la implementación de medidas de mitigación de impacto ambiental negativo.

Palabras clave: sustentabilidad ambiental, lechería, gases de efecto invernadero, huella de carbono, fermentación anaeróbica.

Calidad de leche caprina en la primera etapa de lactancia en sistemas tradicionales con cabrito al pie

Quinteros, V. L.¹ Cravero Ponso C. F.¹, Tentor G. F.¹, Chavez M. S.² y Aimar M. V.¹.

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Producción de Leche. Córdoba, Argentina.

² INTA. Estación Experimental Salta Argentina.

vlquinteros9@gmail.com.

En la producción de leche caprina la etapa de lactancia tiene un impacto directo en la calidad composicional por lo que su estudio es importante ya que cualquier cambio en la composición de leche se verá reflejado en la calidad de los productos lácteos, sobre todo en la producción de quesos que es el principal destino de la leche en Argentina. En sistemas caprinos tradicionales de nuestro país es común mantener mamando el cabrito al pie de la madre al principio de la lactancia. Con el objetivo de conocer la calidad de la leche que queda disponible para la producción de quesos en esa etapa, se llevó a cabo un estudio descriptivo de la calidad de la leche en un establecimiento caprino de Tío Pujio, departamento de Gral. San Martín, Córdoba. El trabajo se realizó con cabras Saanen que habían pasado al menos una parición. Transcurridos 30 días desde el parto, se tomaron muestras de leche de 49 individuos para realizar recuento de células somáticas (RCS) con la finalidad de conocer la calidad sanitaria de la leche. A partir de esos resultados y con la intención de indagar en la calidad composicional de la leche según el RCS, se seleccionaron y formaron dos grupos de individuos, uno de alto (A por encima de 1.000.000 cs/ml) y otro bajo RCS (B por debajo de las 500.000 cs/ml). A los 45 días del parto, se realizaron nuevos muestreos a cada uno de estos grupos con un n de 7 por grupo y tres repeticiones. Se midieron los siguientes componentes de leche: contenido de células somáticas por microscopia fluorescente por citometría de flujo, pH con método potenciométrico, acidez Dornic (°D) y grasa, sólidos totales, sólidos no grasos, lactosa y proteínas totales por espectrofotometría IR S/milkoscan. También, se determinó la cantidad de mesófilos viables por citometría de flujo. Se obtuvieron los valores medios, las desviaciones estándares, y los coeficientes de variación de los parámetros de composición, acidez y pH. Los datos fueron analizados con Test de Student en el programa Infostat. Los resultados muestran que el 84% de los valores de RCS para el grupo de 49 cabras se ubicaron por debajo de los valores sugeridos por el CAA (1.500.000 cs / cm²) lo que indica una adecuada calidad sanitaria. Además, se comprobaron diferencias significativas para RCS ($p < 0,05$) en los grupos de A (832.000 cs/ml) y B (53.000 cs/ml). Con respecto a los parámetros de calidad de los grupos establecidos no hubo diferencias significativas para los principales componentes, posiblemente a causa de la variabilidad intragrupo, solo en la lactosa se encontró diferencia significativa (A 4,30 gr/100ml y B 4,84 gr/100ml; $p < 0,05$). Es importante destacar que los valores de grasa en ambos grupos (A 2,10 y B 1,69 gr/100ml) y proteínas para el grupo de alto RCS (A 2,73gr/100ml) encontrados fueron más bajos que los que estipula el CAA (min 3gr/100cm³ para grasa y 2,8 g/100gr para proteína) para leche caprina y los reportados en otros trabajos. Esto podría tener su origen en la calidad de la dieta suministrada, y también en otros factores como la presencia del cabrito al pie de la madre. Los resultados encontrados demuestran la necesidad de continuar indagando sobre la calidad sanitaria y composicional de la leche en sistemas tradicionales que mantengan el cabrito con la madre en los primeros momentos de lactancia, ya que es en definitiva la calidad de leche con la que contarán los productores para la producción de sus quesos.

Palabras clave: leche caprina, grasa, proteína. Calidad sanitaria.

Impacto de los eventos sanitarios en el desempeño reproductivo en rodeos lecheros

Masía F.M.¹, Piccardi M.B.², Bó G.A.³, de la Sota R.L.⁴ y Balzarini M.²

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Animal, Catedra de Producción de Leche. Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural, Catedra de Estadística y Biometría. Córdoba, Argentina.

³Universidad Nacional de Villa María, Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas. Córdoba, Argentina.

⁴Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias. Buenos Aires, Argentina.

fmasia@agro.unc.edu.ar

Las vacas lecheras experimentan una alta incidencia de enfermedades en las semanas inmediatamente posteriores al parto, sin embargo, estimar la repercusión de ello en el desempeño reproductivo, sigue siendo un desafío. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de los eventos sanitarios en el desempeño reproductivo medido a través de los días vacíos. Se trabajó con más de 147.000 lactancias de 35 tambos considerados de alto desempeño, bajo distintos sistemas de producción, de las provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires. Se creó una variable que contenía los tiempos entre la fecha del parto a la siguiente preñez. Luego, se generó una variable censor para indicar si el bovino efectivamente se preñó (éxito=1), y si no se preñó (fracaso=0), estos casos se denominan datos censurados. Para la variable analizada, días vacíos, los casos se consideraron censurados cuando los animales fueron rechazados o descartados, muertos, vendidos, sufrieron un aborto y no se volvieron a preñar, y en las lactancias que llegaron al final del período de observación sin preñarse. Por otra parte, las lactancias que presentaron al menos un evento sanitario fueron categorizados como con eventos sanitarios (CES). Los eventos sanitarios considerados fueron: aborto, hipocalcemia, desplazamiento de abomaso, mastitis, problemas metabólicos, laminitis, retención de placenta y neumonía. Para estimar las funciones de riesgo de preñez para lactancias CES o sin eventos sanitarios (SES) y por categoría animal (vaquillona y vaca), se utilizó PROC LIFETEST de SAS (SAS, 2008). Tanto en vaquillonas (1era lactancia) como en vacas (3 o más lactancias), el desempeño reproductivo fue mejor cuando no tuvieron la presencia de al menos un evento sanitario que cuando si lo tuvieron ($P < 0.0001$). En vaquillonas, la mediana del tiempo en el cual se preñaron el 50% de los animales fue de 115 días para las lactancias SES y de 155 días para aquellas lactancias CES ($P < 0.0001$), sugiriendo un retardo de 40 días para lograr el mismo porcentaje de animales preñados. Para las vacas, la mediana del tiempo fue de 145 días para el grupo SES y de 175 días para el grupo CES ($P < 0.0001$), sugiriendo un retardo de 30 días para lograr el mismo porcentaje de animales preñados. Concluimos que la presencia de al menos un evento sanitario afecta de manera directa la probabilidad de preñez.

Palabras clave: días vacíos, preñez, producción de leche, sobrevida.

Evolución de la probabilidad de preñez entre el año 2008 y 2018, en los mejores tambos de la base de datos del software DairyComp305

Piccardi M.B.¹, Masía F.M.², Bó G.A.³ y Balzarini M.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural, Catedra de Estadística y Biometría. Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Animal, Catedra de Producción de Leche. Córdoba, Argentina.

³Universidad Nacional de Villa María, Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas. Córdoba, Argentina.

monicapiccardi@gmail.com

Los tambos y sus gestores necesitan información actualizada y reciente que permita monitorear su actividad y planificar acciones de impacto en el éxito del negocio lechero. El objetivo de este trabajo fue comparar el desempeño reproductivo de establecimientos considerados de alta productividad con 10 años de diferencia. Se trabajó con más de 178.000 lactancias de 35 tambos bajo distintos sistemas de producción de las provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires. Mediante fórmulas lógicas se definió cada evento. Se creó una variable que contenía los tiempos entre la fecha del parto a cada evento objeto de estudio. Luego, se generó una variable *ensor* para indicar si el bovino efectivamente había sufrido el evento objeto de estudio (éxito=1), llamándose eventos no censurados, y si no lo había sufrido (fracaso=0), los cuales se denominan datos censurados. Para el evento preñez, la variable días vacíos fue considerada como dato censurado cuando se presentaban animales rechazados o descartados, muertos, vendidos, o que sufrieron un aborto y no se volvieron a preñar. Las lactancias que no sufrieron ninguno de los eventos recién mencionados y llegaron al final del período de observación sin preñarse, también fueron censuradas. Para estimar las funciones de riesgo de preñez para serie de año (2008 y 2018), se utilizó PROC LIFETEST de SAS. A los 90 días post parto, para ambas series de años, se alcanzaron similares probabilidades de preñez (21% aproximadamente), llegando más rápido a dichos valores, la serie 2018. Sin embargo, con las curvas de sobrevida de Kaplan-Meier, se observó que la mediana del tiempo en el cual se preñaron el 50% de los animales fue de 130 días para la serie 2008, mientras que para la serie 2018 fue de 147 días, evidenciando un retardo de 17 días para lograr el mismo porcentaje de animales preñados. Estos resultados sugieren que en la actualidad es más difícil preñar a las vacas, además de que los valores altos de probabilidad de preñez no se logran mantener en el tiempo. Habría que traducir esta información en valores económicos para conducir a la toma criteriosa de decisiones en los rodeos lecheros.

Palabras clave: días vacíos, lactancia, producción de leche, sobrevida.

Detección de puntos críticos en el manejo nutricional de una majada en la región centro de Argentina

Romero M. Guadalupe ¹, Ganchegui Marina ¹, Deza Cristina ¹, Mahy Alberto ¹, Codeiro Natalia ¹, Agraso Lucia ¹.

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Rumiantes Menores. Córdoba, Argentina.

romerogadalupe@agro.unc.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue identificar puntos críticos en el manejo nutricional de una majada carnicera de en la región central de Argentina y proponer estrategias de mejora. Se procesó la información anual de un establecimiento utilizando la herramienta de diagnóstico y gestión basada en indicadores de buenas prácticas de manejo denominada “Radar Ovino” desarrollada por Ganchegui et. al, en el 2019. El sistema ovino, donde se trabajó, tiene un servicio de otoño, pero que se extiende 3 meses, es poco eficiente al ser demasiado largo. No se estima la disponibilidad forrajera, ya sea para pastorear o para realizar reservas. El manejo alimenticio actual no está de acuerdo a la condición corporal, peso, ni al estado fisiológico de los animales que van fluctuando a lo largo del ciclo. Y la majada no está organizada por categorías y recursos genéticos, eso afecta notablemente ya que los requerimientos son totalmente distintos. El Radar comparó los indicadores del establecimiento con los sistemas tradicionales (ST) de la región y con dos sistemas mejorados con distinta proporción de pasturas. Con respecto a la visualización del impacto del manejo nutricional se tuvo en cuenta el indicador manejo nutricional (MN), compuesto por las variables: sistema de alimentación, manejo del pastoreo, carga animal, disponibilidad de agua, manejo diferencial, suplementación estratégica y uso de verdes o pasturas. El Radar visualizó las deficiencias en el indicador de MN particularmente asociado al reproductivo (MR). Los valores mínimos fueron para las variables: sistema de alimentación y manejo del servicio; valores intermedios para: manejo diferencial, suplementación estratégica, uso de verdes o pasturas, manejo del pastoreo y edad al primer servicio. El puntaje obtenido para el establecimiento fue para MN= 1,8 y MR= 3,81, respecto a un valor máximo de 10 puntos para cada uno. Ambos indicadores se ubicaron por encima del sistema tradicional para la zona (ST; MN=1 y MR=0,96 puntos), pero alejado de las situaciones mejoradas (SMP25%: MN=6,4-MR=8,81 y SMP80%: MN=8,2-MR=10,24). En base a los resultados obtenidos, se pudo advertir que el Radar no solo identificó la ineficiencia en las prácticas de MN, sino que además, visualizó que el manejo del servicio influye sobre el mismo y ambos indicadores afectan a la producción de carne del sistema. La herramienta permitió profundizar el diagnóstico de los problemas y generó una orientación técnica respecto a su solución. Se evidencia el impacto negativo de un servicio de tres meses en otoño sobre los requerimientos de la majada, afectando la nutrición de la misma. Se propone el estacionamiento del servicio, ordenamiento de la majada, planificación de la alimentación por categoría, condición corporal y uso de la suplementación estratégica.

Palabras clave: buenas prácticas de manejo, manejo nutricional de la majada, ovinos, radar ovino.

Diagnóstico de la situación actual en un establecimiento ganadero bovino – caprino en los llanos sur de La Rioja

Gallardo, J.D.^{1*}; Ganchequi, M.¹; Deza, M.^{1*}; Romero, G.^{1*}; Codeiro, N.^{1*}; Valdez, H.^{1*} Mahy, A.^{1*}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.

dioniajedrez@gmail.com

En los llanos sur de la provincia de La Rioja, los establecimientos de producción mixta habitualmente desarrollan sus actividades de manera extensiva y sin control de carga llevando esto a la degradación de los recursos naturales y a una baja rentabilidad. En el caso de los pequeños productores genera sistemas de subsistencia, con la consecuente migración a la ciudad. El objetivo de este trabajo fue realizar el diagnóstico del establecimiento con eje en la producción primaria neta aérea y su relación con la producción ganadera mixta bovina-caprina. El estudio se realizó en el establecimiento “Los Chañaritos”, ubicado en los llanos sur de la provincia de La Rioja, a 25 km al NO de la ciudad de Chepes. El sistema cuenta con 371 has, cuya superficie productiva se puede separar en llanura (58%) y sierra (42%). Como metodología se realizó entrevista al productor, revisión de hato, determinaciones a campo y se acudió a fuentes secundarias de información. Para medir la Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA), se utilizaron imágenes satelitales para diferenciar entre zonas homogéneas (ZH), posteriormente se corroboraron estas ZH a campo. Se realizaron en total 10 clausuras de 6x6, antes de la primera precipitación estival. Se realizó un corte de emparejamiento en el estrato herbáceo/graminoso, mientras que al estrato arbustivo se lo dejó intacto. A continuación, se dejó crecer todo el vegetal dentro de las clausuras y se procedió a cosechar todo aquel material forrajeable dentro de los 1.7 m de altura, separando arbustivo y herbáceo. El material cosechado se secó en estufa (facilitada por INTA AER Chepes) hasta peso constante. Se calculó la PPNA para el estrato arbustivo y herbáceo por hectárea y para los distintos potreros. También se calculó la relación entre el estrato arbustivo y el herbáceo (A/H) a través de la obtención del cociente entre estos dos estratos. Respecto a la medición de disponibilidad de MS, para el estrato herbáceo se utilizó el método Botanal. En cuanto al estrato arbustivo, se estimó su disponibilidad teniendo en cuenta la relación estrato A/H. Los resultados de PPNA para el estrato herbáceo variaron entre 87 y 9.047 Kg Ms/ha, según ZH. En cuanto a la PPNA en el estrato arbustivo, para las distintas ZH, los valores están entre 0 y 855,69 Kg MS/ha. La PPNA en cada potrero varía entre 394,63 Kg MS/ha y 2.845,39 Kg MS/ha (Potrero Buffel de Abajo) en el estrato herbáceo. Mientras que, en el estrato arbustivo, la PPNA arroja valores entre 92,39 Kg MS/ha (Potrero Buffel de Abajo) y 947,53 Kg MS/ha (Potrero Ruta). En cuanto a la disponibilidad de MS, entre los potreros se aprecia un mínimo de 100,80 Kg MS/ha (Potrero Prestado) y un máximo de 30,5 Kg de MS/ha correspondiente al mismo potrero. Respecto a la observación del ganado caprino y bovino, hay una gran variabilidad de CC dentro de cada rodeo. En función de estos resultados, se plantean distintas alternativas y/o posibles soluciones para mejorar el sistema asociadas al uso estratégico de los potreros, implantación de Buffel grass en zonas más degradadas, diversificación entre otras. Se destaca el aporte de este trabajo a la generación de un criterio para estimar de forma simple el aporte de las especies arbustivas a la oferta forrajera en sistemas extensivos, en particular aquellos donde predomina el caprino.

Palabras claves: arbustos, disponibilidad, producción primaria neta aérea

Evaluación de la actividad antimicrobiana de compuestos orgánicos volátiles emitidos por rizobacterias frente a microorganismos patógenos y alterantes de alimentos

Brouard Uriburu M. R.¹, Bigatton E. D.¹, Vázquez C.¹, Archilla M. V.¹, Lucini E. I.¹, Merlo C.¹⁻².

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.

² Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Consejo Nacional de Investigaciones Científico y Técnicas (CONICET). Av. Vélez Sarsfield 1666 5016, Córdoba, Argentina.

rosariobrouard@agro.unc.edu.ar, cmerlo@agro.unc.edu.ar.

La biopreservación de los alimentos mediante la utilización de compuestos orgánicos volátiles (COVs) representa una herramienta promisoriosa y poderosa que se adecua a las nuevas tendencias del mercado ya que son productos naturales y amigables con el medio ambiente. Los COVs son compuestos orgánicos, en su mayoría derivados del metabolismo de ácidos grasos, que presentan una alta presión de vapor, bajo punto de ebullición y capacidad de atravesar muy fácilmente las membranas celulares. Estas características les permiten ser moléculas que intervienen en los procesos de comunicación entre microorganismos y también ejercer acción biocontroladora cuando generan alteraciones del metabolismo celular. Algunos estudios indican la capacidad de los COVs de extender la vida útil de los alimentos y así garantizar la seguridad alimentaria. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la capacidad de bacterias de producir COVs con acción antifúngica y antibacteriana frente a hongos y bacterias patógenas y alterantes de los alimentos. Veintiocho cepas pertenecientes al género *Bacillus* fueron aisladas e identificadas en el Laboratorio de Microbiología Agrícola de la FCA UNC, a partir de muestras de suelo rizosférico de la provincia de Córdoba, Argentina. Las mismas fueron utilizadas como cepas emisoras de COVs en ensayos de actividad antibacteriana de placa dividida frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Escherichia coli* ATCC 25923, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Enteritidis; y de placa enfrentada contra *Fusarium verticillioides* M3125 y *Aspergillus flavus* AS00001, utilizadas como cepas receptoras. Las cepas emisoras con mejor desempeño fueron *B. velezensis* RI1 frente a *A. flavus*, *B. tequilensis* SC1 sobre *F. verticillioides*, *B. cereus* M1c1 contra *P. aeruginosa*, *B. mycoides* M1a frente a *E. coli*, *B. subtilis* EZE contra *S. enterica* y *B. weidemannii* M2c sobre *S. aureus*, mostrando un 54%, 35%, 41%, 51%, 63% y 37% de inhibición promedio, respectivamente. Nuestros resultados sugieren que los efectos de la acción biocontroladora de los COVs dependen de la cepa bacteriana utilizada y de la interacción entre las cepas emisoras y receptoras. También su acción depende de la naturaleza química de los COVs, razón por la cual los futuros ensayos deberán estar centrados en su identificación y caracterización.

Palabras clave: Biopreservación, *Bacillus* spp, *Fusarium verticillioides*, *Aspergillus flavus*

Herramientas digitales de Agtech para una lechería climáticamente Inteligente

Aimar M¹, Caridad del R J²., Mora Mora M. G³, García C⁴, La Manna A⁵, Deza C¹, Charlón V⁶, Mancuso W⁶, Costamagna D⁶, Giménez G⁶, Maekawa M⁶, Moretto, M⁶, Faverin C⁶., Tieri M. P⁶, García F¹, Salvador L¹, Godoy J¹, Tentor G¹, Olivo A¹, Cravero C¹, Pérez G⁷, Negri L⁶.

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

² Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), República Dominicana.

³ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica.

⁴ Cámara Hondureña de la leche (CAHLE), Honduras.

⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Uruguay.

⁶ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA. Argentina.

⁷ Ministerio de la Producción del Gobierno de Santa Fe, Argentina.

veraimar@agro.unc.edu.ar

Los sistemas ganaderos se enfrentan a problemas complejos relacionados al agotamiento de los recursos naturales, las variaciones climáticas, el aumento de la demanda de alimentos, la volatilidad de los precios, el aumento de los costos y regulaciones ambientales. En consecuencia, los sistemas deben orientarse a aumentar la productividad y la rentabilidad de manera sustentable. En respuesta a eso, a los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y considerando los conceptos de la "agricultura climáticamente inteligente" (CSA, por sus siglas en inglés) es que surgió el proyecto Fontagro RG-T3587 "AgTech para lechería climáticamente Inteligente" cuya finalidad es conformar una plataforma público-privada de cooperación para el desarrollo y adopción de herramientas innovadoras de AgTech tendientes a mejorar la calidad de leche y la productividad para alcanzar la sostenibilidad de la lechería de América Latina y el Caribe (LAC). En consecuencia, la propuesta se enmarca globalmente en un enfoque que procura 1) aumentar la productividad agrícola, la seguridad, alimentaria y el desarrollo; 2), aumentar la capacidad de adaptación y 3) disminuir las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) y/o aumentar los sumideros de carbono. El objetivo general es desarrollar, validar e implementar herramientas digitales de Agtech que faciliten la gestión y favorezcan la adopción de Buenas Prácticas (BPs) en los establecimientos, promoviendo una lechería CSA y también que las decisiones sean basadas en el uso de datos/sistema de registros. En el marco de esta propuesta se consideran establecimientos lecheros climáticamente inteligentes (ELCI), aquellos establecimientos lecheros que estén realizando acciones tendientes a mejorar su productividad, lograr la adaptación y la mitigación al Cambio Climático (CC). El proyecto (2020-2024) es financiado por Fontagro, y el Ministerio de Industrias Primarias de Nueva Zelanda y cuenta con el apoyo de la Alianza Global de Investigación en GEI en la agricultura (GRA). Está integrado por 6 organismos de I&D con el rol de co-ejecutores, 8 organismos asociados y 35 investigadores todos ellos pertenecientes a 5 países de LAC: Argentina, Costa Rica, Honduras, República Dominicana y Uruguay. Las acciones que implica esta iniciativa son: 1) Conformación de una plataforma de cooperación, 2) Identificación, evaluación y selección de instrumentos de base a ser utilizados. El objetivo de esta acción es identificar, evaluar y seleccionar las herramientas de gestión de calidad, basadas en las BPs, desarrolladas y validadas en los países integrantes y consensuar una base técnica para las nuevas herramientas para LAC. Una vez seleccionadas las mismas se acordará el contenido y las BPs, que deberán contener las herramientas apuntando a cumplir con las premisas de ELCI. 3) Desarrollo de herramientas digitales (plataforma web, aplicaciones para dispositivos móviles, y para computadoras), basadas en las BPs, para la gestión de los ELCI. 4) Validación de las herramientas en unidades piloto. 5) Formación y capacitación de recursos humanos: se desarrollará un curso de e-learning dirigido a productores, asesores y mandos medios vinculados al sector. Ya se han ejecutado las acciones 1 y 2, y está actualmente en ejecución la acción 3. El proyecto tiene como beneficiarios directos 3000 productores de leche, 20 organizaciones (cooperativas, asociaciones, clústers y PyMes), 200 profesionales y técnicos del sector, 300 alumnos de escuelas técnicas y de carreras vinculadas a la producción de leche, 10 empresas procesadoras de leche y pobladores de 25 municipios de los países participantes, capacitados con herramientas Agtech para producción lechera. Los beneficiarios indirectos serán la comunidad con alimentos con garantías de calidad, bienestar animal, cuidado del ambiente, de las personas en sistemas sustentables; decisores políticos con información disponible para toma de decisiones; Instituciones: big data sobre el cumplimiento y evolución de las BPs en sistemas lecheros.

Palabras clave: sostenibilidad, leche, cambio climático, buenas practicas

Buenas prácticas en producción de leche con impacto potencial en productividad, adaptación y mitigación al cambio climático

Aimar V.¹, Faverin C.², García F.¹, Tieri M. P.², La Manna A.³, Charlón V.², Mancuso W.², Costamagna D.², Gimenez G.², Maekawa M.², Moretto, M.², García C.⁴, Mora Mora M. G.⁵, Caridad del R J. ⁶, Salvador L.¹, Deza C.¹, Tentor G.¹, Olivo A.¹, Cravero C.¹, Godoy J.¹, Pérez G.⁷, Negri L.².

¹ Universidad nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Argentina.

³ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Uruguay.

⁴ Cámara Hondureña de la leche (CAHLE), Honduras.

⁵ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica.

⁶ Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), República Dominicana.

⁷ Ministerio de la Producción del Gobierno de Santa Fe, Argentina.

veraimar@agro.unc.edu.ar

En el Proyecto Fontagro RG-T3587 (2020-2024) “AgTech para lechería climáticamente Inteligente” (<https://www.fontagro.org/new/proyectos/lecheria-climaticamente-inteligente/es>) se plantea la implementación de las Buenas Prácticas (BPs) como estrategia tendiente a acercar los modelos productivos al concepto de “Establecimientos Lecheros Climáticamente Inteligentes (ELCI)”. Los establecimientos considerados como ELCI son aquellos establecimientos donde se realizan acciones tendientes a mejorar su productividad, y lograr la adaptación y la mitigación al Cambio Climático (CC). Se elaboró un borrador con el objetivo de co-construir un documento base que contenga las BPs para ELCI conteniendo las BPs tomadas de los documentos de los países participantes y de organismos de referencia en el tema. Posteriormente se realizaron 3 talleres internos sobre “Ganadería y Cambio Climático” con la finalidad de brindar conocimientos sobre adaptación y mitigación al CC y analizar el impacto potencial de cada BP en la productividad, la mitigación, la adaptación y el balance de carbono al CC. Luego se consensó el Documento base conteniendo 146 BPs, que fueron categorizadas y agrupadas según su impacto en Productividad (P), Calidad de leche (Cl), Adaptación (A), Mitigación (M) y Balance (B), entendiendo como tal al diferencial entre el secuestro de carbono y la emisión de gases de efecto invernadero (menos emisión y más captura de carbono). Doce de estas BPs fueron categorizadas como las de mayor relevancia para lograr ELCI dado su impacto en P, A, y M siendo además las únicas que contribuirían al B. Nueve de esas BPs corresponden al área “Pasturas y cultivos” e involucran la implementación de medidas preventivas de la erosión del suelo (como siembra directa o de labranza cero, terrazas, evitar el sobrepastoreo, porcentaje de cobertura, curvas de nivel, acequias), la implementación de rotación de cultivos y siembra de cultivos de cobertura (cultivos de servicio), la selección de especies y/o variedades de cultivos y/o pasturas de mayor adaptación a la zona, la implementación de prácticas de gestión de pasturas que maximicen su calidad y la producción de materia seca, la implementación de prácticas que maximicen el aprovechamiento de las pasturas, la incorporación de pasturas consociadas/asociadas de leguminosas y gramíneas, la producción de pasturas y cultivos para utilizar en épocas críticas, la evaluación de la necesidad de agua por parte del cultivo o pastura y la cantidad a aplicar para cubrirla, antes de realizar el riego, la utilización de productos químicos de uso agropecuario de bajo potencial de toxicidad para el ser humano, que generen el menor impacto ambiental y a la vez sean efectivos y selectivos con las plagas. Las tres BPs restantes se corresponden a ambiente: - Implementar acciones necesarias para mantener o favorecer la conservación y/o regeneración, en forma directa o indirecta, de los ecosistemas naturales, - Favorecer la implantación de árboles nativos en los potreros, cercos vivos y/o barreras rompeviento, - Implementar prácticas de reforestación de áreas naturales. En orden de importancia le siguen 15 BPs cuyos impactos se reflejarían en P, Cl, A y M, siendo 8 del área “Sanidad animal”, 3 de “Gestión socioeconómica”, 2 de “Ordeño e higiene”, 1 de “Ambiente” y 1 “Alimentación”. Así se continuó con la agrupación según los impactos potenciales de cada BP de manera decreciente. Todo el proceso de co-construcción desencadenó en la obtención del Documento consensado de BPs, para ELCI a partir del cual se procederá al desarrollo de las apps para ELCI.

Palabras clave: Buenas practicas, leche, cambio climático.

Proceso de consenso de las Buenas Prácticas para Establecimientos Lecheros Climáticamente Inteligentes en Latinoamérica y el Caribe

Negri L¹, Salvador L², Godoy J², Tentor G², Olivo A², Cravero C², Pérez G³, Caridad del R J⁴, Mora Mora M. G⁵, García C⁶, Deza C², Charlón V.¹, Mancuso W.¹, Costamagna D.¹, Gimenez G.¹, Maekawa M¹, Moretto, M¹, García F², Tieri M. P.¹, Faverin .C¹, La Manna A⁷, Aimar V².

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Argentina.

² Universidad nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

³ Ministerio de la Producción del Gobierno de Santa Fe, Argentina.

⁴ Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), República Dominicana.

⁵ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica.

⁶ Cámara Hondureña de la leche (CAHLE), Honduras.

⁷ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Uruguay.

negri.livia@inta.gob.ar

La "agricultura climáticamente inteligente" es un enfoque que recientemente ha alcanzado gran relevancia, dados los desafíos de adaptación y mitigación al cambio climático (CC) que enfrenta la humanidad. Acelerar la adopción de las buenas prácticas (BPs) y mejores tecnologías existentes para mejorar aún más la eficiencia de la producción, puede ayudar a reducir la intensidad de las emisiones y a adaptarse al CC. En este sentido, el Proyecto Fontagro RG-T3587 "AgTech para lechería climáticamente Inteligente" (<https://www.fontagro.org/new/proyectos/lecheria-climaticamente-inteligente/es>) plantea la implementación de BPs como estrategia tendiente a acercar los modelos productivos al concepto de "Establecimientos Lecheros Climáticamente Inteligentes (ELCI)". El objetivo del trabajo es describir el proceso de co-construcción del Documento conteniendo las BPs para ELCI llevado adelante por los investigadores participantes del proyecto. El proyecto (2020-2024) está integrado por 6 organismos de I&D con el rol de co-ejecutores, 8 organismos asociados y 35 investigadores de Argentina, Uruguay, Costa Rica, Republica Dominicana y Honduras. El mismo es financiado por Fontagro y el Ministerio de Industrias Primarias de Nueva Zelanda y cuenta con el apoyo de la Alianza Global de Investigación en gases de efecto invernadero en la agricultura (<https://globalresearchalliance.org>). El proceso de co-construcción del Documento duro 6 meses y se inició con la redacción de un borrador conteniendo un listado de BPs basado en los documentos de cada país participante y documentos de organismos internacionales de referencia en el tema. Luego, el equipo técnico de cada país trabajó en la discusión y revisión del Documento siguiendo las pautas acordadas conjuntamente para dicho proceso. Posteriormente, en reunión de co-ejecutores se revisaron los aportes de cada organismo al Documento y se acordó la realización de 3 Talleres sobre "Ganadería y Cambio Climático" dictados por profesionales expertos en el tema y dirigidos a todos los participantes del proyecto. En el primer taller se brindaron los conocimientos teóricos sobre adaptación y mitigación al CC. En el segundo y tercer taller se trabajó analizando el impacto potencial de las BPs en la producción de leche correspondientes a las diferentes áreas (reproducción, ambiente, entre otras) sobre la mitigación y/o adaptación al CC. Durante los talleres los investigadores trabajaron en grupos, realizando luego la puesta en común de los resultados. Los resultados de los talleres fueron compilados e incorporados en el Documento de las BPs para ELCI. El mismo fue reenviado nuevamente a los referentes de cada organismo co-ejecutor para un último análisis, revisión y acuerdo a realizarse en una reunión destinada a ese fin. Finalmente, se llevó a cabo la reunión con los organismos co-ejecutores para el consenso y consolidación del documento de las Buenas Prácticas para ELCI. El material presentado en cada reunión y en cada uno de los talleres, así como las correspondientes grabaciones de las reuniones, se encuentra disponible en el espacio del proyecto: <https://fontech-elci.inta.gob.ar/>. El documento está siendo utilizado como base para el desarrollo de las herramientas digitales comprometidas en el proyecto con el fin de facilitar la implementación de las BPs.

Palabras clave: leche, cambio climático, sostenibilidad,

El trabajo Interinstitucional eje de la adecuación del tambo del campo escuela en pos de la economía circular

García K.², Sosa N.², Bóveda M.¹, Mathier, D.², Bragachini, M.², Olivo, A.¹, Negro G., Migliore A.¹, Raspanti, J.¹, Tentor, G.¹, Pedraza, M, B.¹, Cravero, C.¹, Giovanini, A.⁴, Campitelli, P.¹, y Aimar M.V.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina

² INTA Estación experimental Integrada de Barrow

³ INTA Estación Experimental Manfredi

⁴ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. E. Córdoba, Argentina. Estudiante

veraimar@agro.unc.edu.ar

La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC) cuenta con un aula a cielo abierto que es el Campo Escuela, donde se encuentra el tambo de la entidad. Desde lo institucional, se promueve la participación de alumnos en actividades de investigación y vinculación mediante diversos programas tendientes a fortalecer la formación y el desarrollo de habilidades prácticas. Con el fin de generar un tambo útil para los estudiantes, referente para el sector productivo, donde se puedan desarrollar acciones para el medio como actividades de I+D, capacitaciones y transferencia de tecnología, es que se conformó la “Comisión de adecuación y modernización del tambo escuela” con la coordinación de la Unidad Operativa Producción de Leche. En ese marco se planteó como objetivo del proyecto lograr una gestión y tratamiento de efluentes de manera de cumplir con las Buenas prácticas, contribuir a la economía circular y al desarrollo de los proyectos involucrados. Se formó un equipo de trabajo interinstitucional con la participación de expertos de INTA con quienes se estableció el sistema más apropiado para el tambo. Se construyó una laguna de almacenamiento para los efluentes generados, la cual fue dimensionada teniendo en cuenta aspectos productivos propios del sistema (escala, rutinas de limpieza, instalaciones, entre otros), aspectos climáticos (balances hídricos, profundidad de napa), y otros propios de la localización del tambo, también se contemplaron los requisitos legales de la Provincia de Córdoba en cuanto a los días de almacenamiento (120 días) antes del uso agronómico, tal como lo describe la Resolución 29/17 y el Decreto 847/16. La ubicación de la laguna, se determinó en base a las cotas de nivel, la cercanía de las calles de alimentación, la distancia a la instalación de ordeño y a la casa del tambero. Una vez establecido el dimensionamiento y la ubicación se procedió al movimiento de tierra necesario para la excavación, y a la posterior impermeabilización la laguna, mediante la colocación de una geomembrana de 750 micrones. El traslado de los efluentes desde la instalación de ordeño hasta este sector se realiza mediante bombeo subterráneo. Es importante destacar que este proyecto fue factible gracias a dos componentes muy importantes, el trabajo interinstitucional y la obtención de un subsidio de Proyectos Institucionales IDTyA de interés regional 2020, donde nos acompañaron en la presentación otros 9 proyectos de la FCA que están trabajando en forma directa o indirecta en la economía circular y en los aspectos ambientales de la gestión de los residuos del tambo. Desde lo directo, que es reducir el potencial contaminante de los efluentes logrando, en un corto plazo, la separación de sólidos y líquidos y bajando la carga microbiana de los líquidos para su posterior distribución agronómica, hasta sentar bases de gestión bajo las premisas de la economía circular donde los residuos de una actividad son materia prima de otra cadena productiva. Desde lo indirecto, trabajando sobre la productividad y el bienestar animal aspectos ligados a la eficiencia de los sistemas y a una mayor o menor generación de efluentes. De ahí la importancia de la concreción de este proyecto tanto para la sostenibilidad del tambo de la FCA-UNC, los proyectos de la institución que desarrollan líneas de I+D relacionadas a la temática y finalmente toda la institución.

Palabras clave: efluentes, economía circular, tambos, uso agronómico

Caracterización de sistemas reales productivos bovinos en Sebastián Elcano y Caminiaga, Córdoba

Arcieri M.A¹., Meyer Paz R¹., RoberiA¹., Romero M.G¹., Gómez Gonzalez M.C¹., Valdez H¹., Rodriguez M.N¹., Da Riva M¹., Luna O¹.

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

marcieri@agro.unc.edu.ar

A partir de un convenio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC con la Sociedad Rural de Jesús María se conformaron dos grupos de productores en las localidades de Caminiaga (Dpto. Sobremonte) y Sebastián Elcano (Dpto. Rio Seco) que desarrollan actividades en sistemas reales de producción y realizan encuentros mensuales sobre adopción de tecnologías disponibles. Los productores de tipología familiares capitalizados y los productores de menor escala, representan un estrato cuya problemática adquiere una gran significación social, donde se observa con mayor frecuencia el empleo inadecuado de determinadas tecnologías disponibles. La importancia de trabajar en forma individual en sistemas reales de producción ayuda a la incorporación de tecnologías disponibles, mejorando su producción y rentabilidad. La hipótesis es que conociendo las características de los sistemas reales de producción (SRP) se mejorará la adopción tecnológica de acuerdo a cada situación. El objetivo del trabajo es caracterizar sistemas reales de producción de dos regiones del norte de Córdoba. Se estudiaron los SRP de dos grupos de productores. En Caminiaga, 12 productores netamente ganaderos de cría sobre monte serrano y pasturas implantadas y en Sebastián Elcano, 7 productores con predominio de pasturas cultivadas. Para caracterizar los SRP se consideraron la estructura productiva utilizando las variables: superficie propia y arrendada, con pasturas naturales, implantadas o agricultura, número de vacas, manejo reproductivo y sanitario, suplementación, estacionamiento de servicios, número de lotes, entre otras. Para la capacidad productiva del SRP se tuvo en cuenta: carga animal, pasturas implantadas, porcentaje de destete y de toros. Se realizaron 14 reuniones mensuales con cada grupo, donde participaron productores y técnicos. Para el cálculo de los resultados se utilizó el sistema computarizado para el diagnóstico y planificación de un SRP de la cátedra de Administración Rural de la FCA-UNC. En Caminiaga las características de los doce SRP, presentan: el 41,67% con superficie mayor a 1000 hectáreas; 58,33% con pasturas implantadas; el número de vacas varía entre 1000 y 20; la carga animal entre 0,08 y 0,37 Equivalentes Vaca por hectárea. El porcentaje de destete entre 55 y 77%. El 16,67% SRP utilizan un plan sanitario, solo un 16,67% de los productores grandes suplementan y estacionan servicios, un 25% de los productores suplementan y otro 25% estacionan el servicio. En Sebastián Elcano los SRP utilizan las pasturas implantadas por las características del ambiente, lo que permite una mayor carga animal (0,21-0,65 EV/Ha). A mayor porcentaje de toros utilizados mayor porcentaje de destete, donde este último toma valores entre 40 y 71%, empleándose en Caminiaga un mayor número de reproductores. La suplementación es más utilizada en Sebastián Elcano independientemente de la superficie. Existe una clara diferencia entre las localidades por las características ambientales y dentro de los SRP analizados sus capacidades productivas están determinadas por las tecnologías adoptadas. Los SRP con menor carga animal no siempre resultaron ser aquellos que usan como único recurso forrajero el pastizal natural.

Palabras clave: Sistemas, producción extensión, carga animal, caracterizar.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Identificación de estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero de sistemas ganaderos del noroeste de Córdoba

Patt J.A.¹, Garcia F.², Salvador M.L.²

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Estudiante. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.

laurasalvador@agro.unc.edu.ar

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ha manifestado que el calentamiento del planeta es inequívoco, que la influencia humana en el sistema climático es clara, y que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son las más altas de la historia. Al respecto, la ganadería es identificada como contribuyente en la emisión GEI y en consecuencia como uno de los sectores responsables del problema del calentamiento global. Dentro de la ganadería, los principales GEI generados por los rumiantes son el metano (44%) producto de la fermentación entérica mayormente, el óxido nitroso (29%) principalmente por las excretas líquidas, y el dióxido de carbono (27%) por la deforestación y la degradación de pastizales. A nivel nacional, la ganadería es el subsector con mayor participación individual en la emisión de GEI (28,6% del total), pero esa externalidad debe sopesarse con el hecho que la ganadería representa una importante función en varias dimensiones relacionadas a la seguridad alimentaria y al desarrollo territorial, ya que garantiza la provisión de alimento, genera ingresos, provee empleo y presta una serie de servicios sociales y ambientales que son claves para el desarrollo sostenible. El concepto de ganadería climáticamente inteligente busca brindar una respuesta multidimensional a este conflicto de intereses, atendiendo a sistemas productivos o técnicas que minimicen el efecto en el ambiente y garanticen los beneficios económicos y sociales de la producción, a la vez de propender la adaptación de los sistemas a la variabilidad producto del cambio climático. Este trabajo pretende identificar estrategias de mitigación de GEI que sean accesibles y factibles de ser adoptadas por los productores ganaderos del noroeste de Córdoba. Con ese objetivo, se clasificaron las estrategias de mitigación, y se identificaron aquellas aplicables a sistemas ganaderos típicos de la región. Para eso, primeramente se realizó una búsqueda bibliográfica, y luego se realizó una sistematización de las estrategias con mayores posibilidades de ser adoptadas por productores de la región. Se tuvieron en cuenta las características principales de la zona, como la interacción edafo-climática; la realidad de los sistemas ganaderos, como sus índices productivos y manejo de factores clave como la alimentación, sanidad, genética y reproducción del rodeo, acceso a tecnologías de innovación, etcétera; y así también el poder de mitigación con el que cuenta cada estrategia. Las estrategias se clasificaron en cinco grupos, según la dimensión que abordaba cada una: alimentación y nutrición; sanidad animal; manejo de pasturas; manejo de la hacienda, y genética y mejoramiento. Entre las estrategias encontradas, el manejo de las pasturas, la adecuación de la carga animal, mejora en la nutrición (suplementación) y la mejora en la sanidad, que redundan en una mayor productividad e índices reproductivos, tendrían un impacto notable, principalmente si se expresa en GEI emitidos por kg de producto (carne). También sería esperable una mejora en el balance de carbono, dada la mejora esperable en el secuestro de carbono para el caso de las pasturas con un manejo más adecuado. Otra estrategia factible, pero de largo plazo, sería la mejora genética del rodeo. En la siguiente etapa del proyecto, se realizarán entrevistas en profundidad, encuestas y/o grupos focales con productores ganaderos para valorar el potencial de adopción de las estrategias de mitigación seleccionadas. En estas instancias de intercambio, se espera además sensibilizar a productores respecto de la relación entre la ganadería y el cambio climático. Como producto se espera contribuir con información sobre estrategias de mitigación de GEI para sistemas ganaderos que sean aplicables y probables de ser adoptados en los sistemas ganaderos típicos del noroeste de Córdoba.

Palabras clave: ganadería, cambio climático, mitigación, Córdoba.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Estudio del cultivo de *Rosmarinus* sp. con fines industriales

*Cadelago, V.*¹, *Brunetti, P.*², *Suarez, M.*³, *Beltramini, V.*⁴

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Dpto. Producción Vegetal, Cátedra de Industrias. Córdoba. Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Dpto. Producción Vegetal, Cátedra de Genética. Córdoba. Argentina.

³Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Dpto. Producción Vegetal, Cátedra de Prácticas Profesionales II. Córdoba. Argentina.

⁴Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Dpto. Producción Vegetal, Cátedra de Botánica Morfológica. Córdoba. Argentina.

vcadelago@agro.unc.edu.ar, pbrunetti@agro.unc.edu.ar, mesuarez@agro.unc.edu.ar, vbeltramini@agro.unc.edu.ar

Este Trabajo de investigación surge gracias a los aportes del proyecto PROINDITT de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. A nivel industrial, se utilizan conservantes sintéticos que son cuestionados por los riesgos potenciales que tienen en términos de salud humana. El estudio de nuevas alternativas naturales como el aceite esencial de romero podría ser un potencial conservante. Por esto, es importante generar conocimiento sobre nuevas alternativas de productos naturales para disminuir el deterioro y prolongar la vida útil de los alimentos. Los aceites esenciales son productos naturales que han demostrado poseer actividad antioxidante y antimicrobiana lo que permitiría considerarlos como agentes conservantes de alimentos. En este sentido, el aceite esencial de romero podría ser utilizado como un conservante natural. En este trabajo de investigación se logró estudiar la fenología del cultivo de romero y su relación con el rendimiento de los aceites esenciales, la importancia de la producción de hoja y palo en cada corte estudiado con valores promedio de 0,70. La composición química en estudio del mismo y sus potenciales aportes en el uso de la industria alimenticia. A partir de los datos obtenidos se abren nuevas líneas de investigación sobre la incidencia de los metabolitos encontrados más de 30 en esta especie aromática cultivada en el campo escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, sobre los productos cárnicos como objeto de estudio.

Palabras clave: Romero, aceite esencial, industria.

Respuesta fenológica y productiva de Trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench.), en la zona centro de Córdoba, Argentina.

Toledo, R.¹, Esteves, N.², Fonseca, J.³

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.

² Asesora Privada

³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Prácticas Pre Profesionales I. Córdoba, Argentina.

rtoledo@agro.unc.edu.ar

El trigo sarraceno, también llamado alforfón, si bien se lo llama trigo, se trata de un pseudocereal primavero-estival, de la familia de las poligonáceas. Con el objetivo de evaluar su comportamiento fenológico y productivo, se sembró, entre las campañas 2019/20 al 2020/21, la variedad Mancan (única inscripta en INASE) en el Campo Escuela de la FCA-UNC (31°19'LS, 64°13'W). Se utilizaron 4 fechas de siembra (FS): FS1: 15/11, FS2: 18/12, FS3: 18/01 y FS4: 06/02 a una densidad de siembra promedio de 200 semillas m⁻²; la experiencia se realizó en secano, con un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones. La unidad experimental fue de 10 surcos con un espaciamiento entre hileras de 0,17 m y una longitud de surco de 4 m. Se obtuvo el ANAVA a través del programa estadístico InfoStat y se aplicó el método de comparaciones múltiples LSD-Fischer con un nivel de significancia del 5% para comparar las distintas FS. Se estudió la correlación entre los componentes de rendimiento. El seguimiento de las etapas de desarrollo se realizó a través de la escala decimal de dos dígitos de BBCH y el tiempo térmico (TT) se calculó a partir de una temperatura base de desarrollo de 10°C, donde, en las 4 FS, los cotiledones emergieron alrededor de los 5 días (etapa 09) (TT: 76°C día), las 1^{eras} inflorescencias se registraron a los 21 días de emergido el cultivo (etapa 60) (TT: 268°C día) y la madurez -todos los frutos maduros-ocurrió a los 69 días desde la siembra (etapa 88). Queda de manifiesto que se trata de un cultivo cuyo ciclo es de un poco más de dos meses de duración y un TT de unos 800°C día. En cuanto al rendimiento, los mayores registros se obtuvieron en las FS de noviembre (1.659 kg ha⁻¹) y enero (1.554 kg ha⁻¹), superando a las FS de diciembre (1.211 kg ha⁻¹) y febrero (1.117 kg ha⁻¹), sin embargo, dichas diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas entre las FS ($p > 0,05$). Con respecto al número de granos m⁻² (NG), los máximos registros coincidieron con los meses de mayor productividad, con valores de 7.700 (noviembre) y 6.354 granos m⁻² (enero), sin diferencias estadísticas significativas ($p > 0,05$), y con una correlación positiva entre el NG y el rendimiento ($R^2 = 0,86$, $p < 0,001$). En cuanto al peso de 1.000 granos (PMG) se observó que, a partir de la FS de enero, los registros superaron los 24 g, mientras que en las FS anteriores el promedio fue de 21 g; estadísticamente se obtuvieron diferencias entre la FS2 y el resto ($p \leq 0,05$). Con respecto a la correlación entre el PMG y el rendimiento no tuvo significancia estadística ($R^2 = 0,01$, $p > 0,001$). En conclusión, se trata de un cultivo con mucho potencial para ser producido en nuestros sistemas agrícolas, considerándose una buena opción para sembrarse en diferentes momentos -desde noviembre a febrero-, donde existiría un mejor comportamiento productivo en las FS extremas. Se destaca que durante la experiencia no se observaron plagas y enfermedades durante su ciclo, y por su velocidad para cubrir el suelo, este cultivo se constituye en una buena estrategia para el control de malezas en lotes problemáticos. Por último, hay que remarcar que produce una abundante cantidad de néctar, muy atrayente para las abejas, lo que propicia la incorporación de colmenas en aquellos lotes sembrados con trigo sarraceno.

Palabras clave: desarrollo, rendimiento, número de granos, sustentabilidad.

Evaluación de índices de madurez a cosecha en frutos de higuera (*Ficus carica L.*) en Puesto Viejo, Colonia Caroya.

Hiza L.¹, Ramírez F.¹, Cargnelutti M.², Ortega J.¹, Diaz C.³, Vargas L.², Barcenilla M.⁴, Haniewicz G.⁵, Zumelzú G.², Blengini C.², Nievas S.², Ontivero Urquiza M.¹

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, ¹Fruticultura, ²Fitopatología, ³Botánica Taxonómica, ⁴Zoología Agrícola, ⁵Subsecretaría de Planeamiento Físico.

hizaluciano@agro.unc.edu.ar

Las características internas y externas de un fruto cambian durante el proceso de desarrollo y maduración, estas son importantes porque definen su calidad organoléptica, que si no satisface al consumidor se refleja en la disminución de la demanda. La cosecha en higuera se realiza cuando el fruto está casi completamente maduro, para que sea de calidad de consumo y entre las características más usadas como índices de madurez está el tamaño, forma, color de piel y pulpa, firmeza y contenido de sólidos solubles totales (SST), entre otros. El objetivo del presente trabajo fue evaluar índices de madurez a cosecha en frutos de higuera cultivadas en Puesto Viejo, Colonia Caroya, Córdoba. Se trabajó con dos grupos de frutos, blancos y negros. En higos blancos se tomaron 9 muestras al azar en tres fechas de cosecha (13/01/2021; 20/01/2021; 25/01/2021), en los negros 4 muestras en dos fechas (20/01/2021; 28/01/2021). Los parámetros que se midieron fueron peso (gr), SST (°Brix) y diámetro mayor (cm). Se utilizó test de Fisher con un α de 0,05 para el análisis estadístico. En los higos blancos, se encontraron diferencias significativas entre fechas de cosecha, la media del peso osciló entre 33,68 gr y 60,68 gr y la media de diámetro mayor de 43,57 cm a 52,39 cm, alcanzando el mayor valor en la primera cosecha. En los sólidos solubles totales, la media estuvo entre 12,24 °Brix y 17,77 °Brix, presentando el mayor valor en la cosecha del 25/01/21. En los higos negros solo hubo diferencias significativas entre fechas de cosecha para los SST, la media del peso vario entre 41,37 gr a 41,74 gr y el diámetro de 39,87 cm a 41,89 cm. Los SST fueron desde 15,90 °Brix en la primera fecha a 19,70 °Brix en la última. La higuera es una planta donde los frutos maduran de manera escalonada por lo que, en los frutos blancos, al cosechar primero los frutos apicales estos poseen mayor tamaño y peso, mientras que los sólidos solubles totales se incrementan a medida que se retrasa la fecha de cosecha, por lo tanto esta debería realizarse en la primera fecha ya que los frutos poseen pesos superiores a 40 gr. que es el parámetro de calidad requerido por el mercado de consumo en fresco. En los frutos negros la fecha de cosecha podría retasarse para cosechar con mayor contenido de SST.

Palabras clave: solidos solubles totales, peso de fruto, tamaño de fruto, calidad.

Efecto de la fecha de siembra y el espaciamiento entre surcos sobre la productividad de poroto mung (*Vigna radiata* L.)

Toledo, R.¹, Esteves, N.², Recalde, M.², Suarez Archilla, P.², Fonseca, J.³

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.

² Asesor privado

³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Prácticas Pre profesionales I. Córdoba, Argentina.

rtoledo@agro.unc.edu.ar

Con el objetivo de identificar la fecha de siembra (FS) y el espaciamiento de entre surcos (EES) que permita una mayor respuesta productiva en poroto mung, entre las campañas 2018/19 al 2020/21, en el Área Experimental del Campo Escuela de la FCA-UNC (31°19'LS, 64°13'LV), se sembró la variedad Cristal en 3FS promedio: FS1: 15/11, FS2: 17/12 y FS3: 20/01, con dos EES: 0,52m y 0,26m, y una densidad de siembra promedio de 35 semillas m⁻². Cada FS se condujo en secano, según un diseño en bloque completo al azar en parcelas con 3 repeticiones, donde la unidad experimental fue de 4 surcos (EES: 0,52 m) y 8 surcos (EES: 0,26 m), en todos los casos de 4 m de largo. Se utilizó el programa estadístico InfoStat (Versión 2020) para obtener los promedios y el ANAVA -método de comparaciones múltiples LSD-Fischer al 5% de significancia- Con una cosecha promedio de 29 plantas m⁻², el rendimiento (RTO) (expresado en qq ha⁻¹ y ajustado al 13,5% de humedad) se obtuvo de la cosecha de los surcos centrales (2 m²), y durante la misma se contabilizó el número de vainas planta⁻¹ (NVP) y con una muestra de granos se obtuvo el peso de 1.000 granos (PMG), que junto con el RTO (expresado en g m⁻²) permitió obtener el número de granos m⁻² (NG). La media ambiental obtenida fue de 10,1 qq ha⁻¹, con un registro mínimo de 3,4 qq ha⁻¹ y un máximo de 19,1 qq ha⁻¹; donde el 90% de los valores (percentil 10) superaron los 4,3 qq ha⁻¹, y el 10% estuvo por encima de los 16,1 qq ha⁻¹ (percentil 90). Con respecto al rendimiento según FS, el mayor promedio fue en la FS3 (14,1 qq ha⁻¹) con diferencias estadísticas significativas entre las tres FS ($p < 0,05$); en función al EES el mayor promedio se obtuvo a 0,26 m (10,7 qq ha⁻¹) sin diferencias significativas con respecto al EES mayor ($p > 0,05$). Al evaluar la interacción según FS y EES, la mejor combinación ocurrió en la FS3 y un EES a 0,26 m (14,5 qq ha⁻¹) sin diferencia significativa con respecto al EES a 0,52m y misma FS, pero si con el resto de las combinaciones ($p < 0,05$), el "peor" promedio se obtuvo en la FS1, tanto para el EES a 0,26 m (5,5 qq ha⁻¹) como para el EES a 0,52 m (5,4 qq ha⁻¹). Al analizar el NVP el promedio fue de 12 vainas planta⁻¹, destacándose lo obtenido en la FS1 y EES a 0,52m (15 vainas planta⁻¹) con diferencias significativas con respecto al resto ($p < 0,05$); en cuanto al PMG el promedio fue de 63,2 g, donde en la FS2 y EES a 0,26 m se obtuvo el mayor registro (67,5 g), con diferencias estadísticas significativas con respecto al resto ($p < 0,05$). El promedio de NG fue de 1.635 granos m⁻² y el mejor resultado se obtuvo en la FS3 y EES a 0,26 m (2.278 granos m⁻²). En relación al RTO y su relación con los componentes numéricos (NG y PMG), el NG se destacó por su alta asociación positiva ($R^2 = 0,92$) no siendo así con el PMG que resultó ser insignificante. De modo tal que, para las últimas campañas, las mejores performances productivas ocurrieron en siembras tardías de enero, con tendencia de mejor resultado cuando fue sembrado a un menor EES.

Palabras clave: rendimiento, número de granos, peso de 1000 granos.

Galactia latisiliqua Desv., capacidad de resiliencia frente al impacto del fuego

Martinat J.E.¹, Salica L.²

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Botánica Taxonómica. Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Estudiante y Ayudante Alumno de Botánica Taxonómica. Córdoba, Argentina.

jmartinat@agro.unc.edu.ar

Las Sierras Chicas de Córdoba, Argentina, son frecuentemente afectadas por incendios hacia fines de la estación seca que provoca un gran impacto a nivel tanto ambiental como social y productivo. En el marco de estudios de regeneración y domesticación de recursos herbáceos de interés ornamental y forrajero, nativos de las Sierras Chicas afectadas por incendios, se planteó el objetivo: evaluar la capacidad de germinación de *Galactia latisiliqua*, herbácea forrajera nativa, luego de ser sometida a altas temperaturas, uno de los factores del fuego. Mediante el empleo de estufa en laboratorio, se sometieron semillas a choques térmicos de 60, 90 y 120°C durante 5 y 10 minutos cada uno, en 3 repeticiones. Posteriormente, agregando un testigo, se sembraron en bandejas sobre papel humedecido y se mantuvieron en cámaras de germinación durante 14 días. Se evaluó la germinación fisiológica *sensu stricto*. En los tratamientos con temperaturas de 60 °C se observó porcentajes de germinación similares al testigo (60 %). En el otro extremo, temperaturas de 120 °C resultaron en germinación nula. Mientras que a 90 °C se observó un efecto diferencial en función del tiempo de exposición; la germinación resultó de 45 % en exposiciones de cinco minutos y de 3% con diez minutos, ambos con diferencias estadísticamente significativas respecto del testigo. Estos resultados indican que *G. latisiliqua* es una especie pirógena facultativa, es decir, si bien puede persistir en un entorno propenso al fuego, no tiene señales de latencia tan estrechamente vinculadas a las altas temperaturas que se generan.

Palabras clave: Fabaceae, nativas, choque térmico.

Efecto de la densidad de siembra en la productividad de trigo sarraceno (*Fagophrum esculentum* Moench.) en Monte Cristo, Córdoba, Argentina

Toledo, R.¹, Esteves, N.², Scarzello, M.², Fonseca, J.³, Molina, J.⁴, y Sanchez, J.⁴.

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.

²Asesor privado

³Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Prácticas preprofesionales I. Córdoba, Argentina.

⁴Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Realidad agrícola ganadera. Córdoba, Argentina.

rtoledo@agro.unc.edu.ar

Con el objetivo de evaluar la respuesta productiva de trigo sarraceno bajo distintas densidades de siembra, se realizó una experiencia en la campaña 2020-2021 en el establecimiento “El Algarrobal” localizado a 6 km de la localidad Monte Cristo, provincia de Córdoba, Argentina (31°19'02,8” S y 63°52'27,3” O) perteneciente a la empresa Campo y Negocios SA. Se sembró la variedad Mancan con una sembradora a chorrillo el 01/10/2020, en franja con tres densidades de siembra: 60 kg ha⁻¹ (d1) 100 kg ha⁻¹ (d2) y 80 kg ha⁻¹ (dt) considerada testigo. Al momento de la siembra se determinó el contenido de agua útil a los 2 m de profundidad (153 mm), y durante el ciclo la suma de precipitaciones fue de 111 mm. La recolección mecánica fue primero con un corte hilerado el 9/01/2021 y su posterior cosecha ocurrió el 19/01/2021; anticipando esto, y para el registro de las diferentes variables, el día 23/12/2020 -el cultivo en madurez- se recolectaron manualmente muestras (1m² total) al azar de cada franja y del testigo, se contaron las plantas recolectadas y se midieron sus alturas (AP) (expresada en cm), luego se acondicionaron para secarlas en forma natural y luego de 20 días, con el material totalmente seco, se obtuvo el registro de materia seca (MS) (expresado en g m⁻²), y de rendimiento (RTO) (expresado en g m⁻² y corregido al 13,5% de humedad comercial), y con los valores de MS y RTO se obtuvo el índice de cosecha (IC). De cada muestra se obtuvo el peso de mil granos (PMG) (expresado en g) y con el RTO y el PMG se calculó el número de granos m⁻² (NG). Se utilizó el programa estadístico InfoStat para obtener los promedios y el ANAVA y se aplicó la prueba a posteriori LSD-Fischer con 5% de significancia. Se registró un RTO promedio de 97,3 g m⁻² (alrededor de 970 kg ha⁻¹) con un valor máximo de 120,4 g m⁻² y un mínimo de 64,4 g m⁻². Se obtuvo mayor RTO con la d1 (113,6 g m⁻²) con diferencias estadísticas (p < 0,05) con respecto a la d2 (97,8 g m⁻²) y a la dt (80,6 g m⁻²). Se destacó lo registrado con la d1 cuando se obtuvieron los promedios de AP (48 cm), de MS (473,6 g m⁻²) y NG (4.845 granos m⁻²) con diferencias significativa con respecto al resto (p < 0,05). En cuanto al IC (0,25) y el PMG (26,0 g) si bien se destacó nuevamente la d1, no se obtuvieron diferencias estadísticas con el resto (p > 0,05) En cuanto a la relación entre el RTO y sus componentes numéricos (NG y PMG), se obtuvo una correlación positiva con el RTO, pero, de dichos componentes, se destacó el NG (R² = 0,62) marcadamente superior cuando se comparó con la influencia del PMG (R² = 0,08). El RTO obtenido luego de la cosecha mecánica del lote, fue mayor con la dt (950 kg ha⁻¹) sobre la d1 (870 kg ha⁻¹) y la d2 -menor registro- (620 kg ha⁻¹). Finalmente, se pudo observar que la permanencia del cultivo en el lote fue de unos 100 días, con una mejor respuesta productiva -en esta FS- cuando fue sembrado a una densidad entre 60 y 80 kg ha⁻¹. Al tratarse de un cultivo reciente en la provincia de Córdoba, se seguirá investigando para adquirir mayor información y conocimiento, por ejemplo, identificar sus respuestas fenológicas y productivas según la fecha de siembra, pero basado en los resultados obtenidos en esta y otras experiencias, los indicadores son favorables en cuanto a su adaptación en nuestros sistemas productivos.

Palabras clave: alforfón, densidad, rendimiento.

Respuesta fenológica y productiva de soja (*Glycine max* [L.] Merr.)

Toledo R.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.
rtoledo@agro.unc.edu.ar

Con el objetivo de visualizar el rendimiento (RTO) y la respuesta fenológica obtenida por dos Grupos de Madurez (GM) de soja, en un ambiente representativo del centro de la Provincia de Córdoba, se evaluó en el Campo Escuela de la FCA-UNC (31°19'LS, 64°13'LV), se analizaron variedades pertenecientes al GM IV largo, GM V corto y GM V largo, sembradas durante las campañas 2002/2003 al 2020/2021, en dos fechas de siembras (FS) promedio: FS1 (12/11) -siembra óptima- y FS2 (31/12) -siembra tardía-. Se promediaron las lluvias históricas de los 18 años, ya que hubo una campaña (2018/19) que quedó fuera de análisis, ya que un evento de granizo afectó marcadamente el RTO; en cuanto al resto de los años, la sumatoria abarcó la duración de ciclo del cultivo en la FS1 -noviembre a marzo- (489 mm), y de la FS2 -enero a mayo- (377 mm). Se tomaron muestras de los granos cosechados para obtener el peso de 1.000 granos (PMG) y con este valor y el RTO se obtuvo el número de granos m⁻² (NG). Se utilizó el programa estadístico InfoStat (Versión 2020) para obtener los promedios, y el ANAVA -método de comparaciones múltiples LSD-Fischer al 5% de significancia- Basado en la clave fenológica de Fehr y Caviness, (1977) se registró que el GM V largo la longitud desde emergencia (VE) a inicio de floración (R1) fue de 54 días (FS1) y de 44 días (FS2), el GM V corto de 43 días (FS1) y de 39 días (FS2) y el GM IV largo de 35 días (FS1) y de 32 días (FS2), mientras que la duración desde siembra (S) a madurez (R8), en FS1 y FS2 respectivamente, fue de 148 - 126 días (GM V largo), de 138 - 122 días (GM V corto) y de 124 - 115 días (GM IV largo), con diferencias significativas entre ellos tanto para la duración de VE a R1 como S a R8 ($p < 0,05$) y se observó que cuanto mayor fue el GM mayor fue la diferencia entre FS en ambas longitudes de etapas. El RTO promedio ambiental en la FS1, fue de 33,8 qq ha⁻¹ con más del 90% de los valores superiores a 17,5 qq ha⁻¹ (percentil 10) y del 10% mayor a 51,0 qq ha⁻¹ (percentil 90), para la FS2 el promedio fue de 23,7 qq ha⁻¹ con el 90% de registros superando los 5,9 qq ha⁻¹ (percentil 10) y del 10% mayor a los 40 qq ha⁻¹ (percentil 90). Particularmente dentro de la FS1 se destacó el GM IV largo (34,7 qq ha⁻¹), con diferencias estadísticas con respecto al resto ($p < 0,05$); en cuanto a la FS2 el mejor promedio fue del GM V largo (24,1 qq ha⁻¹) sin diferencias estadísticas entre los GM ($p > 0,05$). Se obtuvo un NG promedio de 2.371 granos m⁻² en la FS1 y de 1.741 granos m⁻², sin diferencias estadísticas en la misma FS, pero sí entre FS. ($p > 0,05$); en cuanto al PMG el promedio de la FS1 fue de 139,4 g y en la FS2 fue de 129,5 g, con diferencias significativas tanto en la misma FS como entre FS ($p < 0,05$). Con respecto a la influencia de los componentes numéricos (NG y PMG) sobre el RTO, se obtuvieron asociaciones positivas, tanto para el NG y el RTO en la FS1 ($R^2 = 0,76$), y en la FS2 ($R^2 = 0,83$), como para el PMG y el RTO en la FS1 ($R^2 = 0,23$) y en la FS2 ($R^2 = 0,40$). En síntesis, a lo largo de los años se pudo registrar valores marcadamente superiores, cuando las siembras fueron en noviembre, con un mejor resultado del GM IV largo y en menor medida del GM V corto. Por último, es importante remarcar, que a partir de la siembra del 12/11, se registró una pérdida promedio de 20,5 kg ha⁻¹ día⁻¹ de atraso en el momento de siembra hasta el 31/12.

Palabras clave: rendimiento, número de granos, peso de los granos, ciclo de cultivo.

Respuesta del rendimiento a la fertilización con nitrógeno y azufre en siembra tardía de maíz

Luque S.F.¹, Canal G.¹, Cantarero M.G.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.

mcantare@agro.unc.edu.ar

Durante la campaña 2020/21 se evaluó en el Campo Escuela de la FCA, la respuesta del cultivo de maíz de fecha de siembra tardía, en dos condiciones de oferta hídrica (riego y secano) y tratamientos de fertilización que combinaron nitrógeno (N) y azufre (S). Los tratamientos de fertilización evaluados fueron: N₀S₀, N₁₇S₂₀, N₁₀₀S₀, N₁₁₇S₂₀, N₂₀₀S₀, N₂₁₇S₂₀, donde los subíndices indican kg ha⁻¹ de N y S. El diseño experimental fue de parcelas sub divididas. La parcela principal fue el nivel hídrico y las sub parcelas los tratamientos de fertilización, con tres repeticiones (n=36). La fecha de siembra fue el 21 de diciembre. En todos los casos el fertilizante fue aplicado a la siembra. La fuente de N fue urea y la de S sulfato de amonio. Se empleó el híbrido Next 22.6 PW, con una densidad de 8,6 pl m⁻². No se encontraron diferencias para rendimiento entre riego y secano, debido a que las precipitaciones durante el ciclo alcanzaron a cubrir la demanda del cultivo. Dada la falta de respuesta al nivel hídrico, los datos de ambas condiciones se promediaron para analizar el efecto de los tratamientos de fertilización. La combinación en los distintos niveles de N con S no mejoró ni el peso seco total a madurez ni el rendimiento en grano (seco). La falta de respuesta al S probablemente se debió a la elevada disponibilidad de este elemento a la siembra (S-SO₄⁻² 28 ppm; profundidad: 0,20 m). El agregado de N aumentó significativamente el peso seco total a madurez (PST; 1657 vs 2575 g m⁻² para N₀S₀ y N₂₁₇S₂₀, respectivamente). El rendimiento se incrementó un 67% por efecto del agregado de N (726 vs 1215 kg ha⁻¹, para N₀S₀ y N₂₁₇S₂₀, respectivamente). El rendimiento se asoció más con el PST que con el índice de cosecha. Las dosis medias y altas de N provocaron un aumento del 31% en la eficiencia de uso de la radiación (EUR; 2,6 vs 3,4 g MJ⁻¹) y de un 9% en la cantidad de radiación fotosintéticamente activa interceptada acumulada durante el ciclo (RFAi; 659 vs. 719 MJ m⁻²). Las dosis medias y altas de N no provocaron cambios en el número de granos por unidad de superficie (NG), pero si en el peso individual del grano (PG). Ambos componentes se asociaron significativamente (p<0,05) con las variaciones del rendimiento (R²= 0,89 para NG y R²= 0,95 para PG). La mayor caída del PG en el tratamiento N₀S₀ estuvo explicada por: i) la caída de EUR en el período de llenado de los granos y ii) una senescencia anticipada del cultivo. Para el híbrido evaluado, la variación del PG explicó mejor los cambios del rendimiento que las variaciones del NG. En conclusión, bajo condiciones hídricas favorables, escenario frecuente en siembras tardías, la deficiencia de N provocó disminuciones de la EUR que afectaron más al rendimiento que la disminución de RFAi. Optimizar la nutrición nitrogenada, es fundamental para evitar caídas de la capacidad fotosintética del cultivo durante el período de llenado de los granos. Este aspecto es crítico, puesto que esta fase ocurre en condiciones en las que la oferta radiativa se deteriora paulatinamente en siembras tardías.

Palabras clave: maíz, siembras tardías, nitrógeno, azufre, rendimiento, eficiencia de uso de la radiación.

Respuesta del cultivo de ajo (*Allium sativum* L) a la aplicación de biofertilizantes

Menduni, M.F.¹; Beccaria V.¹; Ávila G.T.¹; Boetto M.N.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.
florenzia.menduni@agro.unc.edu.ar

Con el objetivo de evaluar el efecto de dos biofertilizantes sobre el cultivo de ajo, se realizó un ensayo en el Campo Escuela de la FCA-UNC. Gran parte de la producción hortícola se hace a base de fertilizantes inorgánicos que suplen las necesidades de los cultivos para alcanzar los rendimientos esperados, mientras los suelos continúan con balances negativos de nutrientes. Así, el cultivo de ajo por su lento crecimiento y baja habilidad competitiva ha impuesto en la agricultura convencional, modelos de estimulación, basados en productos de síntesis industrial. Frente a una sociedad que demanda en forma creciente alimentos producidos de una forma más respetuosa con el ambiente, aparece como alternativa, el uso de bioinsumos. Desde la Agroecología se sostiene que los productos como bocashi y supermagro no sólo aportan nutrientes y materia orgánica al suelo, sino que, a consecuencia de ello, contribuyen con el mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo. Además, tienen un costo sensiblemente menor, y pueden ser elaborados por el/la productor/a. El bocashi (en japonés: *Materia orgánica fermentada*) es un abono orgánico sólido, producto de un proceso de fermentación aeróbica que acelera la degradación de la materia orgánica, elevando la temperatura, y eliminando patógenos (pasteurización). Su elaboración se realiza con elementos locales, por lo que se pueden hacer variaciones de acuerdo con la materia prima disponible en la región, y en corto tiempo (unos 21 días). El supermagro es líquido, y resulta de la descomposición de diversas materias orgánicas, y la adición de minerales esenciales. Es utilizado como abono foliar para solucionar deficiencias de nutrientes y proteger a los cultivos de enfermedades. Se implantaron, a mediados de marzo, tres cultivares de ajo (Alpa Suquía; Pampeano y Serrano inscriptas por la institución). El diseño correspondió a parcelas de 4 m² con 3 repeticiones por cv y por tratamiento. Para ello, se utilizaron los bulbos de mayor diámetro producidos agroecológicamente, el año anterior, en el Banco de Germoplasma de la Institución. Los tratamientos fueron: aplicación de bocashi en forma paralela a la línea de plantas y a 5 cm de las mismas a razón de 100 g /m lineal; y aplicación de supermagro por vía foliar, en dilución en agua al 5 %; ambos en la tercera semana de los meses de Junio, Julio y Agosto. En precosecha se evaluaron en 10 plantas tomadas aleatoriamente, por cada parcela: altura de planta y número de hojas, como predictores de su biomasa final (crecimiento individual); y diámetro de cuello como predictor del tamaño de bulbo. Los resultados indican que en Alpa Suquía, las plantas más altas, con mayor número de hojas y mayor diámetro de cuello fueron las fertilizadas con bocashi, no encontrando diferencias significativas ($p < 0,0001$) con supermagro para diámetro de cuello. En las cv. Pampeano y Serrano, ambos fertilizantes dieron plantas significativamente más altas, aunque no se diferenciaron entre sí. Resultados distintos se obtuvieron para número de hojas y diámetro de cuello. Para Pampeano, bocashi superó al testigo y a supermagro ($p < 0,0001$). Para Serrano, bocashi da mayor número de hojas, pero supermagro mayor diámetro de cuello, sin diferenciarse entre sí ($p < 0,001$). Estos resultados indican que ambos bioinsumos benefician el crecimiento de las plantas de ajo. Se plantea como necesaria la realización de un análisis de suelo completo antes de la implantación del cultivo y después de la cosecha de este. De igual modo es importante completar las evaluaciones a cosecha con variables precisas como biomasa de planta y peso y diámetro de bulbo en nuevos ensayos, para comparar estos efectos con la aplicación de fertilizantes comerciales.

Palabras clave: ajo, biofertilizantes, bocashi, supermagro.

Calidad nutricional de genotipos de garbanzo kabuli y desi en Argentina

Balbo, R.*², Martínez, M.¹, Carreras, J.², Allende, M.², Aguilar, R.¹, Silva, M.¹, Alvarez, C.⁴, Godano, M.², Balzarini, M.²⁻³

¹ Laboratorio de Calidad de Grano, EEA INTA Manfredi, Córdoba. Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba. Argentina.

³ UFYMA INTA-CONICET. Córdoba. Argentina.

⁴ Laboratorio de Suelos y Agua, EEA INTA Manfredi, Córdoba. Argentina.

raquelbalbo@agro.unc.edu.ar

El cultivo de garbanzo en Argentina experimentó, desde el año 2000, un incremento exponencial debido a las nuevas tecnologías específicas (variedades, manejo del campo y equipamiento agrícola). El alto nivel de aceptación de los granos consolidó al país como uno de los principales exportadores, lo que impulsa la necesidad de ampliar la base genética local desarrollando nuevos cultivares tipos Kabuli y Desi con alto rendimiento en calidad nutricional. Los objetivos fueron 1) evaluar genotipos de garbanzo en relación a la calidad nutricional, y 2) analizar la contribución relativa de los efectos del genotipo (G), del ambiente (E) y de la interacción GxE sobre caracteres de calidad nutricional. Para ello, 10 genotipos de garbanzo fueron seleccionados de la colección de germoplasma de la FCA-UNC (líneas avanzadas, cultivares comerciales y precomerciales) y se evaluaron en cuanto a calidad química del grano a través de 15 ambientes de producción de Argentina durante las campañas 2017 a 2019. Las líneas Kabuli fueron Norteño, Felipe UNC-INTA, Kiara UNC-INTA, línea precomercial 1, línea precomercial 2, J22, J77 y J95. Los genotipos Desi: J75 y Chañarito Negro UNC (Ch M-6). Se realizaron ensayos multiambientales en 5 localidades (Cañada de Luque, Capital, Tuclame, Chañaritos, Candelaria) con un diseño experimental de bloques al azar, 3 repeticiones y 3 surcos por parcela. Se tomaron muestras de suelo a la siembra. Se obtuvo el registro climático diario para cada ambiente durante llenado de grano. Las variables fenotípicas se midieron después de cosecha. Los análisis químicos se realizaron en el Laboratorio de Granos de INTA-Manfredi, utilizando dos repeticiones de campo (200 g/muestra) por G de cada E. Se determinaron los contenidos de aceite, proteína, carbohidratos, cenizas, ácidos grasos y tocoferoles. Se ajustó un modelo de efectos aleatorios para obtener estimaciones REML de los componentes de varianza de G, E y GxE para cada variable. Se utilizó el modelo AMMI1 para clasificar los genotipos según el rendimiento nutricional y la estabilidad de la composición química en los distintos ambientes, y una regresión PLS para correlacionar GxE y las varianzas determinadas por el ambiente con covariables de localidad. Existen diferencias significativas para la composición química entre genotipos. Los caracteres de calidad del grano con mayor contribución de los efectos G fueron el contenido de aceite, tocoferoles γ y δ , y la composición de ácidos grasos principalmente saturados. La proteína, cenizas, hidratos de carbono e índice de yodo arrojaron valores de componentes genéticos más bajos y variaron significativamente entre ambientes. Las cenizas oscilaron entre el 2,9 y 4,9%, lo que indica el impacto ambiental en el contenido mineral del grano. La variabilidad en los caracteres determinados por el ambiente se correlacionó con los datos del suelo y clima de la localidad. La interacción GxE fue significativa para todos los caracteres, pero no fue la principal fuente de variabilidad, excepto para los tocoferoles α . El contenido promedio de las variables químicas de los genotipos de garbanzo fue (expresados en porcentaje): aceite $5,96 \pm 0,76$, proteína $22 \pm 2,2$, carbohidratos $56,4 \pm 2,2$ %, tocoferoles totales $297,49 \pm 39,4$ mg/100g, siendo el tocoferol γ el más abundante (221,9 mg/100g), seguido de α (64,9 mg/100g). En el perfil de ácidos grasos Ω -6 tuvo el mayor contenido (56,9g/100g) seguido de Ω -9 (27,1g/100g) y de Ω -3 (2,86g/100g). Se verificó la interacción genotipo-ambiente para la composición nutricional de los genotipos kabuli y desi. Los resultados aportan información valiosa para identificar nuevos genotipos que satisfagan las necesidades de demanda local y global para consumo humano, complementando la acción con técnicas biotecnológicas bajo el concepto de sostenibilidad. También aportan información para investigación y la comunidad en general a través del conocimiento de la calidad nutricional de esta legumbre.

Palabras clave: composición del grano, ensayos multiambientales.

Aptitud combinatoria para caracteres de calidad en maíz blanco (*Zea mays* L.) en ambientes semiáridos de siembra tardía

Biasutti C. A.¹, Bongianino N. F.¹, de la Torre M. V.¹, Conrero, J. M.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Mejoramiento Genético Vegetal, Córdoba, Argentina.
biasutti@agro.unc.edu.ar

El maíz es utilizado para consumo humano en diversas formas, en comidas especiales en países desarrollados como así también constituye un alimento básico en países subdesarrollados. El interés de los consumidores está en incremento, particularmente en regiones donde el maíz es el principal cereal para alimentación humana. En países desarrollados la diversificación de la dieta a renovado el interés en formas tradicionales de consumo de maíz lo que abre nuevos mercados para los productos derivados del maíz. La evaluación de caracteres de calidad es de suma importancia a partir de la necesidad de dotar a la industria de la molienda de mejores productos. Escasa información existe sobre el comportamiento de híbridos de maíz blanco en siembras tardías en ambientes semiáridos, ni tampoco sobre la acción génica determinante de los caracteres de calidad. A partir del cruzamiento entre 4 líneas endocriadas de maíz blanco selectas, desarrolladas por el programa de la cátedra de Mejoramiento Genético Vegetal, FCA – UNC, se obtuvieron 6 híbridos simples. Los híbridos fueron dispuestos en ensayos de campo en parcelas de 5 m de longitud con 0,52 m entre surcos y con 0,3 m entre plantas, con dos repeticiones por genotipo. Los ensayos se implantaron en el Campo Escuela de la FCA-UNC, durante la primera quincena de diciembre en las campañas 2019/20 y 2020/2021. Se recolectaron datos sobre peso de 100 granos (P100), porcentaje de granos dañados (NGD), número de granos en 50 gr (NG50), densidad de grano (DEG), porcentaje de harina (HAR), test de molienda (TMO) y rendimiento en grano (REN). Se realizó un análisis de varianza combinado a través de años. Se estimaron los efectos de aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE) empleando el modelo IV de Griffing, de efectos fijos. Los análisis se realizaron mediante el software AGD-R Cimmyt. Los híbridos mostraron diferencias significativas para todos los caracteres evaluados. La partición de la suma de cuadrados por ACG indicó que los efectos aditivos fueron significativos para la totalidad de los caracteres en estudio. Los efectos no aditivos (ACE) fueron significativos en el control de los caracteres HAR, REN, NG50 y P100. Los efectos aditivos mostraron interacción significativa con el ambiente para HAR, NG50 y TMO, mientras que los no aditivos presentaron interacción significativa en HAR y REN. La línea C4 mostró efectos aditivos positivos y significativos para DEG y HAR, mientras que la línea L71 se destacó por sus efectos aditivos positivos y significativos para HAR y REN. El genotipo M369 presentó un efecto aditivo y significativo para TMO. Los híbridos BT x M369 y L71 x C4 exhibieron altos efectos significativos para HAR y REN. En base a los resultados las líneas BT y C4 son parentales promisorios para ser empleados en combinaciones con otras líneas en desarrollo.

Palabras clave: acción génica, análisis dialélico, evaluación, maíz blanco.

Diversidad morfológica y adaptativa de poblaciones y progenies de *Prosopis alba* Grisebach del Parque Chaqueño argentino y Espinal frente al cambio climático

Frassoni J.¹, Cosacov A.² Joseau M. J.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. Producción Vegetal. Silvicultura. Córdoba. Argentina.

² CONICET- U.N.C. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal. Laboratorio de Ecología Evolutiva y Biología Floral. Córdoba. Argentina

javierfrassoni@agro.unc.edu.ar

El algarrobo blanco (*P. alba*), especie nativa cultivada en Argentina como fuente de madera para aserrío, se distribuye en las llanuras áridas, semiáridas, subhúmedas y subtropicales de Argentina, Uruguay, Paraguay, sur de Bolivia y norte de Chile y Perú. En Argentina se encuentra en las regiones fitogeográficas del Chaco semiárido y subhúmedo, el Espinal y el Monte, sin embargo su distribución está siendo afectada por el cambio climático en una medida aún no mensurada. En este marco se planteó como objetivo del trabajo caracterizar la variación morfológica y adaptativa de poblaciones y progenies de *P. alba* del Parque Chaqueño argentino y Espinal frente al cambio climático. Con este objetivo se busca disponer de diversidad biológica y contribuir a la forestación de ambientes degradados (ODS 15). Se definió la distribución espacial actual de la especie en Argentina en base a bibliografía, la base de datos del Banco Nacional de germoplasma de *Prosopis* e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Se identificó al Espinal como la zona menos muestreada y a través de análisis de imágenes satelitales se determinaron y confirmaron a campo 22 nuevas poblaciones. Se elaboró un SIG con la información obtenida hasta este punto. Se identificaron las variables climáticas de mayor incidencia en la distribución, se modeló el nicho climático y se definieron 5 zonas climáticas homogéneas de presencia de *P. alba*. Se caracterizó morfológica y edáficamente las poblaciones muestreadas. Se identificaron dos nuevos morfotipos para el Espinal. Las variables que caracterizaron físicoquímicamente los suelos fueron CE, pH, MOS y textura. Se definieron las relaciones entre la caracterización edáfica y morfológica. Se determinó la variación adaptativa de la especie en ensayo de progenie y de estrés hídrico. En el ensayo de progenie, la variación adaptativa fue determinada identificando tres grupos de brotación, modelando la brotación de los grupos en el tiempo, e identificando dos grupos de velocidad media de crecimiento de los brotes; mientras que el ensayo factorial de estrés hídrico (temperatura-potencial osmótico y orígenes) diferenció a la población noroeste de Córdoba como el origen con mejor adaptación del ensayo basado en la variable número de semillas germinadas al día 21. Se definieron las distribuciones futuras de *P. alba*, basada en el modelo CCSM4 de cambio climático, y utilizando dos escenarios distintos, RCP 4.5 y RCP 6.0. Se concluye que existe diversidad morfológica y adaptativa de poblaciones y progenies de *Prosopis alba* del Parque Chaqueño argentino y Espinal frente al cambio climático.

Palabras clave: domesticación, diversidad, algarrobo blanco, variación adaptativa, morfotipos

Evaluación de la diversidad adaptativa de poblaciones y orígenes de *Prosopis* para la obtención de material superior para la forestación de la provincia de Córdoba

Frasconi J.¹, Lauenstein D.², Rojas L.¹, Jala Choque O.S.C.¹, Gil Brun D.¹, Villanueva B.¹, Sánchez S.³, Padilla Ferro M. E.⁴, García Lanz J. P.⁴, Moroni G. A.⁴, Paquiodo K. M.⁴, Navarro C.¹, Rios E.⁴, Giovannoni J.⁴, Seifert S.⁴, Joseau M. J.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. Producción Vegetal. Silvicultura. Córdoba. Argentina.

² INTA. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Unidad de Estudios Agropecuarios (UDEA). Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV). Córdoba. Argentina.

³ Becaria SECyT-U.N.C. Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (IMBIV-CONICET). Córdoba. Argentina.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Iniciación Profesional. Córdoba. Argentina.

javierfrasoni@agro.unc.edu.ar

En el país existen especies del género *Prosopis* estratégicas desde el punto de vista productivo y ecológico que integran los últimos fragmentos de las formaciones boscosas. Estas especies de uso múltiple son esenciales para dar una respuesta a la ley 10.467- Plan Provincial Agroforestal, y para contribuir a las exigencias de la ley de promoción forestal en el uso de material superior y adaptado del género *Prosopis* (Ley 25.080), a la vez de disponer de diversidad biológica y contribuir a la forestación de ambientes degradados (ODS 15). El objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad adaptativa de poblaciones y orígenes de *Prosopis* para abastecer la realización de forestaciones comerciales aptas para Córdoba y restauración de zonas degradadas a la vez de generar pautas de manejo. Para ello se determinó la variación adaptativa de diferentes orígenes de *Prosopis* spp. en un ensayo de orígenes ubicado en el Campo Escuela. El ensayo fue plantado en un marco de plantación 4 x 4 m en noviembre del 2016 en el Lote 18 del Campo Escuela de la FCA. Cuenta con un diseño en tres bloques con 8 tratamientos (orígenes genéticos) cada uno y 16 plantas por parcela. Los tratamientos comprenden cinco orígenes de *P. alba*: Campo Durán, Isla Cuba, Villa María; Rodal semillero Santiago del Estero e INTA selección por biomasa; un origen de *Prosopis alba* x *P. chilensis*: Lomitas Blancas; y dos orígenes de *P. chilensis*: Palampa y Amaicha. Se destacaron por su crecimiento en diámetro a la base (DAB) los orígenes de *P. alba*: Campo Durán, Isla Cuba, Santiago del Estero y Selección INTA, no encontrándose diferencia significativa entre ellos ($p > 0,05$). Similares resultados se obtuvieron para la variable altura, donde los mejores orígenes fueron aquellos que se destacaron por su DAB (Campo Durán, Isla Cuba, Santiago del Estero y Selección INTA), a los que se agrega con un comportamiento similar Lomitas Blancas, resultando éste el único origen híbrido (*Prosopis alba* x *P. chilensis*) del ensayo. Los mejores crecimientos de una producción forestal de *Prosopis* sometida a herbivoría (teniendo en cuenta que durante los años 2016 al 2020 el ensayo sufrió daños por pisoteo y herbívora realizado por ganado vacuno) en una zona degradada de la región del departamento de Santa María en la provincia de Córdoba varió en altura para el grupo de mejor comportamiento entre los 85,04 a 97,76 cm obtenidos en cinco años de crecimiento, dando valores anuales de 17 a 19,55 cm/año. En cuanto a la variable DAB, el grupo con mejor comportamiento registró valores que fueron entre 23,38 a 26,14 mm para todo el ciclo de vida, siendo igual a crecimientos de 4,67 a 5,23 mm/año. En base a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta las interferencias registradas en el ensayo por los reiterados ingresos de los animales, no es posible sugerir con certeza los mejores materiales aptos para la zona. En principio los orígenes de *P. alba* presentan un comportamiento superior al resto, y se destacan en particular Campo Durán, Isla Cuba, Santiago del Estero y Selección INTA por presentar mayor crecimiento en DAB y altura.

Palabras clave: Algarrobo, material superior, áreas degradadas, restauración.

Modernización de viveros para la propagación de especies forestales de calidad y restauración de áreas degradadas con plantaciones mixtas

Joseau M. J.¹, Bima P.², Frassoni J.¹, Rojas L.¹, Rodríguez Reartes S.¹, Marraro F.³, Cora A.³, Epron D.⁴, Delfino P.², Dell Inocenti F.², Salgado C.¹, Flamarique C.², Hernández R.⁵, Meehan A.⁶, Chaves F.¹, Zanvettor R.⁷, Zupan E.⁸, Gil Brun D.¹, Manero M.¹, Jala Choque O.S.C.¹, Ramos E.¹, Paisa F.¹, Villanueva B.¹, Ravasi B.¹, López G.¹, Agüero C.⁹, Herrera B.⁹

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias.¹ Dpto. Producción Vegetal. Silvicultura. ² Dpto. Producción Vegetal. Laboratorio de Micropropagación. Córdoba. Argentina.

³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Córdoba. Argentina

⁴ Université de Lorraine. Faculté des Sciences. UMR Silva

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ⁵ Dpto. Fundamentación Biológica. Botánica Taxonómica. ⁶ Dpto. Ingeniería y Mecanización Rural/ Espacios Verdes. ⁷ Dpto. de Recursos Naturales. Climatología y Fenología Agrícola. Córdoba Argentina.

⁸ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial. Regional Córdoba

⁹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. Producción Vegetal/ Laboratorio de Semillas. Córdoba. Argentina.

jajoseau@agro.unc.edu.ar

El objetivo de este proyecto fue modernizar viveros para la propagación de especies forestales de calidad y restaurar áreas degradadas con plantaciones mixtas. Para tal fin se introdujeron al cultivo en vivero material de calidad genética y sanitaria producidos *in vitro* (*Eucalyptus dunnii* Maiden y *E. camaldulensis* Dehnh., seleccionados de ensayo de introducción en Arroyito, Córdoba) y semilla de genética superior de *Prosopis alba* Griseb y *P. chilensis* (Mol.) Stuntz (algarrobos) del Banco Nacional de Germoplasma de *Prosopis*. Se recuperaron áreas degradadas con plantaciones mixtas mezclando especies de eucalipto con algarrobo y de *E. sideroxylon* Cunn. ex Woolls con clones de *Salix* (*Salix matsudana* x *Salix alba* "Barrett 13-44 INTA" y *Salix babylonica* x *Salix alba* "Ragonese 131-25 INTA"). Las plantaciones mixtas (PM) efectuadas fueron 2 en Lozada, en el establecimiento *Frontiers Investment* que posee dentro de su campo regiones que se anegan, con la participación de jóvenes deportistas del Club Taborin, alumnos del IPEA 227 "Ing. Agr. H. G. Fisher y del Programa de Iniciación (PIP). Otra PM se obtuvo en Alta Gracia con la colaboración de profesionales del INTA, alumnos y docentes del Instituto Padre Domingo Viera y del PIP, mientras la restante PM se estableció en el Campo Escuela de la FCA-UNC con la participación de alumnos de PIP. Para mejorar la producción de plantines de calidad en viveros y capacitar a viveristas y profesionales en la aclimatación de plantines micropropagados *ex vitro* se efectuaron varias capacitaciones. También se ofrecieron capacitaciones en el área de la restauración de áreas degradadas con profesionales destacados en la temática de la FCA-UNC, de la Universidad de Texcoco, México y de la Universidad Nacional de Misiones. Profesionales de las Ciencias Agropecuarias, Biológicas y Forestales contaron desde el año 2018 a la actualidad con 9 eventos de capacitación para convertirse en Asesores Agroforestales que contribuirán a la reforestación y forestación de la provincia de Córdoba en el marco de Ley 10.467- Plan Provincial Agroforestal. Parte de esa capacitación se orientó asimismo a viveristas, forestadores, alumnos y docentes de diversos grados a formarse en temas de vivero. Los Guarda Ambientes Voluntarios Municipal de Capilla del Monte, motivados para revertir los problemas de degradación por incendio, se formaron en temas de exploración, colecta y acondicionamiento de semilla de especies forestales nativas con fines de conservación y restauración, en forma virtual dada la situación de COVID-19 y los empleados de "El 44" de dicha ciudad lo tuvieron de manera presencial, teniendo en cuenta los protocolos establecidos. Todas estas actividades fueron efectuadas en el marco de este proyecto que fue financiado por COFECYT- PFIP 2017. Se están produciendo plantines con semillas de *Prosopis* con un grado de selección en cuanto al crecimiento y se están multiplicando micropropágulos selectos de diversas especies de eucalipto en Laboratorio, donde el sistema de inmersión temporal y cámara de germinación han sido de gran apoyo. Los micropropágulos selectos se aclimatan con éxito en el vivero y su supervivencia a campo es bastante aceptable. Se ha logrado modernizar tres invernaderos donde se producen plantines a gran escala a la vez de brindar un espacio para lograr la concientización de los alumnos sobre los beneficios ambientales que proceden de la implantación de bosque en áreas degradadas-ODS4 y ODS15-, al igual que las plantaciones mixtas efectuadas que se convierten en verdaderas parcelas demostrativas que serán evaluadas. Surge además un grupo amplio de profesionales de varias instituciones que se aúnan para lograr estos ODS, impulsando a la modernización de viveros y a la restauración de áreas degradadas con mayor diversidad en los cultivos forestales.

Palabras clave: desarrollo sustentable, producción en viveros, concientización, capacitación.

Estudio de adaptación de poroto aduki (*Vigna angularis*) en la zona centro de Córdoba, Argentina

Toledo, R.¹

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.
rtoledo@agro.unc.edu.ar

El poroto aduki (o adzuki) es una legumbre estival, de hábito de crecimiento indeterminado, con un porte erecto o también voluble o tipo enredadera, sus granos son pequeños de color rojo oscuro y un hilo marcado de color blanco. Su consumo puede ser directo en preparaciones (sabor similar a la lenteja) o como “brotes de soja rojo”, los de color verde son los de poroto mung (*Vigna radiata*). Además de señalar que no hay ningún tipo de antecedente de investigación en nuestra provincia, se descubrió su presencia en tiendas de alimentos/productos naturales en la capital provincial, y que planteó si era posible sembrarlo en nuestros sistemas productivos, por ello, se planteó una experiencia en secano durante la campaña 2020/21 en el área experimental del campo escuela de la FCA-UNC (31°19'LS, 64°13'W), en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se utilizaron 2 fechas de siembra (FS): FS1: 31/12 y FS2: 03/02, con una densidad de siembra promedio de 35 semillas m⁻², cabe aclarar que en nuestro país no hay ninguna variedad que este inscrita en INASE. La unidad experimental fue de 4 surcos con un espaciamiento de entresurcos (EES) a 0,52m y de 8 surcos a un EES de 0,26m, la longitud de cada surco fue de 3m. Durante la cosecha se contabilizaron las plantas finales, y cuando el material estuvo totalmente seco se trilló para obtener el rendimiento (RTO) (expresado en qq ha⁻¹ ajustado al 14 % de humedad comercial). De cada muestra parcelaria se obtuvo el peso de 1.000 granos (PMG) (expresado en g) y con este dato y el de RTO se obtuvo el número de granos m⁻² (NG). Se utilizó el programa estadístico InfoStat (Versión 2020) para obtener los promedios y el ANAVA -método de comparaciones múltiples LSD-Fischer al 5% de significancia- El seguimiento fenológico se realizó a través de clave de Schwartz, *et al.*, (2005). En promedio emergió a los 5 días (FS1) y 7 días (FS2), un inicio de la floración (R1) a los 59 días (FS1) y 48 días (FS2) y desde R1 a madurez (R8) transcurrieron 60 días (FS1) y 46 días (FS2). Con una densidad de cosecha promedio de 26 plantas m⁻² el RTO promedio fue de 16,9 qq ha⁻¹, dónde en la FS1 se registró 18,1 qq ha⁻¹ (EES: 0,52m) y 17,5 qq ha⁻¹ (EES: 0,26m), y en la FS2 fue de 13,4 qq ha⁻¹ (EES: 0,52m) y 18,6 qq ha⁻¹ (EES: 0,26m), aquí no se obtuvieron diferencias estadísticas significativas entre FS y tampoco entre EES ($p > 0,05$). El NG promedio fue de 1.388 granos m⁻², en esta variable el mayor registro se obtuvo en la FS1 con un EES a 0,52m (1.633 granos m⁻²) con diferencias estadísticas con respecto al resto ($p < 0,05$); en cuanto al PMG se obtuvo un promedio de 124,5 g, dónde se destacó el mayor valor obtenido en la FS2 con un EES a 0,52m (136,3 g) sin diferencia significativa con respecto al resto ($p > 0,05$) Las primeras conclusiones sería de que se trata de un cultivo con posibilidades productivas en nuestros ambientes, pensando en la diversificación y en la sustentabilidad de los mismos, se hace necesario seguir evaluando su comportamiento con respecto a la FS y arreglo espacial más adecuado, se observó como un aspecto negativo, por un lado la falta de una variedad inscrita y por otro lado su exuberante desarrollo en determinadas FS, que podría ser corregido en parte con FS tardías y con menor EES de 0,26m.

Palabras clave: aduki, rendimiento, desarrollo, adaptación.

Evaluación de germoplasma de poroto (*Phaseolus vulgaris*) en la zona centro de la provincia de Córdoba

Tula, A. A.¹, Vacchina, C. O.¹, Lujan Ávalos, J. S.¹, Godoy, J. J.¹, Zenklusen, F., Dutto, N. O. y Viotti, G. I.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Producción Vegetal, Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.

alfretula@agro.unc.edu.ar

Dentro de los cultivos alternativos, el poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) puede integrarse a la secuencia de cultivos en los sistemas de rotación intensivos por la corta duración de su ciclo. Debido a la falta de datos de su comportamiento agronómico en la región centro de Córdoba, se realizaron ensayos en dos ciclos productivos (2019/20 y 2020/21), para evaluar diferentes variedades de porotos, en el campo escuela de la FCA – UNC. En la primera campaña, se sembraron ocho variedades del tipo alubia (B – 30, B – 40 y L – 22), cranberry (CR – 4), canela (C – 1), rojo (R – 4) y de color negro (L – 15, L – 24); mientras que en el segundo ciclo se probaron los alubia (B – 30, B – 40, L – 10, L – 17 y PALOMA), cranberry (CR – 4), canela (C – 1), rojo (R – 4) y de color negro (L – 15, L – 24). Las variables fueron calculadas a partir de mediciones periódicas de la fenología, y radiación. El contenido de agua en el suelo hasta los 2 metros de profundidad, bajo condiciones ambientales de secano, se evaluó en tres variedades. El largo de ciclo medido desde siembra a madurez fisiológica en la campaña 2019-2020 fue de 83 días para las variedades L – 15 y L – 24, mientras que se contabilizaron 102 y 104 días para B – 40 y C – 1 respectivamente. Este comportamiento se atribuye a las condiciones hídricas de suelo y temperaturas medias diarias del centro de Córdoba, ya que en Salta las mismas variedades acortan su ciclo debido a mayores temperaturas medias diarias. En la campaña 2020 – 21 las variedades del tipo alubia (B – 40 y L – 17) también fueron las de mayor ciclo y la más precoz fue R – 4. El consumo total de agua para la producción de biomasa hasta floración varió entre 184 mm (CR – 5) y 146 mm (C – 1). Las variedades de mayor y menor rendimiento en grano para el primer año de experimento fueron L – 15 (232 gr m⁻²) y B – 40 (132 gr m⁻²), mientras que para la segunda campaña los mismos se incrementaron en promedio entre todas las variedades en un 40%. El número de grano (NG), número de vainas m⁻² (N° vainas) y granos por vainas (Granos vai⁻¹) fueron los componentes que más influyeron en la expresión del rendimiento en grano. La calidad comercial, medida como el número de granos presentes en una fracción representativa de 100 gramos (granaje) en el primer año fue de calidad comercial “Extra” para C – 1, “Media” para L – 24 y L – 15 y el resto de las variedades categoría “Superior”. Para el segundo ciclo productivo C – 1, B – 40 y L – 10 obtuvieron la calidad comercial “Extra”, mientras que las variedades de tipo negras obtuvieron la categoría “Media”, el resto de las variedades categoría “Superior.” Los resultados presentados en este trabajo resultan de interés académico y de aplicación agronómica.

Palabras clave: desarrollo sustentable, especies tintóreas, metodología, capacitación.

Características físicas, químicas y comportamiento agronómico de genotipos de maíz adaptados al clima semiárido argentino

Bongianino N.F.¹⁻², Steffolani M.E.¹⁻³, Biasutti C.A.² y León A.E.¹⁻³

¹Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET-UNC, Ciudad Universitaria, Av. Filloy s/n, 5000 Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Mejoramiento Genético Vegetal. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Química Biológica. Córdoba, Argentina
nicolasbongianino@agro.unc.edu.ar

En diferentes partes del mundo el maíz es utilizado como materia prima en la industria alimenticia. En México poseen preferencia por maíces de grano duro para la industria productora de harina nixtamalizada y granos de dureza intermedia para la industrialización de masas y tortillas. Por otra parte, en Portugal, las variedades locales de maíz son conocidas por su alta capacidad de horneado para producir panes típicos como 'Broa', los cuales poseen una harina con menor viscosidad y mayor contenido de proteína que los híbridos comerciales. En Argentina, maíces con granos de elevada dureza se prefieren para la producción de polenta. El objetivo de este estudio fue obtener información de genotipos de maíz adaptados a la región semiárida de Argentina que serían de utilidad en planes de mejoramiento genético para incrementar la aptitud para el procesamiento de alimentos. Los genotipos estudiados incluyeron seis líneas endocriadas (IL), 4 variedades de libre polinización (OPV) y un híbrido intervarietal (Ph) desarrolladas por la cátedra de Mejoramiento Genético Vegetal (FCA-UNC), 2 variedades de polinización abierta desarrolladas por (INTA) y dos híbridos comerciales (H). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (RCBD) y un tamaño de parcela de 40 m². La siembra se realizó el 15 de diciembre de 2017 con una distancia entre hileras de 0,525 m, a una densidad de 63.500 plantas por hectárea y en condiciones de secano en el Campo Escuela de la FCA-UNC. Se registraron variables agronómicas en plantas adultas: diámetro del tallo (SD), altura de la planta (PH), altura de la mazorca principal (CH), longitud de la mazorca (CL), número de filas de grano por mazorca (NR), diámetro de la mazorca (CD) y rendimiento en kg / ha. También se registraron variables físico-químicas del grano: peso de 1000 granos (W1000), peso hectolitro (TW), flotabilidad (FI). Los granos enteros se molieron y se obtuvieron harinas integrales sobre las que se determinó por duplicado el contenido de proteína total, lípidos y cenizas. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el software InfoStat. Se hallaron diferencias estadísticas para las variables agronómicas, características del grano y composición química, con excepción del contenido de cenizas. Se encontraron correlaciones negativas entre el índice de flotación vs. el contenido de proteína (-0,73) y el peso hectolítrico (-0,92). El rendimiento de grano mostró coeficientes *r* negativos con el peso hectolítrico (-0,72) y el contenido de proteína (-0,49). Además, se observaron relaciones positivas entre rendimiento e índice de flotación (0,63). Se pudieron identificar genotipos aptos para el procesamiento de alimentos como tortillas, Broa y Polenta y, además, se puede emplear estos genotipos en cruza para investigar la posible existencia de heterosis para los caracteres físico-químicos estudiados.

Palabras clave: aptitud alimenticia, mejoramiento genético, maíz argentino, harina de maíz

Efecto de la germinación controlada del trigo sobre la actividad enzimática, la composición físicoquímica de harinas germinadas y su influencia en panificación

Navarro J.L.¹, Rodríguez M.¹, Moiraghi M.^{1,2}, León A.E.^{1,2}, Steffolani M.E.^{1,2}

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), Córdoba

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

josenavarro@agro.unc.edu.ar

En muchos países existe una demanda creciente por los granos geminados en forma de harina germinada dentro de la industria de productos farináceos por sus aportes a nivel nutricional y beneficios en la salud. Además, las enzimas hidrolíticas liberadas durante la germinación pueden mejorar las propiedades tecnológicas de productos como el pan integral. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tiempo de germinación del grano del trigo a 15 °C en la actividad enzimática residual y la composición físicoquímica de las harinas germinadas. Como así también, su influencia como ingrediente de reemplazo de harina de grano entero en la formulación de pan integral. Los granos de trigo de la variedad Klein Valor, se geminaron a 15°C en estufa (70% HR) por 18 y 48 h. Posteriormente, se secaron a 50 °C por 24 h y se molieron en molino Cyclotec usando malla de 1 mm. Se determinó la actividad α -amilásica de manera directa por el método Ceralpha y de manera indirecta con el analizador rápido de viscosidad (RVA). La actividad proteolítica se midió indirectamente mediante la cuantificación de aminoácidos libres, se determinó también el contenido de azúcares reductores y arabinosilanos solubles. Además, se realizaron micropanificados integrales con diferentes proporciones de harina geminada de grano entero. Como control se utilizó harina de grano entero sin germinar (HISG). Los resultados mostraron que el tiempo de incubación afectó significativamente ($p < 0,05$) al grado de germinado y a la actividad enzimática. Las muestras incubadas a 15 °C (48 h) presentaron el mayor grado de germinado (70% de los granos presentaron el embrión desarrollado que sobresalía del epicarpio). La incubación de los granos en condiciones controladas (18 y 48 h) incrementó entre 2 a 17 veces la actividad α -amilasa y entre 2 a 5 veces el grado de hidrólisis proteica al ser comparadas con la HISG, respectivamente. El incremento en la actividad α -amilasa en los granos germinados por 18 h provocaron un leve descenso (20%) de la viscosidad máxima de las suspensiones de harina germinada en el RVA. Mientras, que el descenso en las muestras incubadas por 48 h fue abrupto (75%) como consecuencia de la hidrólisis parcial de almidón y la alteración de la capacidad de los gránulos de almidón para absorber agua. A su vez, dicha hidrólisis enzimática propició un incremento del 20% de azúcares reductores con respecto a HISG, que podrían favorecer la fermentación de las levaduras. En general, el proceso de germinado mejoró el perfil nutricional de los granos de trigo. Las muestras incubadas a 15 °C por 48 h triplicaron el contenido de arabinosilanos solubles con respecto a HISG, lo cual podría representar un efecto benéfico no sólo a nivel nutricional sino también a nivel tecnológico en la elaboración de pan integral al modificar la cinética de hidratación de sus componentes. Con respecto a la panificación en microescala, el reemplazo de harina de grano entero por harina germinada permitió aumentar el volumen específico de los panes con respecto al control. Siendo los micropanes elaborados con 40 y 60% de harina germinada (15 °C - 48 h) los que exhibieron los mayores volúmenes específicos. Esto permitió evidenciar que el grado de proteólisis alcanzado durante la germinación, no comprometió la capacidad de las proteínas de agregarse y formar red de gluten. De esta manera, se concluyó que es factible la utilización de harina germinada de grano entero en condiciones controladas en la formulación de panes integrales, como fuente de enzimas, para mejorar su calidad tecnológica. Adicionalmente, las proporciones considerables de reemplazo permiten a las harinas germinadas ser usadas como un ingrediente funcional al mejorar significativamente el perfil nutricional del producto.

Palabras clave: harina germinada, actividad enzimática, condiciones controladas, pan integral

Ecofisiología y manejo agronómico de *Flaveria bidentis* (L.) Kuntze

Giovanini A.^{1,3}, Agnese A. M.², Davidenco V.¹

1 Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Fisiología Vegetal. Córdoba, Argentina.

2 Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas. Departamento de Ciencias Farmacéuticas. IMBIV-UNC. Córdoba, Argentina.

3 Becario EVC del CIN.

agustin.giovanini@mi.unc.edu.ar

Flaveria bidentis (L.) Kunze ha sido identificada como maleza de cultivos estivales, pero también se caracteriza por ser la única especie que sintetiza tetrasulfato de quercetina (QTS), flavonoide con efectiva actividad anticoagulante, antiplaquetaria y antitrombótica. Debido a su potencial medicinal, el objetivo de este trabajo fue aportar conocimientos agronómicos que permitan entender su ecofisiología y así poder eficientizar la producción de QTS. Se realizaron dos ciclos de ensayos: E1, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, durante 2019-2020; E2, en el Campo Escuela de la misma institución, durante 2020-2021. En E1 se analizó el efecto de la fecha de siembra de octubre (10/10/2019, FSoct) y noviembre (14/11/2019, FSnov) sobre el desarrollo del cultivo. En E2 se estudió el efecto de la densidad de plantas y humedad inicial sobre la dinámica de generación de biomasa y el desarrollo. Bajo diseño en parcelas divididas con dos repeticiones en bloques (según topografía del terreno, Loma y Bajo), se combinaron los factores densidad de plantas: Alta (AD-14 p/m²) y Baja (BD-7 p/m²), y agua útil inicial: Perfil cargado (PC, 350 mm) y Perfil natural (PN, 120 mm). En ambos ensayos se registró fenología y se midieron variables no destructivas como número de nudos y altura en estados vegetativo (V), inicio de floración (IF) y madurez (M). En M se midieron también la biomasa aérea (Ba) y partición a hojas, tallos y flores (Bh, Bt y Bf), y en E2 además se midió la intercepción de radiación (i-PAR), el calibre apical y basal del tallo principal, el área foliar (AF), y el índice de verdor. Con i-PAR y Ba, se calculó la i-PAR acumulada en el ciclo (i-PARac), y la eficiencia en el uso de la radiación (EUR). *F. bidentis* mostró respuesta de planta de día corto, floreciendo con un fotoperíodo de 12h 11min, independientemente de la FS, reduciendo la etapa vegetativa en FSnov. La generación de nudos se asoció linealmente con el tiempo térmico acumulado (R²=0.95). En promedio, el tallo principal generó un par de hojas cada 151 °Cd (filocrono). En IF y M los tallos representaron la mayor proporción de la Ba, y se encontró alta correlación entre el calibre basal y la biomasa aérea, obteniendo dos modelos de regresión lineal significativos según densidad de plantas. El agua inicial afectó significativamente la Ba, Bt y Bf, siendo mayores bajo PC, mientras que las plantas de menor porte bajo PN mostraron menor proporción de tallos y mayor de flores. En V, la densidad mostró efecto significativo sobre la Ba, Bh y IAF, disminuyendo en BD en promedio 24, 27, 31 % respectivamente, en relación a AD. La interacción *Agua inicial***Densidad* también fue significativa para Bh e IAF, en donde sólo el tratamiento PN*BD generó un menor desarrollo foliar, que a su vez estuvo en concordancia con el menor valor de i-PAR de dicha combinación. Todos los tratamientos alcanzaron el IAF crítico, aunque bajo PN el cultivo se demoró 20 días más respecto a PC. La regresión lineal entre la Ba y la i-PARac, arrojó un modelo para cada condición de agua inicial. Las pendientes de las regresiones mostraron que la EUR cayó un 45% bajo PN. En vinculación con la eficiencia fotosintética, el índice de verdor incrementó significativamente cuando el agua fue limitante, lo cual estuvo asociado a la concentración de la clorofila producto de una menor área foliar bajo tratamientos de PN. Los resultados obtenidos sientan bases para analizar el impacto que estos parámetros ecofisiológicos tendrían en la producción y partición de QTS, de modo tal de lograr su mayor productividad.

Palabras clave: Planta medicinal, respuesta fotoperiódica, i-PAR, eficiencia en el uso de la radiación

Tratamientos térmicos y sus efectos sobre las propiedades tecnológicas de harinas de garbanzo (*Cicer arietinum L.*)

Sánchez S.A. Arinci N. Manera G.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Producción vegetal, Industrias Agrícolas. Córdoba, Argentina.

gamanera@agro.unc.edu.ar

El garbanzo, al igual que otras legumbres, se consume generalmente después de cocinar, freír, hornear o tostar. La aplicación de tratamientos térmicos y otros como el remojo o la germinación, mejoran la digestibilidad y biodisponibilidad de nutrientes mediante desnaturalización proteica y reducción e inactivación de factores antinutricionales termoestables y termolábiles. Sin embargo, estos procesos de cocción también pueden afectar sus componentes bioactivos y la actividad antioxidante. Respecto de los tratamientos, el horneado tiene como ventaja el retener los sólidos solubles como así también vitaminas y minerales solubles en agua; la cocción por microondas reduce los agentes antinutritivos y tienen efectos positivos sobre la digestibilidad de las proteínas y tasas de retención de vitaminas B y minerales, finalmente la ebullición a presión atmosférica, es la tradicionalmente utilizada, provoca pérdidas considerables de sólidos solubles, especialmente vitaminas y minerales. En las últimas décadas la demanda del consumidor con respecto a los alimentos ha cambiado considerablemente, ya que cada vez más busca productos que contribuyan directamente a su salud. Actualmente, existe una tendencia mundial hacia una alimentación más saludable por lo que los consumidores demandan más productos naturales y fortificados incluyendo a los funcionales dentro de este grupo. En estudios recientes, se han incluido harina de garbanzo y aislados proteicos a diversas formulaciones para mejorar su valor nutricional y sus características tecnológicas. Este trabajo tiene por objetivo mejorar las propiedades tecnológicas de harinas de garbanzo, a fin de identificar su potencial uso como ingrediente en alimentos fortificados y funcionales. Para obtener harinas de diferentes propiedades, los granos fueron procesados mediante diferentes tratamientos previos: a) Horneado (Ho), se colocaron en estufa a 150 °C durante 1; 5 y 15 minutos; b) Cocción (Co), se hidrataron en agua potable a temperatura ambiente (20°C +/- 2) durante 24 horas, posteriormente se cocinaron a 100 °C durante 30; 60 y 90 minutos, luego se secaron en estufa a 40 °C hasta alcanzar 14% de humedad; c) Cocción en microondas (Mo), se colocaron en agua potable a temperatura ambiente (20°C +/- 2) en una proporción de (1:2 p/v), posteriormente se cocinaron a potencia máxima durante 7.5, 15 y 30 minutos, luego se secaron en estufa a 40 °C hasta alcanzar 14% de humedad, y d) Control (C): granos de garbanzos crudos con humedad de 14%. La molienda del material fue realizada en un molinillo CT 193 Cyclotec Foss con malla de 0,5 mm. Las harinas resultantes fueron evaluadas a través de dos variables: capacidad de espuma y estabilidad de espuma. Se realizó una prueba de Kruskal Wallis para determinar la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos (p=0,05). Con respecto de la capacidad de espuma se observan diferencias significativas entre los materiales que no recibieron tratamiento térmico y aquellos en los que éste fue en seco (Ho), quienes presentaron valores superiores respecto del resto (Co y Mo). Debido a las evidencias sobre el comportamiento de las harinas sometidas a tratamiento térmico, se piensa que el calor desnaturalizó las proteínas, especialmente las albúminas, provocando una reducción de la capacidad espumante. Respecto de la estabilidad de la espuma, el control y los tratamientos de horneado (Ho) se diferenciaron significativamente del resto, no presentando diferencias significativas entre ellos. Esta tendencia coincide con lo observado con autores quienes señalan que el contenido alto de humedad disminuye la estabilidad. Se sugiere la incorporación de harinas de garbanzo sin tratamiento térmico o bien con tratamientos suaves en seco (C y Ho), sobre todo para la elaboración de alimentos de panificación, donde la capacidad y estabilidad de la espuma cobra importancia, las que por sus propiedades nutricionales, le pueden conferir característica de alimento fortificado y funcional.

Palabras clave: Tratamientos térmicos, capacidad de espuma, estabilidad de espuma, harina de garbanzo.

Determinación de la calidad, condiciones de almacenamiento y cultivo de unidades de dispersión de *Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Reissek

Rodríguez Reartes, S. L.¹, Joseau, M. J.¹, Agüero C.², Rojas L.M.¹, Pereyra G. R.², Herrera Alvarez A.², Frassoni J.¹, Ramos E.¹, Manero M.¹, Jala Choque S. O.¹, Paisa F.¹

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Dpto Producción Vegetal. Silvicultura. Vivero Forestal Educativo. Córdoba, Argentina. ²Dpto Producción Vegetal. Laboratorio de Análisis de Semillas (LASIDYS). Córdoba, Argentina.
sarodriguez@agro.unc.edu.ar

Jodina rhombifolia “sombra de toro” (Santaláceas) se distribuye en Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay. Se destaca por su uso medicinal, se la considera una especie en riesgo de extinción. En la provincia de Córdoba, la elevada tasa de deforestación, los reiterados incendios forestales, la existencia de promociones para la reforestación y enriquecimiento de bosques con especies nativas incentivadas por varias leyes, entre ellas el Plan Provincial Agroforestal (Ley 10.467) para restauración de zonas degradadas es que se hace necesario el estudio de la especie. El objetivo de este proyecto fue determinar la calidad de las unidades de diseminación (semilla o fruto-semilla), establecer el mejor método de almacenamiento para su conservación en bancos de germoplasma y desarrollar técnicas de propagación para su cultivo en vivero. Se utilizaron frutos-semillas de *J. rhombifolia*, de distintas procedencias y fechas de recolección. Los orígenes del material fueron el Jardín Botánico de Córdoba, Villa Allende, Villa Olivares, San José de la Quintana y Lozada, localizados en la provincia de Córdoba. Se efectuaron ensayos de germinación estándar en el Laboratorio de Análisis de Semillas (LASIDYS) en cámaras de germinación con temperatura alternante (20<=>30 °C) y fotoperíodo de 8 h (luz) y 16 h (oscuridad) para determinar la calidad fisiológica de la semilla y condiciones de viabilidad. Se efectuaron 4 cuatro repeticiones de 10-15 semillas según disponibilidad. Se establecieron dos tratamientos: frutos- semillas y semillas sin estructuras de protección, retirando de forma manual las cubiertas algo lignificadas, sólo se utilizaron frutos-semillas maduros. En el VFE, se sembraron las semillas sin cubiertas en envases individuales de 425 m³ y con sustrato de tierra negra y arena 3:1, acompañadas con semillas de tala. Para la multiplicación agámica, se colectó material donante de ramas basales de árboles adultos, que se sumergió en agua dentro recipientes de plástico para su traslado. En laboratorio, se efectuó una limpieza superficial de las ramas con solución de hipoclorito de sodio al 2 %, se enjuagaron en agua y se sumergieron en una solución de fungicida. Se elaboraron miniestacas de 5-6 cm, 2-3 yemas y 50 % área foliar. Se colocaron en bandejas con sustrato de perlita y turba 1:1 y se les administró IBA en una sola dosis al inicio (1.500 ppm), y se mantuvo a 20-25 °C, 80 % HR, cobertura 50 %, fotoperíodo 14 h/día. Se midió la supervivencia. Cabe destacar que la recolección de frutos-semillas de *J. rhombifolia* fue escasa en ambas temporadas. En el tratamiento semillas sin estructuras de protección se obtuvo un porcentaje de germinación del 10 %, en tanto el tratamiento frutos-semillas fue 8 %. La germinación ocurrió a partir de los 21 días desde la siembra. Es necesario repetir el ensayo con un mayor número de unidades de dispersión. En vivero la germinación de semillas sin cobertura, mejor tratamiento pregerminativo logrado en laboratorio, fue nula. El material vegetativo multiplicado por vía asexual no sobrevivió, se contaminó con hongos, por ello se probó el uso de microestacas sin hojas, pero no se obtuvieron resultados exitosos. Aunque existen estudios en relación a la calidad de estas semillas, se debe ampliar el conocimiento a través del estudio de un mayor número de muestras y de poblaciones. Dicha especie presenta muy buen comportamiento forestal en la región central de Argentina, por lo cual se continuará estudiando y desarrollando tecnologías para su multiplicación sexual y vegetativa. Los logros del proyecto, son provisorios, se debe seguir trabajando en relación a la germinación, comportamiento en almacenaje, recolección de estructuras para la multiplicación asexual, sobrevida y arquitectura radicular, ya que el cultivo de la especie es promisorio para esta región.

Palabras clave: unidades de dispersión, propagación agámica, calidad de semillas, viveros forestales.

Evaluación de poblaciones introducidas de maíces de distintos tipos varietales en el semiárido Cordobés

Fiore, J.M.¹, Mansilla, P.¹⁻²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal, Mejoramiento Genético Vegetal. Córdoba, Argentina.

² Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET, UNC-Córdoba.

pmansilla@agro.unc.edu.ar

El germoplasma exótico representa una importante fuente de variabilidad genética, permitiendo la identificación de genes reguladores de caracteres productivos no presentes en los programas de cría locales. Sin embargo, es necesario la adaptación de los nuevos materiales para conseguir genotipos capaces de sobrevivir a condiciones ambientales específicas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de poblaciones introducidas de maíz en el semiárido Cordobés, durante el ciclo 2020/21. El ensayo fue realizado en el marco de una práctica de Iniciación Profesional. Se sembraron catorce poblaciones de maíces landraces de diferentes tipos varietales y diversos orígenes, en la primera semana de enero 2021, en el Campo Escuela (FCA-UNC). Cada población representó una parcela experimental, conformada por 10 surcos de 2 m, distanciados a 0,52 m. Se realizó una fertilización nitrogenada con 52 kg/ha de urea en pre-siembra, bajo condiciones de secano. Se realizó un seguimiento durante todo el ciclo (emergencia, floración, cosecha) y se relevaron variables fenotípicas. Los rendimientos fueron ajustados al 14% de humedad. Los datos fueron procesados con InfoStat y se realizó un ANAVA ($p < 0,05$), test de comparación DGC y un análisis de correlación de Pearson ($p < 0,05$). Se obtuvieron diferencias significativas entre poblaciones en caracteres como: rendimiento (RTO) (de 9,8 a 107,9 q/ha), altura de planta (AP) (de 1,92 a 2,94 m), número de hojas (NH) (de 12 a 16), diámetro del tallo (DT) (de 1,9 a 2,85 cm), número de granos por hilera (NGH) (de 19 a 36), peso de 100 granos (P100) (de 11 a 55 g), longitud de espiga (LEsp) (de 10,73 a 16,69 cm) y diámetro de espiga (DEsp) (de 3 a 5,33 cm). RTO correlacionó positivamente con NGH ($r=0,47$) y P100 ($r=0,16$), sugiriendo que el número de granos por hilera tuvo mayor influencia en el rendimiento que el peso del grano. NGH correlacionó negativamente con P100 ($r=-0,42$), evidenciándose en poblaciones como Grande Rojo, con el mayor P100 (55 g) y bajo NGH (24) y Morado Segregante, con bajo P100 (10,95 g) y el mayor NGH (36). Además, NGH correlacionó positivamente con (LEsp) ($r=0,65$) y negativamente con DEsp ($r=-0,19$), y esta última variable correlacionó positivamente con P100 ($r=0,78$), indicando que las poblaciones con espigas más gruesas tuvieron mayor peso de granos, pero bajo NGH, y poblaciones con espigas más largas mostraron mayor número de granos y menor P100. La población Colorado Duro Claro fue una de las que exhibió mayor rendimiento (83,41 q/ha), pero no se destacó en ninguna otra variable. Se obtuvieron grandes diferencias en los intervalos de floración masculina y femenina (IF) entre poblaciones (de 2 a 19 días). Se observó que las poblaciones con mayor período de siembra a floración masculina presentaron mayor IF. La población Pintado Azul exhibió mayor IF (19 días) y menor RTO (9,8 q/ha), lo que sugiere un menor nivel de adaptación al ambiente analizado. Las poblaciones estudiadas durante el ciclo 2021 mostraron diferencias en su comportamiento agronómico, indicando diferencias en su grado de adaptación. Este trabajo representa avances preliminares para continuar con el estudio de la adaptabilidad de estos materiales en la región semiárida de Córdoba.

Palabras clave: variabilidad genética, germoplasma exótico, intervalo de floración, ensayos preliminares

Ensayo comparativo de rendimiento de variedades adaptadas de maíces especiales (*Zea mays* L.) en la región semiárida de Córdoba

García Seleme, F.A.¹, Mansilla, P.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal, Mejoramiento Genético Vegetal. FCA. Córdoba, Argentina.

² Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET, UNC-Córdoba.

pmansilla@agro.unc.edu.ar

El maíz es el segundo cereal de mayor producción a nivel mundial, revistiendo similar relevancia en Argentina y puntualmente en la provincia de Córdoba, donde se concentra casi un tercio de la producción nacional. La variabilidad genética del cultivo ha permitido el desarrollo de variedades con propiedades que incrementan el valor agregado de los granos, denominadas maíces especiales. El objetivo de este trabajo fue realizar un ensayo comparativo de rendimiento de tres variedades de polinización libre de maíces especiales: maíz morado ('Moragro'), maíz pisingallo ('Reventón'), maíz cuarentín ('Cuatro Décadas') y dos poblaciones de maíz *opaco-2* (*o2-FCA* y *o2-CIMMYT*), todas adaptadas a la región semiárida de Córdoba. Estos materiales fueron testigos de un ensayo comparativo con poblaciones exóticas introducidas a la región. El ensayo se realizó durante el ciclo 2019/20, en el marco de una práctica de Iniciación Profesional. Los materiales fueron sembrados el 26 de diciembre de 2019, en parcelas de aproximadamente 7 m² cada una. Sobre 30 plantas de cada población, se evaluaron caracteres morfológicos del canopeo (altura de planta, altura de espiga principal, diámetro de tallo, número de hojas, número de espigas, largo y ancho de hojas) y de las espigas (largo de espiga, diámetro de espiga, número de hileras, número de granos por hilera, peso de 100 granos). Se calculó el porcentaje de plantas a cosecha, la prolificidad y los rendimientos ajustados al 14% de humedad de cada población. Los datos fueron analizados con un ANAVA ($p < 0,05$), se compararon con un test DGC y se realizó una prueba de correlación de Pearson ($p < 0,05$), utilizando el software InfoStat. La población *o2-FCA* presentó rindes significativamente superiores (54 q/ha) al resto de los materiales. Las variedades 'Cuatro Décadas' y 'Moragro' exhibieron rendimientos de 38,36 q/ha y 31,71 q/ha, respectivamente. La variedad 'Reventón' y la población *o-2 CIMMYT* mostraron rendimientos significativamente menores al resto de los materiales (19,68 q/ha y 23,77 q/ha, respectivamente), lo que coincidió con los menores valores de peso de 100 granos y número de granos por hilera, indicando una influencia directamente proporcional al rendimiento. El rendimiento correlacionó más fuertemente con variables de la mazorca, como el largo ($r=0,69$; $p < 0,05$) y diámetro ($r=0,47$; $p < 0,05$) de espiga, aunque se observó una correlación negativa entre el peso de 100 granos con el número de hileras ($r=-0,18$; $p < 0,05$) y el número de granos por hilera ($r=-0,25$; $p < 0,05$). También se registró una correlación intermedia entre el rinde con caracteres de la planta, como el ancho ($r=0,48$; $p < 0,05$) y largo ($r=0,26$; $p < 0,05$) de las hojas y el diámetro de tallo ($r=0,46$; $p < 0,05$). Esto sugiere la factibilidad de realizar selección indirecta para rendimiento a través de caracteres de las espigas (principalmente largo y ancho) y algunos caracteres vegetativos, como mayor tamaño de hojas y diámetro del tallo de las plantas. Los materiales analizados en este trabajo mostraron diferencias en sus rendimientos, los cuales fueron menores a aquellos registrados en trabajos anteriores, posiblemente debido a la sequía predominante durante el ciclo de cultivo 2019/20. No obstante, arrojaron importantes avances en cuanto al estudio comparativo de la performance agronómica de estos materiales adaptados con los introducidos, contribuyendo a considerables progresos dentro del plan de mejoramiento.

Palabras clave: maíz morado, maíz opaco, maíz pisingallo, maíz cuarentín, evaluación agronómica

Mejoramiento de la calidad proteica de maíz blanco: Incorporación del gen *opaco-2* mediante retrocruza

Roatta G.¹, Mansilla P.S.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal, Mejoramiento Genético Vegetal. Córdoba, Argentina.

² Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET, UNC-Córdoba.

pmansilla@agro.unc.edu.ar

El maíz *opaco-2* se caracteriza por tener alto contenido de lisina y triptófano, aminoácidos esenciales para la alimentación de monogástricos. El objetivo de este trabajo fue obtener una nueva generación de retrocruzamiento de genotipos de maíz blanco en proceso de mejora de la calidad proteica de los granos, donde se utilizó maíz *opaco-2* como donante del gen *o2*. Para ello, se evaluó el comportamiento agronómico de la retrocruza anterior (R2), el genotipo recurrente (maíz blanco, BL) y se obtuvo una nueva generación de retrocruza (R3). El ensayo fue realizado en el marco de una práctica de Iniciación Profesional. La siembra de los materiales (R2 y BL) se realizó en la segunda quincena de diciembre 2019, en el Campo Escuela de la FCA-UNC. La parcela experimental estuvo conformada por 20 surcos de 2 m de longitud, distanciados a 0,52 m, donde se intercalaron los genotipos (R2 y BL) en toda la parcela. Se despanojaron los surcos R2 para cruzarlos con BL y obtener la R3. Se realizó una evaluación agronómica de ambos materiales y se relevaron variables fenotípicas en estado vegetativo y reproductivo. Los datos fueron analizados con InfoStat; se realizó ANAVA, un test de comparación DGC y un test de correlación de Pearson ($p < 0,05$). No se obtuvieron diferencias significativas entre R2 y BL en la altura de inserción de espiga (R2=0,7 y BL=0,73 m), diámetro de espiga (R2=3,94 y BL=3,99 cm), longitud de lámina (BL=67,7 y R2=69,6 cm), número de espigas por tallo (R2=1 y BL=1,05), número de hileras por mazorca (R2=12,7 y BL=13) y peso de 100 semillas (BL=23,9 y R2=25,3 g). Sin embargo, los valores medios de número de hojas (R2=14,5 y BL=15,6), diámetro del tallo (R2=1,6 y BL=1,74 cm), ancho de hoja (R2=7,64 y BL=8,35 cm), número de granos por hilera (R2=17,03 y BL=20,22) y peso de granos de la mazorca (R2=46,4 y BL=58,9 g) mostraron diferencias significativas entre genotipos. Se observó que BL presentó significativamente mayor número de granos por hilera y peso de granos de la mazorca respecto a R2, aunque no influyó en el rendimiento final, ya que no se observaron diferencias significativas entre genotipos (R2=35,3 y BL=42,2 q/ha). Sin embargo, las correlaciones entre caracteres mostraron un patrón similar dentro de cada material, destacándose fuertes correlaciones positivas entre rasgos morfológicos de las mazorcas con el rendimiento. Los resultados obtenidos indicaron que no hubo grandes diferencias fenotípicas entre genotipos, y a pesar de las condiciones de sequía registradas en 2020 durante el ciclo, ambos materiales mostraron buen comportamiento agronómico en la zona de estudio. Además, se logró la obtención de una nueva generación de retrocruza (R3), lo que permitirá continuar con el mejoramiento de estos materiales y disponer de semillas para el análisis de la calidad proteica de los granos a laboratorio.

Palabras clave: maíz *o2*, aminoácidos, retrocruzamiento, mejoramiento genético

Comportamiento agronómico de líneas endogámicas de maíz morado (*Zea mays* L.) en la región semiárida de la provincia de Córdoba

Guruchaga, I.¹, Mansilla P.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal, Mejoramiento Genético Vegetal. Córdoba, Argentina.

² Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET, UNC-Córdoba.

pmansilla@agro.unc.edu.ar

Dentro de los principales objetivos de los planes de mejoramiento en maíz, se encuentra el desarrollo de líneas altamente endocriadas. Sin embargo, la pérdida de vigor asociada a la endogamia en alógamas induce la necesidad de seleccionar genotipos superiores. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de familias de maíz morado en proceso de endocria en la región semiárida de Córdoba. El ensayo fue realizado en el marco de una práctica de Iniciación Profesional. Se sembraron 11 familias endogámicas de maíz morado con dos generaciones de autofecundación (S2), en la primera semana de enero 2020 en el Campo Escuela de la FCA-UNC, bajo condiciones de secano. Sin embargo, dadas las condiciones de sequía durante el ciclo, fue necesario realizar riego en tres ocasiones. Se realizó una evaluación agronómica de las familias y se relevaron datos fenotípicos en estado vegetativo y reproductivo. Los datos obtenidos fueron analizados con el programa InfoStat. Se realizó un ANAVA y se usó el test de comparación DGC ($p < 0,05$). Las relaciones entre variables fueron determinadas por correlación Pearson ($p < 0,05$). Todos los caracteres evaluados en planta adulta mostraron diferencias significativas entre líneas, oscilando de la siguiente manera: altura de planta (AP) (0,73-1,61 m), altura de inserción de espiga (AIEP) (0,28-0,97 m), número de hojas (NH) (12-18), diámetro de tallo (DT) (1,1-1,9 cm), ancho de la hoja (AH) (5,7-8,4 cm) y longitud de lámina (LL) (55,3-71,2 cm). Estos valores fueron considerablemente menores a los obtenidos en la S1 anterior, manifestado probablemente por efectos de la endocria. A su vez, los rasgos de las mazorcas presentaron diferencias entre familias, como longitud de espiga (LE) (5-12,3 cm), diámetro de espiga (DE) (2,6-4 cm), número de hileras (Nhil) (7-12), número de granos por hilera (NGH) (7-23) y peso de granos de la mazorca (PGM) (10,2-52,8 g). El Rendimiento (Rto) entre líneas osciló entre 3 y 23,7 q/ha. Se registró un rango en los días de siembra a floración entre genotipos de 75 y 85 días, exhibiendo un importante retraso respecto a la S1. Las líneas L8 y L10 presentaron significativamente el mayor rinde (23,5 y 23,7 q/ha, respectivamente), las cuales mostraron además las mejores características *per se*. La L11 presentó deformaciones en la panoja, lo que pudo deberse tanto por efectos de la endocria como por condiciones ambientales adversas de sequía y calor. Se observaron destacables diferencias en el color de los granos entre y dentro de familias, causado probablemente por efectos ambientales y segregaciones genéticas. Se obtuvieron fuertes correlaciones ($p < 0,05$) de las variables asociadas a rasgos morfológicos de la mazorca con Rto, como LE ($r = 0,73$), DE ($r = 0,83$), Nhil ($r = 0,41$) y NGH ($r = 0,68$). Las familias evaluadas mostraron buen comportamiento agronómico a pesar de las condiciones de sequía prevalecientes durante 2020 en la región. A la vez, se logró obtener una nueva generación de endocria (S3) que permitirá continuar con el proceso de selección de las mejores líneas en ciclos subsiguientes.

Palabras clave: endocria, sequía, caracteres fenotípicos

Introducción de poblaciones exóticas de maíces pigmentados a la región semiárida de Córdoba

Barbero, S.¹, Mansilla, P.S.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal, Mejoramiento Genético Vegetal. Córdoba, Argentina.

² Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), CONICET, UNC-Córdoba.

pmansilla@agro.unc.edu.ar

La introducción de materiales exóticos permite ampliar la base genética de los materiales cultivados en los planes de mejoramiento genético. El objetivo de este trabajo fue evaluar el primer ciclo de adaptación (2019/20) de poblaciones exóticas de maíces pigmentados, introducidas a la región semiárida de la provincia de Córdoba. El ensayo fue realizado en el marco de una práctica de Iniciación Profesional. Ocho poblaciones de maíces landraces fueron introducidas desde distintos orígenes y sembradas el 4 de enero de 2020, en el Campo Escuela de la FCA – UNC. Cada población se dispuso en una parcela experimental, formada por 5 surcos de 2 m de largo, distanciados a 0,52 m, sin fertilización nitrogenada. Se realizó una evaluación de la adaptación de los diferentes materiales y se relevaron variables fenotípicas durante el estadio vegetativo y reproductivo. Los datos se analizaron con Infostat; se llevó a cabo un ANAVA, un test de comparación de DGC y test de correlación de Pearson ($p < 0,05$). Se obtuvieron diferencias significativas entre poblaciones en caracteres morfológicos de la planta, como altura total (AP) (1,20-1,94 m), altura de inserción de la espiga (AIEP) (0,43-1,09 m), número de hojas por planta (NHoj) (10,17-16,9), número de espigas por tallo (NEsp) (1-1,8), diámetro del tallo (DT) (1,35-2,4 cm) y longitud de la lámina (LL) (58,33-71,86 cm). Los caracteres morfológicos de las mazorcas presentaron diferencias significativas entre poblaciones, como en longitud de espiga (LEsp) (5,7-12,5 cm), diámetro de la mazorca (DEsp) (2,63-3,7 cm), número de hileras (Nhil) (8-15,9), número de granos por hilera (NGH) (10-29), peso de 100 granos (P100) (9,87-31,84 g) y en el rendimiento (Rto), destacándose la población Pintado Morado con el menor rinde (4,77 q/ha) y Colorado Duro con el mayor (21,77 q/ha). Se obtuvieron correlaciones ($p < 0,05$) entre rendimiento con LEsp ($r = 0,77$), Nhil ($r = 0,51$), NGH ($r = 0,85$), P100 ($r = -0,37$), indicando que los rasgos morfológicos de las mazorcas se asociaron directamente al rinde final. Por otro lado, se obtuvieron correlaciones directas entre los rasgos morfológicos de la planta adulta, como DT con AP ($r = 0,55$), AIEP ($r = 0,59$) y NHoj ($r = 0,51$) y entre LL con AP ($r = 0,47$), AIEP ($r = 0,59$) y NHoj ($r = 0,51$), asociaciones dadas probablemente por la misma arquitectura de las plantas. Se observó un amplio rango de variación entre poblaciones en los períodos de siembra a floración masculina (entre 64 a 84 días desde siembra) y femenina (entre 70 a 97 días desde siembra), evidenciando una respuesta diferencial al ambiente en estudio. Durante el ciclo del cultivo, se registraron fuertes sequías, lo que hizo necesario el riego en tres ocasiones. Sumado a ello, el advenimiento de la pandemia influyó en las prácticas agronómicas durante el ciclo ante la imposibilidad de viajar normalmente al Campo Escuela. No obstante, las poblaciones evaluadas presentaron un buen comportamiento agronómico para la región semiárida de Córdoba, manifestando diferencias en su performance según el grado de adaptación al ambiente. Las semillas cosechadas permitirán continuar con subsiguientes ciclos de adaptación y mejora de estos genotipos en la región.

Palabras clave: maíces pigmentados, diversidad genética, adaptabilidad.

Utilización de la cámara infrarroja del Smartphone CAT S60 para determinar el estado hídrico de plantas de sorgo granífero

Giambastiani G

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.
ggiamba@agro.unc.edu.ar

La utilización de las imágenes termográficas ha adquirido importancia como elemento de diagnóstico en un amplio espectro de la vida cotidiana. En el ámbito biológico se las utiliza tanto en salud humana, veterinaria, detección de problemas en vegetales, etc. Los dispositivos que se utilizan varían en su resolución y sensibilidad, y por ende en el costo de adquisición. Recientemente han aparecido teléfonos celulares con cámaras infrarrojas económicamente más accesibles pero con una resolución y sensibilidad menor por lo que hay dudas en su utilidad. Este trabajo tuvo por objetivo realizar una primera aproximación a las posibilidades del dispositivo de bajo costo CAT S60 para capturar cambios en la temperatura de las hojas debido a la exposición de plantas de sorgo a una condición de riego y otra de sequía progresiva. Veinte macetas de 3 litros de volumen, rellenas con tierra obtenida de la capa arable de un campo agrícola, se sembraron con semillas del genotipo de sorgo granífero Malón. Se raleo a una plántula por maceta. Las macetas se pesaron y regaron con la cantidad de agua necesaria para mantener el suelo a CC. A partir del estado de 4 hojas expandidas la mitad de estas se dejaron de regar (TS) mientras las otras continuaron siendo mantenidas a CC (TR). Se calculó el Agua Útil Relativa (AUR) en cada maceta como la relación porcentual entre el Agua Útil actual y el Agua Útil a CC. En el estado de 4 hojas expandidas comenzó a medirse la temperatura de la lámina foliar en las hojas completamente expandidas. El sensor se aproximó a la hoja lo suficiente para que la imagen capturada sea solo de la lámina foliar. Se obtuvo la temperatura máxima, media y mínima en °C. Al momento de las lecturas se midió la temperatura de bulbo seco y húmedo del aire ambiente con un Psicrómetro marca Cole-Palmer. Se pesaron las macetas para obtener el valor de AUR. Se hicieron dos ensayos, en el primero las lecturas de temperatura foliar comenzaron el 18 de febrero del 2020 y se prolongaron por cinco días, y el segundo comenzó el 23 de febrero del 2020 y las lecturas se prolongaron por siete días. En el primer experimento el AUR en TS bajo desde 70% al inicio a 25% al final del periodo evaluado. Cuando el AUR estuvo por debajo del 40% se detectaron diferencias significativas entre la temperatura foliar de en TS con respecto a las de TR. Para un AUR de: 39, 33 y 25% se obtuvieron diferencias de temperatura foliar entre TS y TR de 1.66, 4.22 y 4.26 °C, respectivamente. En el segundo experimento el AUR en TS oscilo entre 90 y 32%. Solo un día la temperatura de la lámina en TS supero a la de TR (2.51 °C) y se dio cuando el AUR fue de 32%. A partir de los resultados obtenidos se puede afirmar que el sensor de temperatura del smartphone CAT S60 permitió capturar diferencias de temperatura foliar que se relacionaron al estado hídrico del cultivo. Es necesario profundizar las evaluaciones a fin de confirmar la utilidad de este sensor.

Palabras clave: termografía, estrés hídrico, sorgo granífero.

Efecto de la sanidad foliar en el rendimiento del cultivo de sorgo granífero

Giambastiani G.¹, Cordes G.², Laurella E.¹, Rollhaiser I.²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Sistemas de Producción Extensivos. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Fitopatología. Córdoba, Argentina.

ggiamba@agro.unc.edu.ar

Estudios recientes afirman que el sorgo granífero es un cultivo cuyo rendimiento, durante el llenado de granos, está limitado principalmente por la capacidad de la fuente de fotoasimilados más que por la capacidad de los destinos. Considerando que la fotosíntesis actual es una de las fuentes posibles para el llenado de granos, es importante determinar qué efectos sobre el rendimiento del cultivo tienen diferentes niveles de sanidad foliar. Este trabajo tuvo por objetivo evaluar el impacto de diferentes niveles de sanidad foliar sobre el rendimiento del cultivo. Se utilizaron dos híbridos de la empresa Argenetics: A134T y A110T. Se generaron cuatro niveles de sanidad a partir de controles químicos para disminuir la incidencia de enfermedades fúngicas de las hojas y del pulgón verde (*Schizaphis graminum*). Se hicieron cuatro tratamientos: T: sin aplicaciones, F: fungicida Amistar Xtra (dosis 0,5 l/ha), I: insecticida Clorpirifos 48% EC (dosis 0.3 l/ha) y FI: fungicida Amistar Xtra (dosis 0,5 l/ha) más insecticida Clorpirifos 48% EC (dosis 0.3 l/ha). El ensayo se sembró en el Campo Escuela de la FCA-UNC el día 8/12/20 a una densidad de 180 mil plantas/ha. La unidad experimental estuvo constituida por cinco hileras de 4 m de largo. Las aplicaciones se hicieron en el estado fenológico 5. El diseño fue en bloques completamente aleatorizados. A comienzos de llenado de grano se realizó un diagnóstico visual del estado sanitario. También se cortaron las seis hojas superiores de tres plantas en cada unidad experimental, las que fueron fotografiadas sobre un panel de color azul para facilitar el procesamiento de la imagen. Utilizando el software ImageJ se procedió a segmentar las imágenes. Se midió la superficie foliar total y sana de las seis hojas. Se calculó el porcentaje de superficie foliar sana (SFS). Se midió rendimiento en grano según la metodología basada en las propiedades alométricas de la panoja. La evaluación sanitaria indicó alta incidencia y muy baja severidad de *Cercospora sorghi* y de pulgón verde. La SFS tuvo valores altos en todos los tratamientos: 93.5, 91.8, 91.5 y 90.1% en IF, I, F y T, respectivamente y sin diferencias estadísticamente significativas. En cuanto a rendimiento final, los resultados fueron: 8214, 7728, 7269 y 7269 kg/ha para IF, T, I, F, respectivamente. Tampoco hubo diferencias significativas en esta variable. La tendencia general muestra que la mayor sanidad de hojas se obtuvo combinando fungicida con insecticida y que esto se relacionó a un mayor rendimiento en grano. La tolerancia de los híbridos a las enfermedades y plagas junto a condiciones ambientales no propicias para el desarrollo de hongos y pulgones pueden explicar el escaso daño producido a las hojas aún en el tratamiento testigo.

Palabras clave: sorgo granífero, enfermedades fúngicas, sanidad foliar.

Phenotypic plasticity and adaptation of two oregano cultivars (*Origanum* spp.) exposed to water excess and deficit regimes

Pereyra M.S.¹, Argüello J.A.¹, Bima P.I.²

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Fisiología Vegetal. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Olericultura. Córdoba, Argentina.

sebastianpereyra@agro.unc.edu.ar

There is a consensus among predictive models that fluctuations are expected in South American precipitation regime. Also, climate change is projected to amplify existing climate-related risks. In that sense, one of the major abiotic stresses that affect plant productivity is water stress. When crops experience physiological stress derived from changing environments respond by making physiological and morphological modifications that affect their productivity and fitness. Water stress adaptation can be related not only to different response strategies and mechanisms to cope with stress, but also to different degrees of phenotypic plasticity in relation to traits that increasing stress tolerance (adaptive plasticity). Phenotypic plasticity is the ability of an organism to produce different phenotypes in response to environmental fluctuations. Oregano, a Mediterranean herb globally recognized, shows great intraspecific phenotypic variability, which can be associated to diverse adaptive response mechanisms. In this sense, two pot experiments in greenhouse conditions were conducted to characterize the phenotypic plasticity of two Argentinian oregano cultivars (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* ‘Alpa Sumaj’ and *Origanum x majoricum* Cambess. ‘Aguanda’) and its adaptation to water excess (120% FC) and deficit (60% FC) regimes. The control regime was defined at 90% FC. The water amount was determined gravimetrically. The plant was the sample unit. The experimental design was totally randomized with thirty replications by treatment (180 plants in total). The measured traits were grouped in three clusters: morphological and developmental cluster (maximum height, growth rate in height, basal branches, nodes, phenology, time required to develop a new basal branch and a new node), physiological cluster (leaf area, specific leaf area, leaf area ratio, leaf and stem biomass, transpiration rate expressed per individual and per leaf area unit), and yield cluster (leaf/stem ratio and total aerial biomass). Relative distance plasticity index was used to describe phenotypic plasticity for all the traits. Two relative fitness indexes were calculated to evaluate relative performance with respect maximal (W_m) and mean (W_x) total aerial biomass production. According to MANOVA, the trait configuration was specific for each interaction genotype-environment ($p < 0.0001$). Both stressful water regimes have caused changes in the trait plasticity. Waterlogging stress induced lower plasticity (0.20). To genotypic level, both cultivars showed variation in trait plasticity been Aguanda cultivar less plastic (0.18; $p > 0.05$), especially under waterlogging conditions. Highest plasticity was found in the physiological and morphological traits clusters (0.30 and 0.28 respectively; $p > 0.05$). Specifically, waterlogged plants of Aguanda have shown an important reduction of plasticity in stem and leaf biomass leading to higher stability in biomass allocation patterns. Also, the stability of leaf area and transpiration rate as important traits regulating water relations was higher. Thus, Aguanda genotype showed greater stability in dry mass yield, therefore the relative fitness increased under waterlogging (W_m : 39% and W_x : 1.30). Consequently, the more adaptive cultivar evidenced fixed characteristics related to growth rate. Instead, the changes in trait plasticity of Alpa Sumaj were not adaptive indicating more sensitivity to water excess (W_m : 22% and W_x : 0.74). In other hand, drought stress induced a superior plastic response in this oregano population. This stressful scenario induced higher relative fitness which was statically similar in both cultivars (W_m =57% and W_x =1.03 for Aguanda; W_m =54% and W_x =0.98 for Alpa Sumaj). A higher fitness was associated to traits with higher plasticity allowing increased water losses regulation. In conclusion, Aguanda showed more adaption to waterlogging because higher stability in the biomass allocation patterns and traits regulating water relation, and by higher adaptive plasticity in morphological and developmental traits. The drought stress induced higher adaptive plasticity associated to traits that modulate the water losses. However, these traits were genotype dependent.

Key words: Relative Distance Plasticity Index; fitness index; waterlogging stress; drought stress.

Influencia del ambiente y la genética en la variabilidad química del grano de maní (*Arachis hypogaea*)

Vigliano, M.¹, Balzarini, M.²⁻³, Baldessari, J.³, De la Barrera, G.³, G. Aguilar, R.¹, Silva, M.¹, Sandrinelli, R.¹, Martínez, M.J.*¹

¹ Laboratorio de Calidad de Granos, EEA INTA Manfredi, Córdoba. Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba. Argentina and UFYMA (INTA-CONICET).

³ Area Mejoramiento Genético de Maní, EEA INTA Manfredi, Córdoba, Argentina.

vigliano.marina@inta.gob.ar ; martinez.mariajose@inta.gob.ar

Las características químicas únicas del maní argentino han sido estudiadas y permitieron el establecimiento de la Denominación de Origen Córdoba. Estas características han hecho del maní argentino un origen Premium, muy apreciado a nivel mundial. Sin embargo, poco se ha estudiado respecto de la incidencia que puede tener el ambiente (clima y suelo) y el cultivar utilizado sobre la variabilidad química del grano de maní. La mayoría de los cultivares ampliamente sembrados en Argentina requieren cosecha tan tardía como sea posible, con el objeto de acumular la mayor cantidad de grados-día posibles. Ello permite alcanzar mayores rendimientos y porcentaje más elevado de vainas maduras. Desde el Programa de Mejoramiento de Maní de INTA Manfredi, se ha desarrollado un material Alto Oleico (AO) precoz (ASEM 353 INTA). Este busca descomprimir la logística de cosecha, transporte y almacenamiento, permitiendo ingresar a planta anticipadamente respecto del resto de los cultivares en el mercado. Esto podría influenciar la composición química de los granos, aportando a la variabilidad general del Origen. El presente trabajo intenta establecer 1-Cuál es la variabilidad de la composición química de granos de diversos cultivares y líneas avanzadas a través de los ambientes evaluados. 2-Comparar la composición química de cultivares AO de ciclo largo en el mercado respecto del nuevo material AO de ciclo corto ASEM 353 INTA. Un total de 22 genotipos de maní (18 líneas avanzadas del Programa de Mejoramiento INTA) y cuatro cultivares comerciales, Victor, Granoleico, ASEM353 (AO) y ASEM400 (No AO), fueron evaluados en ensayos de campo para la calidad del grano en 6 ambientes durante las campañas de cosecha 2017/2018 y 2019/2020 ubicadas en Santa Eufemia, Villa Valeria, Coronel Moldes, Bulnes y Manfredi ubicadas todas en la Provincia de Córdoba. Los resultados de los análisis químicos indicaron que los valores promedios de Aceite (g/100g) fueron mayores en ASEM353, (50.2%) y ASEM400, (50%); en cuanto al contenido de proteínas ASEM353 presentó mayor proporción en su composición (27,8%). Los resultados de ácido oleico (%) fue considerablemente mayor en el cultivar: Victor, (76%); y ASEM353, (77.5%), destacándose ASEM 353 por un alto valor de ácido oleico y mayor estabilidad entre ambientes. Además, los porcentajes de ácido Linoléico fueron: Victor, (7%); ASEM353, (5.2%). La mayor proporción de Tocoferoles totales (ppm) se visualizó en los genotipos: Victor (438), Granoleico (417) y en otras líneas avanzadas No AO (419), destacándose el deltatocoferol por su mayor C.V de entre 28 a 34 %. Mientras que los valores de Azúcares totales g/100g (sacarosa+fructosa+glucosa) resultaron siendo: Victor, (14); Granoleico, (13), ASEM400, (14); otras líneas avanzadas No AO, (13), presentando individualmente, la glucosa y fructosa un alto C.V de entre 71 y 140 % en todos los genotipos. El nuevo cultivar ASEM 353 se destaca respecto de los otros cultivares comerciales AO, por un mayor contenido en Aceite, Proteínas y ácido oleico y alta estabilidad a través de los ambientes.

Palabras claves: Maní (*Arachis hypogaea*), Genotipo, Ambiente, Composición química.

Agradecimientos: Project INTA (2019PE-E7-517) Piodo134-2017 MINCyT Córdoba, Convenio ASEM-INTA, CONICET. To Ing. Agr. Raquel Balbo and Patricia Fabro.

Impacto de las condiciones ambientales en el perfil nutricional y bioactivo de granos de variedades de arveja en Argentina (*Pisum Sativum* L.)

Sandrinelli Tesán R.¹, Balzarini M.², Prieto G.³, Esposito A.⁴, Maggio M.E.⁵, Aguilar R.¹, Silva M.¹, Giusto Y.⁶, Inga C.M.⁶, Allende M.J.², Martínez M.J.¹

¹EEA INTA Manfredi, Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina y UFYMA (INTA-CONICET).

³AER INTA Arroyo Seco, Santa Fe, Argentina.

⁴EEA INTA, Oliveros, Santa Fe, Argentina.

⁵EEA INTA Cerrillos, Salta, Argentina.

⁶CEPROCOR, MINCyT Córdoba, Argentina.

sandrinelli.rebeca@inta.gob.ar; martinez.mariajose@inta.gob.ar

La producción de arveja en Argentina ha ido creciendo desde el 2002 hasta hoy, siendo de aproximadamente 60 mil toneladas de arveja verde. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la composición nutricional de las diferentes variedades de arveja producidas en Argentina y el efecto ambiental sobre dicha composición. Se realizaron ensayos experimentales a campo coordinados por la Red de Ensayos experimentales del INTA, con 13 variedades de arvejas verdes y amarillas, durante cuatro campañas, siendo estas: 2017, 2018, 2019 y 2020 en 20 localidades de Argentina. El contenido de proteína, aceite, ácidos grasos, tocoferoles y cenizas se determinó por (AOCS), 1998 y carbohidratos por diferencia. El contenido total de polifenoles se determinó por Folin-Ciocalteu, siguiendo la metodología de Xu et al. (2007). Los resultados indicaron contenidos de proteínas promedios, máximos y mínimos de: 25% (34-17); carbohidratos 58% (63-48); aceite 1,4% (2-1); ácidos grasos: oleico- ω 9, 25% (33-18); linoleico- ω 6, 47% (54-39) y linolénico- ω 3, 11% (16-6); alfa tocoferol (T), 53 ppm (87-18); gama T, 1605 ppm (2280-689); delta T, 57 ppm (80-27) y cenizas (minerales) 3,2 % (5,7-2,5). El rendimiento promedio fue de 2409 kg.ha-1. La variabilidad del rendimiento fue principalmente ambiental (E) (58,7%). Los análisis de componentes de varianza mostraron interacción GxE; alto aporte de Genotipo (G) para el aceite, todos los ácidos grasos, excepto el esteárico, y para la relación Sat / Unsat, O / L, IY. El análisis PLS mostró relaciones positivas de proteína con Tm y Sr, mientras que los carbohidratos se correlacionaron negativamente con TmR1R7. El contenido total de polifenoles promedio fue: 0,94 mg, máximo: 1,25 mg y mínimo: 0,62 mg y se relacionó positivamente con pp-petR1-R7 ($p < 0,0017$) y negativamente con SRR1yR7 ($P = 0.0014$).

Palabras clave: composición química y nutricional, variabilidad climática, grano de arveja.

Caracterización morfológica y química de nuevos genotipos de girasol confitero (*Helianthus annuus* L.) desarrollados en Argentina

Sandrinelli Tesán R.¹, Álvarez D.¹, Aguilar R.¹, Silva M.¹, Pazos A.², Balzarini M.³, Martínez M.J.¹

¹EEA INTA Manfredi, Córdoba, Argentina.

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto de Tecnología de Alimentos. Hurlingham Buenos Aires, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina. Argentina y UFYMA (INTA-CONICET).

sandrinelli.rebeca@inta.gob.ar; martinez.mariajose@inta.gob.ar

Argentina es el principal exportador mundial de girasol confitero. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la composición morfométrica y nutricional de las semillas sin cáscara de girasol confitería, a partir de nuevos genotipos argentinos. El valor medio de las propiedades morfométricas de la semilla con cáscara (aquenios) fue: peso 0,11 g; longitud 15,2 mm; y ancho 8,50 mm, siendo la mayoría, semillas de calibres superiores a 9,51 mm y peso de semilla sin cáscara de 0,06 g. El análisis composicional indicó que las semillas sin cáscara son una fuente rica en lípidos (49%), proteínas (28%), carbohidratos (11%) y minerales (4,8% cenizas). El potasio fue el mineral predominante, seguido del magnesio y el calcio. La composición de ácidos grasos mostró que los ácidos grasos poliinsaturados fueron los componentes principales (56%), seguidos de los monoinsaturados (34%) y los saturados (11%), siendo un genotipo mid-oleico desarrollado por INTA caracterizado por un % de ácido oleico significativamente mayor (47 %) y menor % de ácido linoleico (42%) que el híbrido comercial. Las proteínas de las semillas resultaron en una importante fuente de aminoácidos esenciales (EAA) (33% del contenido total de AA); macroelementos (K, Mg, Ca) y microelementos (Mn, Fe, Cu, Zn, Se, Co, Mo, Na). La cantidad total de fibra y azúcares fue de 3,9% y 7,3%, respectivamente. Basados en las propiedades morfoquímicas, los nuevos híbridos de girasol confitería tienen un potencial de valor agregado como fuente de aceite comestible, proteínas de alta calidad y componentes esenciales muy demandados por la industria alimenticia.

Palabras clave: peso y tamaño de la semilla de girasol, ácidos grasos y aminoácidos, proteína, aceite, carbohidratos, elementos minerales.

Cambios genotipo dependientes en la anatomía foliar de tres cultivares de orégano (*Origanum* spp.) sometidos a dos niveles de estrés hídrico estable

Pereyra M.S.¹, Argüello J.A.¹, Bima P.I.²

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Fisiología Vegetal. Córdoba, Argentina

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Olericultura. Córdoba, Argentina

sebastianpereyra@agro.unc.edu.ar

A nivel global, la sequía es una de las condiciones más determinantes en los sistemas de producción agrícola. La respuesta vegetal a la deficiencia hídrica es compleja involucrando cambios fisiológicos y morfoanatómicos. En este sentido, alteraciones en la anatomía foliar frente a condiciones de estrés hídrico, como mayor desarrollo del mesófilo y del tejido dérmico, reflejan mecanismos de adaptación tendientes a eficientizar el proceso fotosintético y conservar agua. Además, disminuciones en el número de estomas permiten incrementar la resistencia al flujo de agua y reducir las pérdidas por transpiración. El objetivo fue evaluar la respuesta anatómica foliar de tres cultivares de orégano expuestos 21 días a dos regímenes estables de estrés hídrico. Se emplearon plantines en estadios vegetativos de tres cultivares: *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* 'Alpa Sumaj', *O. vulgare* subsp. *vulgare* 'Don Bastías' y el hídrico interespecífico *Origanum x majoricum* Cambess 'Aguanda'. El tratamiento control sin restricciones hídricas se estableció en 90% CC (-0,5b), mientras que los niveles de estrés hídrico fueron: moderado (-2b; 60% CC) y severo (-8b; 30% CC). Se realizaron 5 ensayos en condiciones semicontroladas de invernadero. El diseño fue completamente aleatorizado y se emplearon 30 repeticiones por tratamiento. Al finalizar cada ensayo, se recolectó el par hojas del 5º-6º nudo desde el ápice a la base del tallo principal de plantas en estadios vegetativas (V_{2-3}). Para determinar la densidad estomática (SD , estomas. mm^{-2}) se obtuvieron imágenes de hojas frescas con el microscopio confocal Olympus LEXT OLS4000 para ambas epidermis (SD_D : adaxial y SD_B : abaxial). Para evaluar el espesor de los tejidos foliares, las hojas recolectadas fueron conservadas en FAA. Se realizaron cortes transversales con microtomo que fueron teñidos y montados de manera permanente. Bajo microscopio óptico, se midió el espesor (μm) de la epidermis adaxial y abaxial, y del parénquima en empalizada y esponjoso. Luego, se calculó el espesor total foliar y la relación empalizada/esponjoso. Todos los rasgos fueron afectados por el estrés hídrico ($p < 0,0001$) excepto el espesor de la epidermis abaxial. El cultivar Aguanda expresó una reducción de SD_D frente a ambos regímenes estresantes. Por su parte, la SD_B reveló un comportamiento dependiente del nivel de estrés. Así, con respecto al control, se observó que SD_B disminuyó bajo estrés moderado, pero aumentó bajo una condición severa. Además, ambos regímenes aumentaron el espesor total de la lámina un 7,7% debido al incremento del espesor del parénquima esponjoso. Además, bajo estrés moderado se evidenció un aumento del espesor del parénquima en empalizada. En cambio, Don Bastías demostró una baja SD_D que no fue afectada por el estrés. En tanto, la SD_B fue reducida de igual manera por ambos regímenes estresantes. Con respecto al desarrollo de los tejidos foliares, el espesor total de la lámina sólo aumentó bajo estrés moderado (7,6%) debido al desarrollo del parénquima esponjoso (13,9%). Mientras que el estrés severo disminuyó el espesor total foliar (3,1%) porque la reducción del parénquima en empalizada (17,4%) fue mayor al aumento del espesor del parénquima esponjoso (4,8%). Por último, Alpa Sumaj expresó los menores valores de espesor total, los que fueron reducidos por ambos regímenes de igual manera (3,9%). Además, este cultivar mostró los mayores valores de epidermis adaxial, aunque también fueron reducidos por los regímenes de estrés hídrico (7%). Al respecto, la SD_D aumentó de manera idéntica frente a ambos niveles de estrés. Por su parte, la SD_B sólo aumentó en condiciones moderadas de deficiencia hídrica. En conclusión, el estrés hídrico indujo cambios en la anatomía foliar dependientes del genotipo y el nivel de estrés. Además, el cultivar Aguanda presentó un conjunto de alteraciones anatómicas que mejoran su desempeño fotosintético y transpiratorio bajo condiciones de estrés hídrico.

Palabras clave: sequía, densidad estomática, mesófilo, parénquima en empalizada, parénquima esponjoso.

Comportamiento de compuestos fenólicos totales en genotipos de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) tipo kabuli y desi en ambientes contrastantes

Allende*, M.J.^{1,2}, Martínez, M.J.³, Senn, A.², Guillen, J.², Balbo, R.¹, Fekete, A.⁴, Maggio, M.E.⁴ y Carreras, J.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, (Producción vegetal/ Mejoramiento genético vegetal). Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Villa María, Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, (Mejoramiento Vegetal). Córdoba, Argentina.

³ Estación Experimental Agropecuaria INTA Manfredi, Laboratorio de Calidad de Grano. Córdoba, Argentina.

⁴ Estación Experimental Agropecuaria INTA Cerrillos, Programa de Legumbres Secas. Salta, Argentina.

mjallende@agro.unc.edu.ar

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una legumbre que aporta nutrientes (proteínas, elementos minerales y ácidos grasos esenciales) y energía (hidratos de carbono y lípidos), pero también contiene una serie de compuestos bioactivos, principalmente compuestos fenólicos considerados antioxidantes muy buenos para la salud. Estos compuestos se localizan en el tegumento de la semilla siendo responsables del color del grano. Sin embargo, la expresividad del color del tegumento puede verse afectada por causas ambientales, genéticas o la combinación de ambas sin tener en claro si se modifica o no el contenido de polifenoles. El objetivo de este trabajo fue analizar el comportamiento del contenido de polifenoles totales en genotipos de garbanzo tipo kabuli y desi en diferentes ambientes. Se evaluaron 10 genotipos de garbanzo, Chañaritos S-156, Kiara UNC-INTA, Felipe UNC-INTA, M64 y J84 (kabuli) y Chañarito Negro UNC, J4, J86, J75 y JG-62 (desi) pertenecientes al programa de mejora de garbanzo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC. Los ensayos a campo se realizaron en tres localidades: Córdoba (Cañada de Luque y Los Chañaritos, Cruz del Eje) y Salta (Cerrillos). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones durante la campaña agrícola 2019/2020. La unidad experimental fue de 3 surcos de 2 m de largo con una distancia entre surcos de 52 cm. La densidad de siembra fue de 15 semillas por m lineal. En laboratorio se determinó el contenido de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu siguiendo la metodología informada por Xu *et al.* (2007). El contenido fenólico total se expresó como equivalentes de ac. gálico (EAG, mg de ac. gálico / g de MS de muestra) utilizando una curva de calibración de ac. gálico (2-60 µg / ml, $r^2 = 0,9981$). Los análisis se realizaron por triplicado. Los datos se analizaron con un análisis de varianza (ANOVA) utilizando el programa Infostat versión 2018. La prueba DGC se llevó a cabo para detectar diferencias significativas entre las líneas y entre los ambientes. Los niveles significativos se definieron utilizando $p \leq 0.05$. Los resultados mostraron dos grupos estadísticamente significativos: líneas con tegumento de color claro y líneas con tegumento de color oscuro. El análisis de varianza mostró una media de 1.83 mg EAG g⁻¹ en la población en estudio destacándose 3 líneas que presentaron valores superiores J4, JG-62 y Chañarito Negro UNC (3.11, 3.13 y 4.87 mg EAG g⁻¹, respectivamente). A su vez, existieron diferencias estadísticas dentro del grupo de los genotipos de tegumento de colores oscuros. Por otro lado, el análisis de varianza no muestra interacción genotipo-ambiente (GxA) significativa. Los genotipos no mostraron comportamiento diferencial en el contenido de polifenoles totales para los ambientes evaluados y los genotipos con tegumento de color presentaron mayor contenido de polifenoles. Por lo tanto, el garbanzo de color podría ser un alimento potencialmente funcional sumado a su función tradicional de aporte nutricional y energético.

Palabras clave: legumbre, coloración del grano, compuestos bioactivos, efecto ambiental, valor agregado.

Búsqueda de estructura genética: Comparación de algoritmos

Videla M.E.^{1y2}, Bruno C.I.^{1y2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural. Cátedra de Estadística y Bioemetría. Córdoba, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). UFyMA. INTA Córdoba, Argentina.

cebruno@agro.unc.edu.ar

Existe una amplia disponibilidad de métodos de clasificación y ordenamiento para identificar grupos de individuos caracterizados mediante técnicas multivariadas como los marcadores del tipo Single Nucleotide Polymorphism (SNP). Este tipo de marcadores generan bases de datos multivariadas de alta dimensionalidad. El objetivo de este trabajo es comparar tres métodos de agrupamiento (jerárquico, no jerárquico y bayesiano) y un método de clasificación (basado en aprendizaje de máquina) en una base de datos molecular masiva para la búsqueda de estructura genética poblacional. La implementación de los métodos se realiza sobre una base de datos pública de maíz que cuenta con 942 líneas genotipadas mediante 899784 marcadores SNPs, donde identificaron 11 conglomerados o sub-poblaciones clasificadas con el software Admixture 1.23 que verificaron desde el conocimiento biológico de investigaciones genéticas en maíz y fue considerada como agrupamiento de referencia (“gold estándar”). En este trabajo se estimó la tasa de error de clasificación de los cuatro métodos de agrupamiento. El método bayesiano mostró mejor desempeño para clasificar los genotipos con una tasa de error del 18%, mientras que UPGMA y SVM fueron quienes más errores presentó en el agrupamiento de los individuos (58% y 60%, respectivamente).

Palabras clave: clasificación supervisada, clasificación no supervisada, ordenamiento, análisis multivariado.

Utilización de harinas de garbanzo como fuente de proteína vegetal en quesos fundidos

Lambir Jacobo A.J.¹, Prieto M.C.², Bergesse A.E.³, Manera G.A.¹, Grosso N.R.⁴

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industrias Agrícolas. Córdoba, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Botánica del Nordeste. Corrientes, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agroalimentos. Córdoba, Argentina. IMBIV-CONICET.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Cátedra de Química Biológica. Córdoba, Argentina.

judithlj@agro.unc.edu.ar

En las últimas décadas la demanda de los consumidores ha cambiado ya que buscan alimentos que contribuyan al bienestar y a la salud. En este marco, los alimentos funcionales han adquirido importancia. Los investigadores han enfatizado la expansión de la utilización de leguminosas, en forma de harinas, como ingredientes funcionales de otros alimentos. El garbanzo contiene 41 a 47% de carbohidratos, 14% a 18% fibra dietética y una cantidad considerable de proteínas (15 a 29%). Desde el punto de vista nutricional, la incorporación de garbanzo a la dieta permite el aporte de proteínas de buena calidad y digestibilidad, fibra, algunas vitaminas, minerales, ácidos grasos insaturados y otros numerosos componentes bioactivos beneficiosos para la salud. Además, las propiedades funcionales de las harinas de garbanzo fueron notados por varios investigadores, debido al hecho de que contienen polifenoles en proporciones considerables, con importantes actividades antioxidantes basadas sobre la captación de radicales libres y capacidad quelante de los metales. Las proteínas vegetales se consumen hoy en día como una extensión o reemplazo de proteína animal. La aplicación de tratamientos térmicos y otros como el remojo, mejoran la digestibilidad y biodisponibilidad de nutrientes mediante desnaturalización proteica y reducción e inactivación de factores antinutricionales. En este sentido, el garbanzo es un alimento que se adapta a las directrices dietéticas para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y complicaciones de la diabetes. Una categoría de productos llamados 'mezclas lácteas' ha evolucionado, caracterizado por contenido de proteína enriquecida. Estas mezclas pueden ser una combinación de dos o más de las fuentes de proteína. Las fuentes de las proteínas lácteas son, por supuesto, leche desnatada en polvo, caseinatos, proteínas de suero, entre otros. Algunos autores evaluaron los aislamientos de proteínas vegetales y los usaron para reemplazar la proteína de la leche en polvo. Se ha reportado que la evaluación sensorial del queso procesado con proteínas vegetales demostró que es un producto aceptable por el consumidor. El presente estudio tiene por objetivo probar la aplicación de harina de garbanzos en la producción de quesos fundidos. Se elaboraron quesos fundidos con un 5% harina de garbanzo. Se realizaron 2 tratamientos con un control sin harina de garbanzo (Qo): quesos con harina de garbanzo horneada a 150°C durante 5 minutos (Qh) y con harina remojada durante 24 horas y secado en estufa a 40°C hasta alcanzar 14% de humedad (Qr). Los tratamientos fueron realizados con 3 repeticiones cada uno. Se evaluó el contenido de humedad por el método gravimétrico y el contenido de proteínas totales por el método Kjeldahl. Los resultados fueron analizados estadísticamente por medio de un análisis de la varianza con un Test de Fisher y con un nivel de significancia 0,05. Los resultados obtenidos fueron: 52,82% de humedad y 20,27% de proteínas para Qo, 59,99% de humedad y 51,24% de proteínas para Qh; y 63,57% de humedad y 57,54% de proteínas para Qr. Todos los tratamientos evaluados mostraron diferencias estadísticamente significativas en relación a los contenidos de humedad y proteína. Qr presentó el mayor valor de proteínas. Estos resultados podrían deberse a que el remojo previo aumenta la biodisponibilidad de proteínas. En todos los casos, el aporte de proteína vegetal aumentó significativamente con respecto al queso sin harina.

Palabras clave: garbanzo, harinas, proteína vegetal, queso fundido.

Cultivo *in vitro* de *Polylepis australis*: Elección del material vegetal inicial

Ybarra P.¹, Delfino P.M.^{1,2}

1 Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Laboratorio de biotecnología vegetal. Córdoba, Argentina.

2 Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de producción vegetal, Fruticultura. Córdoba, Argentina.

delfinop@agro.unc.edu.ar

Polylepis australis, comúnmente llamado Tabaquillo, es una especie de árbol pequeño, de la familia de las rosáceas, prácticamente exclusivo de los bosquecillos de altura de las serranías del centro y noroeste argentino. En estas áreas, los bosques de tabaquillo ofrecen beneficios ecológicos regulando la escorrentía, controlando la erosión hídrica, y proveen combustible y madera para los montañeses. Actualmente su rango de distribución está en disminución debido a los incendios, al sobrepastoreo y a la tala, por lo que su protección y regeneración son imprescindibles. Si bien se han incrementado los intentos de forestación a nivel provincial, estos se ven obstaculizados por la acelerada pérdida de viabilidad después de la cosecha y al bajo porcentaje de germinación de las semillas de esta especie. Por otro lado, la propagación asexual por medio de estaquillas ha arrojado resultados variables en cuanto al porcentaje de enraizamiento y supervivencia. Otras técnicas de propagación, como la micropropagación, ofrecen ventajas para la producción de material forestal de calidad. Esta técnica permite la producción de gran cantidad de plantas sanas, en un corto periodo de tiempo y en un reducido espacio. Sin embargo, no hay antecedentes de su aplicación en esta especie, por lo que las etapas de propagación deben ser ajustadas. Normalmente el material inicial en un plan de micropropagación proviene de semillas, segmentos de tallos, hojas, raíces o tubérculos, entre otros. Cada uno de ellos poseen diferentes aptitudes en cuanto al grado de oxidación del tejido, carga de microorganismos, facilidad de desinfección, nivel de dormición, etc. Por lo que la elección del material inicial es fundamental para garantizar el éxito de la técnica micropropagación. En este estudio, nos proponemos evaluar la aptitud de diferentes materiales de partida, para establecer a *P. australis* (Tabaquillo) bajo condiciones *in vitro*. Para ello, comparamos el porcentaje de supervivencia y contaminación *in vitro* de semillas y segmentos nodales de *P. australis*. Las semillas para el ensayo se recolectaron en el mes de febrero 2021 e inmediatamente fueron desinfectadas e introducidas a condiciones *in vitro* bajo 3 niveles hormonales de Giberelina (AG 0 mg/l⁻¹, AG 0.5 mg/l⁻¹ y AG 1 mg/l⁻¹). Paralelamente se recolectaron segmentos nodales provenientes de plantines de 1 año de edad y de plántulas germinadas de 30 días de edad. Las condiciones de cultivo y el proceso de desinfección de las semillas y segmentos nodales, fueron iguales. La formulación del medio de cultivo fue WPM siguiendo el protocolo de McCown (1980) para plantas leñosas. Solo se modificó el nivel hormonal de giberelina para los tratamientos de semillas y se agregó IBA 0.1 mg/l⁻¹ y BA 0.1 mg/l⁻¹ para los segmentos nodales. A los 15 días se registró un mayor porcentaje de supervivencia para el tratamiento de segmentos nodales de 1 año de edad (66%), seguido del tratamiento de plántulas germinadas de 30 días con 5% de supervivencia. La contaminación de los segmentos nodales fue de 34% y de 95% para aquellos que tenían 1 año de edad y 30 días respectivamente. La concentración de Giberelinas en el medio de cultivo no fue un factor determinante del porcentaje de germinación de las semillas. Se obtuvieron valores de 7%, 6% y 6%, sin diferencia significativa, para germinación y 28%, 33% y 43% para la contaminación en los tratamientos 0 AG mg/l⁻¹, 0.5 AG mg/l⁻¹ y 1 AG mg/l⁻¹ respectivamente. Bajo las condiciones de estudio, los resultados demuestran que resulta alentador, iniciar el cultivo *in vitro* de *P. australis* utilizando segmentos nodales de plantas de 1 año de edad mantenidas en invernadero.

Palabras clave: Tabaquillo, semilla, segmento nodal, introducción *in vitro*.

Genómica para la resistencia a bacteriosis en maíz (*Zea mays* L.)

Ruiz M.¹, Rossi E.A.¹, Bonamico N.C.¹, Balzarini M.G.²

¹ Instituto de Investigaciones Agrobiotecnológicas (INIAB, CONICET-UNRC)

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Estadística y Biometría. Córdoba, Argentina. Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFYMA, CONICET-INTA)

mruiz@ayv.unrc.edu.ar

En el Sur de Córdoba (Argentina), el cultivo de maíz se encuentra afectado por enfermedades virales y fúngicas para las cuales existen genotipos resistentes. Recientemente, han emergido problemas de bacteriosis (BD), causados principalmente por *Xanthomonas* spp., para los que no existen híbridos resistentes. El objetivo de este trabajo fue identificar regiones del genoma de maíz útiles para mejorar su reacción frente a BD. Durante los ciclos agrícolas 19-20 y 20-21, se fenotipó para BD en cuatro ambientes del sur de Córdoba un panel altamente diverso de 200 líneas endocriadas provenientes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). En todos los ambientes hubo alta infestación natural y daños en la población de líneas (50 a 75% de las hojas inferiores con daños severos). Se midió severidad (SEV) de la sintomatología, promedio por parcela, en cada genotipo. Primero, se ajustó un modelo lineal mixto a los datos fenotípicos para descontar efectos ambientales y extraer el mejor predictor lineal insesgado (BLUP) de cada genotipo. Segundo, se modeló la asociación fenotipo-genotipo utilizando el BLUP de SEV para cada genotipo como variable respuesta y 46.990 marcadores del tipo SNP como variables explicativas. Los resultados muestran que el germoplasma explorado contiene alto nivel de variabilidad genética para resistencia a BD y señalan 11 regiones genómicas asociadas como promisorias para el desarrollo de híbridos resistentes.

Palabras clave: resistencia genética, enfermedades en maíz, mapeo por asociación.

Interacción genotipo-ambiente de la resistencia a Mal de Río Cuarto en maíz y su implicancia en la selección genómica

Rossi¹, E.A., Ruiz¹, M., Bonamico¹, N.C., Balzarini², M.G.

¹Instituto de Investigaciones Agrobiotecnológicas (INIAB, CONICET-UNRC)

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Estadística y Biometría. Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFYMA, CONICET-INTA)

erossi@ayv.unrc.edu.ar

La variación de los niveles de infección de la enfermedad Mal de Río Cuarto (MRC) en maíz (*Zea mays* L.) impacta en las varianzas de interacción. La interacción genotipo-ambiente (GxE) para resistencia a MRC, a su vez, impacta la selección genómica. Nuestro objetivo fue analizar la eficiencia de la predicción genómica de resistencia a MRC bajo distintos escenarios de interacción GxE. Evaluamos un panel diverso de 290 líneas de maíz respecto al índice de severidad (ISE) en 11 ambientes de la región donde la enfermedad es endémica. Se estimó varianza genotípica (Var(G)) y Var(GxE) y se realizó predicción genómica (PG) a partir de 10810 SNPs y diferentes modelos para las estructuras de (co)varianzas para GxE y residual. La PG se realizó trabajando con los 11 ambientes y con subgrupos de tres ambientes de menor incidencia (<5%) y de mayor incidencia (>56%). La Var(GxE) fue menor a Var(G) en ambientes de incidencia alta ($H^2=0.70$), donde la eficiencia de la PG también fue mayor ($r^2=0.43$ para predecir nuevos genotipos). En ambientes de baja incidencia Var(GxE) representó el 86% de la variabilidad total del ISE y la eficiencia de la PG fue baja ($r^2=0.08$). Trabajar con todos los ambientes, incrementó las estimaciones de varianza ambiental pero no la H^2 y consecuentemente no mejoró la PG. Un mejor entendimiento fenotípico de la interacción GxE es esencial para tomar mejores decisiones basadas en información genómica.

Palabras clave: Mal de Río Cuarto, SNPs, GxE

Uso de herramientas digitales para la ubicación y caracterización de variedades de higuera (*Ficus carica* L.) en Puesto Viejo-Colonia Caroya-Córdoba

Haniewicz G.² Vargas L.¹, Cargnelutti M.¹ Ontivero M³ Hiza L.³, Barcenilla M.⁵, Ramírez F.³, Ortega J.³, Díaz C.⁴ Zumelzú G.¹, Blengini C.¹, Nievas S.¹

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Fitopatología, ²S.P.F. ³Fruticultura, ⁴Botánica taxonómica, ⁵Zoología. Córdoba, Argentina.

ghaniewicz@unc.edu.ar

En Argentina, el noroeste concentra el 50% de la producción nacional de higos, siendo Córdoba una de las provincias en las que se están desarrollando plantaciones puras de higuera. Colonia Caroya es una de las localidades donde se concentra la mayor producción de higos, constituyendo parte de la economía regional. En Puesto Viejo, barrio rural de la localidad, se mantiene la fisonomía característica de pequeñas quintas y los higos se cultivan en huertos familiares. Desde hace un par de años los fruticultores comenzaron a preocuparse por la decadencia de sus plantaciones y muerte de ejemplares. Al ser un cultivo robusto y rustico, se considera que no requiere cuidado alguno, por lo que se le proporcionan escaso manejo cultural y sanitario lo que podría ser causa del declinamiento de los árboles. Además, en los últimos tiempos está en auge la demanda de productos cultivados de manera orgánica o con bajos insumos, como lo es el higo y también de conservas artesanales por lo que es de suma importancia poder identificar las variedades para reconocer cuales son las más aptas para cada destino y así poder optimizar la producción, también utilizar las de mejor comportamiento frente a las enfermedades y plagas presentes en la zona y conservar este material de inestimable valor genético. Por ello que se planteó la realización del relevamiento de las plantaciones a través del sistema web desarrollado para la localización, identificación, diagnóstico fitosanitario y la recolección de muestras. La aplicación consta de una interface simple e intuitiva, con 4 pestañas de trabajo, una inicial que muestra el listado de muestreos con opción a incorporar nuevos datos, otra para realizar búsquedas aplicando diferentes criterios, la tercera con herramientas de análisis y la última que brinda la posibilidad de localizar las muestras sobre un mapa, con herramientas de zoom, identificación, superposición de imagen satelital, y un link a la ficha de identificación y estado fitosanitario de cada árbol relevado. También tiene la opción de modificar datos de relevamientos previos, incorporar fotografías de la situación de la planta, enfermedades o virus de la higuera, y la opción de rastreo de las especies relevadas a partir de la ubicación proporcionada por el teléfono móvil con el cual se está realizando el levantamiento de campo. El sistema está desarrollado íntegramente sobre un lenguaje de programación y base de datos libre y se encuentra alojado en servidores de la Prosecretaría de Informática de la UNC. Al tratarse de un producto propio sin licenciamiento, es totalmente escalable y adaptable a las necesidades, pudiendo incorporar nuevas prestaciones de análisis o agregar nuevos atributos a las muestras en cualquier momento. También se puede utilizar sobre otros tipos de frutales por esta versatilidad que lo caracteriza. Por otra parte, los datos se almacenan en tiempo real en un único repositorio, permitiendo el resguardo e integridad de los mismos sin la necesidad de realizar una tarea de post-proceso. La base de datos es accesible, con los correspondientes permisos, desde otros softwares GIS para hacer análisis espaciales del muestreo. Otra fortaleza del sistema es que todos usuarios tienen acceso inmediato a la totalidad de los datos para analizar el avance propio y conjunto del grupo de investigación.

Palabras clave: higueras, relevamiento, estado sanitario, caracterización

Estudio de la carga fúngica y presencia de aflatoxinas en granos de garbanzo

Losano Richard P.¹, Pérez A.A.¹, Sandrini, R.², Steffolani M.E.¹, Carreras J.¹, León A.E.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

² JLA Argentina. General Cabrera, Córdoba, Argentina

plosano@agro.unc.edu.ar

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una leguminosa con alto contenido de proteínas y fibra. Aporta nitrógeno al suelo a través de nódulos radicales y se puede cultivar en regiones semiáridas. En Argentina su cosecha tiene lugar durante la primavera. Al ser una planta de crecimiento indeterminado, el secado del grano se hace mediante productos químicos. El clima monzónico que caracteriza nuestra región muchas veces dificulta esta actividad y promueve la aparición de hongos en los granos. *Aspergillus flavus* (AF) es un hongo parásito facultativo que afecta al grano de garbanzo. Se ha observado en otros cultivos que AF produce toxinas con un potencial efecto cancerígeno. Luego de la cosecha a campo, el garbanzo es clasificado en tres principales categorías: grano entero, partido y de descarte. Los tres productos son utilizados de manera directa o indirecta en la producción de alimentos para el consumo humano. El objetivo de este trabajo fue establecer la posibilidad de utilizar garbanzo partido y de descarte en la elaboración de alimentos estudiando la presencia de AF y aflatoxinas. Se utilizaron granos de garbanzo enteros, partidos y de descarte procedentes de dos plantas de clasificación del norte de Córdoba, Argentina. Se realizó un *Blotter Test* para la detección de AF sobre el material en germinación. Se procedió a incubar un total de 400 semillas de cada muestra. De éstas, se desinfectaron superficialmente 200 (T1) a fin de promover el desarrollo de patógenos internos y las restantes fueron incubadas sin desinfección (T2) para detectar microorganismos contaminantes de las semillas. La desinfección se realizó con hipoclorito de sodio al 1 % durante un minuto. Luego las muestras se incubaron durante siete días a 25 ± 2 °C, con un ciclo de luz oscuridad de 12 h. Las lecturas se realizaron con ayuda de lupa y microscopio binocular, pudiendo detectar morfológicamente la presencia de AF. Para la determinación de aflatoxinas tipo G2, G1, B2 y B1 se realizó el método de AOAC 991.31:2019 en el cual se comprobó la ausencia de las mismas, ya que los resultados dieron por debajo del límite de detección del método (LDM en µg/kg: G2=0,1; G1=0,1; B2=0,1; B1=0,3). Se observó la presencia de *Aspergillus flavus* en el 10% de los granos del T1. Mientras que en T2 solo se observó un caso en el grano descarte. En ninguno de los granos se detectó la presencia de aflatoxinas. La sola presencia de *aspergillus* no determina la presencia de aflatoxinas. Es posible que las cepas presentes en los granos compitan con las productoras de aflatoxinas. Los granos partidos y de descarte pueden utilizarse en la industria de alimentos.

Palabras clave: Legumbres, alimentos, fitopatología.

Evaluación de dos alternativas de manejo de malezas en el cultivo de ajo en transición agroecológica

Ávila, G.T.; Boetto M.N.; Beccaria V. y Menduni, M.F.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, (Departamentos de Producción Vegetal y Recursos Naturales/ Cátedras de Prácticas Agrícolas y Ecología Agrícola). Córdoba, Argentina.

gavila@agro.unc.edu.ar

El ajo (*Allium sativum* L.), frecuentemente es incluido en huertas familiares y propuestas agroecológicas dados sus altos valores nutracéuticos, además de ser un componente de preparados naturales para el manejo de plagas. La principal dificultad de su manejo estriba en que es una especie de baja habilidad competitiva, que requiere mucha energía para el manejo de malezas asociadas. En sistemas que no utilizan herbicidas, dicha inversión en forma de mano de obra es muy alta, ya que se deben realizar reiterados desmalezados a mano o con maquinaria, dejando el suelo desnudo, con lo cual, se propicia el crecimiento de más malezas, pérdida de materia orgánica del suelo y evaporación del agua de riego. El objetivo planteado entonces en este trabajo, fue el de evaluar dos alternativas de manejo de malezas, accesibles en la agricultura familiar, en la búsqueda de minimizar los costos de mano de obra en esta actividad. El ensayo se realizó en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, U.N.C. (Dpto. Santa María, Córdoba, Argentina). Para ello, se seleccionaron los bulbos de mayor diámetro, producidos agroecológicamente el año anterior en el Banco de Germoplasma de la Institución. Se implantaron parcelas de 4 m², con 3 repeticiones, de cada uno de los tratamientos. Un planteo tradicional de control de malezas (con la mano de obra necesaria para el desmalezado y remoción de suelo- como testigo) y el acolchado con pastos secos en los espacios interfilares. Se evaluó el número de labores necesarias para el mantenimiento de la baja incidencia de malezas, el tiempo insumido en mano de obra para ello y el rendimiento de ajo al final del ciclo. El tratamiento control de malezas con pasto seco (acolchado) demandó un mayor número de labores en el inicio del cultivo, dado que el mulch se instaló cuando comienza el período crítico de competencia con las malezas. No obstante ello, el tiempo necesario para cumplir con la tarea fue significativamente menor que el del testigo en todo el ciclo. Esto representó un 47 % menos de mano de obra de lo demandado por el testigo, ya que solo fue necesario desmalezar entre plantas, sobre la línea del cultivo. En cuanto a los rendimientos de ajo, estos variaron significativamente entre tratamientos ($p < 0.05$) en el caso la cultivar Serrano, pero también fueron mayores los pesos y los diámetros de los bulbos de las cultivares Pampeano y Alpa Suquía con acolchado a su alrededor. Los resultados demuestran que es factible cambiar el diseño del cultivo, agregando un componente al sistema que brinda diferentes servicios ecosistémicos ya comprobados, reduciendo la inversión en tiempo de mano de obra y aumentando su productividad biológica. El productor deberá seleccionar la opción que considere más oportuna para su sistema. El acolchado con pastos secos es una alternativa de manejo de malezas en el cultivo de ajo para la agricultura de pequeña escala.

Palabras clave: *Allium sativum*, malas hierbas, acolchado

Jardín Botánico para la conservación de germoplasma de especies aromáticas, medicinales y de condimento

Leloutre P.¹, Rodríguez L.B.¹, Chaves A.G.^{2,3}, Torres L.E.^{2,3}, Pereyra M.S.^{2,4}

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Estudiante de la Carrera Tecnicatura Universitaria en Jardinería y Floricultura;

² Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Tecnicatura Universitaria en Jardinería y Floricultura, Asignatura Conocimientos Científicos Aplicados a Técnicas de Propagación. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Fundamentación Biológica, Cátedra de Genética. Córdoba, Argentina.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Fisiología Vegetal. Córdoba, Argentina.

sebastianpereyra@agro.unc.edu.ar

La colecta, uso y comercialización de plantas aromáticas, medicinales y condimenticias, particularmente nativas, son actividades difundidas y arraigadas culturalmente en la provincia de Córdoba. El material de interés es extraído de poblaciones silvestres, mayoritariamente en ambientes serranos de la provincia donde la actividad adquiere significativa relevancia. Estas prácticas se llevan a cabo sin considerar pautas adecuadas de manejo, forma y época de extracción, fenología ni dinámica poblacional de las especies, atentando contra la sustentabilidad del recurso. Por lo tanto, es necesario promover acciones que aseguren un cambio actitudinal que impacten en el uso, manejo y preservación de la diversidad genética de especies vegetales. La comunidad internacional ha adoptado diferentes medidas para conservar el germoplasma vegetal. Entre ellas se destacan las estrategias *ex situ* que abarcan aquellas prácticas de conservación fuera de los ecosistemas tales como los jardines botánicos. En este contexto, se planteó como objetivo diseñar un Jardín Botánico en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) para la conservación de germoplasma de especies medicinales, aromáticas y de condimento (MAC) nativas e introducidas. Se confeccionó un listado de las variedades y especies MAC con potencial inclusión al esquema del Jardín Botánico. El diseño pretendió cumplir requisitos estéticos, funcionales, de practicidad e integración al espacio circundante. En este sentido, si bien la apreciación estética depende de lo social e individual, se atendió especialmente a la composición y a la creatividad en el ordenamiento espacio temporal de la vegetación. Se abordó la composición vegetal como un programa de organización de elementos en donde todos actúan armónicamente y cada uno se complementa con el otro. La armonía se consiguió estudiando las diferentes estructuras vegetales, ciclos de crecimiento, formas, colores, aromas, etc. Con el criterio de funcionalidad e integralidad se pretendió dar continuidad espacial y generar armonía con las instalaciones circundantes, transformando este espacio en un ambiente recreativo y educativo. Por último, se diagramaron estrategias para facilitar el mantenimiento del Jardín Botánico, atendiendo al criterio de practicidad. En base a lo anterior, se trabajó sobre una superficie total de 450 m² de forma irregular, la cual fue subdividida en parcelas de dimensiones variables y formas irregulares. Se diseñó un Jardín Botánico armonioso con todos sus elementos. Un sendero lineal en "L" brinda dirección y movimiento donde especies de mayor envergadura se emplean como puntos focales y cierre de visuales. La ubicación de los accesos se planteó de manera estratégica conectando sectores preexistentes. La distribución de la vegetación se realizó de manera tal que las composiciones sean fácilmente identificables y permitan la diferenciación con cartelería informativa y códigos QR cumpliendo con la función educativa. También se estipuló la creación de espacios destinados a la recreación del visitante. Se multiplicó germoplasma MAC de manera sexual y asexual. Las especies incluidas en el diseño fueron: albahaca dulce y morada (*Ocimum basilicum*), burro (*Aloysia polystachya*), carqueja (*Bacharis crispa*), cedrón (*Aloysia citriodora*), citronela (*Pelargonium citroclorum*), eneldo (*Anethum graveolens*), lavanda (*Lavandula officinalis*), lavandín (*L. angustifolia* x *L. dentata*), lemongrass (*Cymbopogon citratus*), llantén (*Plantago major*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*), matico (*Artemisia douglasiana*), melisa o toronjil (*Melissa officinalis*), mentas (*Mentha* spp.), cultivares nacionales de orégano (*Origanum* spp.), peperina (*Minthostachys verticillata*), romero (*Rosmarinus officinalis*), ruda (*Ruta chalepensis*), salvia (*Salvia officinalis*), santolina (*Santolina chamaecyparissus*) y tomillo (*Thymus vulgare*). Actualmente, el Jardín Botánico se encuentra en construcción en el sitio de emplazamiento definitivo. La promoción de las prácticas de jardinería para la conservación de germoplasma vegetal permite generar espacios prácticos, atractivos e integrados a la comunidad. Asimismo, permite aumentar la biodiversidad general mediante la combinación de especies vegetales nativas y exóticas, que amplían la heterogeneidad estructural y temporal de la vegetación.

Palabras clave: jardinería, biodiversidad, conservación *ex situ*, composición vegetal.

Promoción del crecimiento y efecto biofungicida de *Trichoderma* en el cultivo de amaranto

Conles, M¹; Reyna, M^{1,2}; Moscardó, L²; Grosso, G²; Boaglio, G.²; Fichetti, P²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Terapéutica Vegetal, ² Zoología Agrícola. Córdoba, Argentina.

mconles@agro.unc.edu.ar

El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.) es un pseudocereal que los habitantes originarios de América cultivaban para alimento y ceremonias religiosas. Los conquistadores españoles las consideraron prácticas paganas peligrosas y prohibieron su cultivo, que subsistió en pequeñas parcelas de comunidades originarias teniendo actualmente difusión mundial. Sus semillas poseen alto valor nutritivo para los humanos y se adapta a variados hábitats, por lo cual es una interesante alternativa para las siembras estivales. Por otra parte, actualmente la sociedad demanda cada vez más la reducción del impacto ambiental y toxicológico negativo de las prácticas agropecuarias. Al respecto, *Trichoderma* es un hongo benéfico que tiene efectos como promotor del crecimiento de las plantas y biofungicida, pero sus efectos en amaranto no han sido suficientemente dilucidados en Argentina. Por esto, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de *Trichoderma* como promotor del crecimiento y biofungicida en amaranto. Durante la siembra (31/10/2019) se pulverizó con una suspensión de 1×10^9 conidios viables/ml de *Trichoderma atroviride* P. Karst. Alfap8, cepa nativa de Córdoba aislada en el Laboratorio de Fitopatología (TC Biol FCA-UNC), con una mochila manual sobre la línea de semillas dentro del surco. La aplicación se repitió el 12/11/2019 sobre el surco de plántulas recientemente emergidas. En ambos casos la dosis fue 5.000 cc de TC Biol en 700 l de agua/ha. Los tratamientos fueron: aplicación de *Trichoderma* (*Ta*) y control (*Co*), tres repeticiones en diseño de bloques completamente aleatorizados. Se evaluaron: altura de plantas en tres fechas (23/12/2019, 21/1/2020 y 4/2/2020); rendimiento; peso de 1000 semillas; calidad fisiológica de la semilla cosechada mediante un test de germinación (normas ISTA) y calidad sanitaria mediante "blotter test". Se analizó con ANAVA y test de comparación de medias LSD Fisher ($\alpha=0,05$). La longitud de plantas en tres fechas se ajustó a un modelo de Parcelas Divididas con los factores: tratamiento (*Ta* y *Co*) y tiempo (3 fechas), para estimar las interacciones. Las plantas con *Ta* crecieron 5,39 % más ($p=0034$) en altura, independientemente de la fecha de evaluación ($p=0,3471$). Cuando se aplicó *Ta* el rendimiento de granos (5,23 g/planta) fue 14,92 % mayor que en el *Co* (4,45 g/planta), pero los tratamientos no se diferenciaron estadísticamente. El peso de 1000 semillas (0,660 g) fue semejante ($p=0,2219$) con ambos tratamientos. Respecto a la calidad fisiológica de la semilla cosechada, la aplicación de *Ta* aumentó ($p=0,0136$) la energía germinativa (*Ta*: 95,33 %; *Co*: 89,67 %), el peso seco de las plántulas normales ($p=0,0339$), el poder germinativo ($p=0,0136$) (*Ta*: 95,3 %; *Co*: 89,7 %) y disminuyó ($p=0,0198$) el porcentaje de plántulas anormales. Las semillas frescas ($p=0,4226$) y muertas ($p=0,5286$) fueron semejantes. El hongo predominante en las semillas fue *Alternaria* (*Ta*: 88,25 % y *Co*: 93,75 %), pero su frecuencia no se diferenció ($p=0,2324$) en ambos tratamientos. Con menor frecuencia se hallaron *Cladosporium* y *Penicillium*. Solamente en las semillas *Co* se encontraron *Rhizoctonia* (2 %) y *Phoma* (0,25 %). La carga fúngica total de las semillas cosechadas fue menor ($p=0,0016$) con la aplicación de *Ta* (89,30 %), respecto al *Co* (98,25 %). La cepa nativa *T. atroviride* Alfap8 promovió el crecimiento en altura de las plantas de amaranto, pero ese mayor crecimiento no se tradujo en mayor rendimiento ni peso de 1000 semillas; mejoró la calidad fisiológica de las semillas, eliminó *Rhizoctonia* y *Phoma* y disminuyó la carga fúngica total de las semillas de amaranto cosechadas. Este bioinsumo puede satisfacer la demanda social de reducción del impacto ambiental y toxicológico negativo de las prácticas agropecuarias

Palabras clave: hongos benéficos; biofertilizantes; *Trichoderma atroviride*; calidad de semillas.

Relación de la densidad de larvas y adultos de especies barrenadoras (Coleoptera) sobre el cultivo de amaranto en la región central de Córdoba

Boaglio G.E.^{1(*)}, Moscardó M.L.^{1(*)}, Grosso G.M.^{1(*)}, Reyna M.B.^{1(**)}, Leu F.G.^{1(**)}, Posincovich F.^(***), Fichetti P.C.^{1(*)}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Zoología Agrícola. Córdoba, Argentina.

(*) Docente. (**) Estudiante y Ayudante Alumno. (***) Estudiante.

gboaglio@agro.unc.edu.ar

El cultivo de amaranto es visitado por numerosas especies de insectos. Los gremios más importantes encontrados son: defoliadores, succionadores y barrenadores, pudiendo convertirse en potenciales plagas en este sistema productivo. Dentro de los barrenadores, las especies mencionadas en Argentina son *Aerenea quadriplagiata* (Coleoptera: Cerambycidae), *Conotrachelus histrio* y *Conotrachelus cervinus* (Coleoptera: Curculionidae), pudiendo llegar a producir severos daños a las plantas. Con el propósito de conocer en qué momento fenológico del cultivo estas especies se presentan en mayor densidad se planteó el objetivo de relacionar la densidad de larvas y adultos de, *Conotrachelus* spp. y *Aerenea quadriplagiata* con las diferentes etapas fenológicas del cultivo de Amaranto. El ensayo se realizó durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021 en el Área Experimental del Campo Escuela de la FCA - UNC. El cultivo se sembró durante la primera quincena de noviembre con una distribución de tres bloques al azar de 6 x 7,5 m con un distanciamiento entre surco de 0,35 m y una distancia entre planta de 0,20 m. Los muestreos se realizaron semanalmente desde la etapa vegetativa hasta la madurez fisiológica. En cada bloque se eligieron al azar 10 plantas donde se contabilizaron y recolectaron los insectos adultos de *Aerenea quadriplagiata* y *Conotrachelus* spp. El muestreo de larvas consistió en extraer 1 planta al azar de cada bloque semanalmente, las mismas se acondicionaron y en el laboratorio fueron diseccionadas para contabilizar las formas juveniles en su interior. Se pudo observar que estas especies estuvieron presentes durante todo el ciclo del cultivo, *Conotrachelus* spp. alcanzó su mayor densidad poblacional cuando el cultivo se encontraba en una etapa reproductiva más temprana, mientras que *Aerenea quadriplagiata* presentó su mayor pico poblacional en una etapa reproductiva más avanzada. Estos resultados arrojan que el momento de mayor densidad poblacional se corresponde con el período donde se definen los componentes del rendimiento del cultivo, considerado este momento como sensible al “stress” producido por factores abióticos y bióticos, lo que podría llegar a producir disminución del órgano de cosecha; este estudio preliminar abre las puertas para próximos ensayos donde se evaluará el daño producido por estas especies.

Palabras clave: Amaranto, insectos barrenadores, estados fenológicos, *Aerenea quadriplagiata* y *Conotrachelus* spp.

Potencial de la vegetación circundante a los viñedos de Colonia Caroya como hospederos de *Frankliniella gemina* (Thysanoptera)

Viglianco A.I.¹, Cragolini C.I.¹, Rovai L.¹

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad Ciencias Agropecuarias. Terapéutica Vegetal. Córdoba, Argentina

aviglian@agro.unc.edu.ar

La vegetación acompañante dentro y fuera de un área cultivada provee sitios de alimentación, refugio, reproducción e hibernación para distintas especies de trips que afectan los cultivos. Por ello, se planteó como objetivo determinar las especies que actúan como hospederos alternativos incidentales y verdaderos de *Frankliniella gemina* en la comunidad vegetal asociada a viñedos de Colonia Caroya. Durante dos temporadas y, desde agosto hasta diciembre, entre los estados fenológicos del cultivo de yema de invierno a cierre de racimo, se tomaron quincenalmente muestras de 10-20 unidades florales (UF) en tres viñedos y su entorno; se consideró UF a una flor simple o inflorescencia, según la anatomía cada especie vegetal. En laboratorio se determinó la especie botánica y la presencia de adultos y larvas de *F. gemina* sobre UF de 35 especies vegetales, 32 de crecimiento espontáneo, una arbórea naturalizada (paraíso) y dos especies cultivadas (alfalfa y duraznero). Se registraron adultos de *F. gemina* en 26 especies vegetales, 71% del total de especies evaluadas, pertenecientes a 16 familias botánicas, destacándose entre ellas Brassicaceae, Fabaceae y Apiaceae por ser las que presentaron un mayor número de especies con trips. Mientras tanto, larvas y adultos se encontraron sólo en flores de seis especies vegetales, lágrima de la virgen (*Nothoscordum gracile*), cicuta (*Conium maculatum*), nabón (*Raphanus sativus*), alfalfa (*Medicago sativa*), trébol de olor blanco (*Melilotus alba*) y paraíso (*Melia azedarach*). Se verificó la presencia de ambos estados de desarrollo de *F. gemina* durante agosto a diciembre en los dos años en diferentes especies de la vegetación circundante. Se destaca la relevancia de cicuta al estar visitada por adultos durante los cinco meses en que se realizaron los muestreos, seguida en orden de importancia por lágrima de la virgen y alfalfa. Durante el mes de octubre, período previo o coincidente con el inicio de floración de algunas variedades de la vid, *F. gemina* estuvo presente en el 52% de las 17 especies vegetales en floración circundantes al viñedo, incluyendo a las seis especies botánicas mencionadas, en que se observó la presencia de adultos y larvas. En el mes de noviembre, coincidiendo con estados más avanzados del cultivo, plena floración y fructificación, se registró el mayor número de especies vegetales, alrededor de 68%, que hospedaron a *F. gemina*. Los resultados indican, por un lado, que la vegetación circundante representa un reservorio de las poblaciones que posteriormente infestarán el cultivo; y por otro, sugieren que finalizados los estados fenológicos de la vid que les resultan atractivos, desde inicio de floración hasta cuajado de frutos, las poblaciones de *F. gemina* se trasladarían a las especies botánicas de floración primavera-estival.

Palabras clave: Trips, vid, especies vegetales, *Vitis vinifera*.

Sírfidos afidófagos en huertas agroecológicas y convencionales del cinturón verde de Córdoba.

Grosso G.M.^{1 y 2(*)}, López García G.^{3(**)}, Videla M.^{2(***)}, Fichetti P.^{1(****)}, Salvo A.^{2(****)}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Cátedra de Zoología Agrícola. Córdoba, Argentina.

²Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal. CONICET. Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat. UNC.

³Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas. CONICET. Mendoza.

(*)Docente y becario doc.

(**)Becario pos.doc.

(***)Investigador.

(****)Docente Investigador.

grossogerardo@agro.unc.edu.ar

El conocimiento de los enemigos naturales de insectos fitófagos que se alimentan de cultivos hortícolas es fundamental para implementar estrategias adecuadas de manejo y reducir las pérdidas que éstos ocasionan. Los sistemas agrícolas simplificados (ej. baja diversidad vegetal) y basados en la utilización de insumos sintéticos (ej. pesticidas, herbicidas) limitan la ocurrencia de especies, particularmente de los agentes de mortalidad de los insectos fitófagos, con la consecuente disminución en el control de sus poblaciones y el aumento de especies plaga. Factores ecológicos tales como características de las borduras, superficie cultivada, composición de la comunidad vegetal presente, etc., contribuyen a modificar la riqueza de especies y la estructura de las comunidades de insectos asociados a un cultivo. El manejo de estos factores puede incrementar la diversidad de recursos florales necesarios en la dieta de los enemigos naturales, la disponibilidad de refugio para sobrepasar condiciones adversas, favorecer las interacciones planta-fitófago que sean inocuas para los cultivos y que alberguen agentes de mortalidad de las especies plagas, etc; lo cual contribuye a la supervivencia y aumento de las poblaciones de los controladores biológicos. Dentro de la familia Syrphidae (Diptera) existen especies cuyas larvas son importantes depredadoras de áfidos, plagas muy recurrentes en cultivos hortícolas, y de otros insectos de cuerpo blando; mientras que sus adultos visitan flores y pueden comportarse como polinizadores. El objetivo del trabajo fue determinar la riqueza y abundancia de géneros y especies de sírfidos afidófagos en 12 huertas con diferentes tipos de manejo (6 agroecológicas y 6 convencionales) en el cinturón verde de la ciudad de Córdoba, durante las campañas 2018-19 y 2019-20. Para la recolección de los insectos, en cada campo se realizó un recorrido en forma de "Z" y sobre él se trazaron al azar tres transectas de 5 x 1 m cada una en cada especie cultivada, a fin de coleccionar los insectos. También se implementaron cinco transectas de 5 x 1 m (c/u) en cada uno de los bordes que rodean los cultivos. Los sírfidos adultos fueron capturados de forma manual con frascos plásticos que luego fueron llevados al laboratorio para su identificación. Los estados inmaduros (larvas y pupas) recolectados en los campos, fueron criados en laboratorio dentro de envases plásticos que se revisaron cada tres días para verificar la emergencia de las moscas adultas o de sus parasitoides. Los insectos se identificaron a nivel de género y especie utilizando claves dicotómicas específicas de la familia y se evaluó la abundancia total en relación al tipo de manejo empleado en las huertas. Los géneros predominantes fueron *Allograpta* y *Toxomerus*. Con menor frecuencia se encontraron representantes del género *Dioprosopa* (ex *Pseudodoros*). *Allograpta exotica* fue la especie más abundante, seguida por *Toxomerus politus*. En menor medida se encontró *A. obliqua*, *Dioprosopa clavata* y cuatro morfoespecies del género *Toxomerus* con unos pocos individuos. En total se recolectaron 395 insectos, siendo los campos convencionales los que presentaron mayor abundancia total con un 55% de los ejemplares, mientras que los agroecológicos el 45% restante. A fin de promover un incremento en la riqueza y abundancia de estos enemigos naturales, consideramos importante continuar investigando aspectos de la estructura del paisaje y del tipo de manejo en las huertas.

Palabras clave: Syrphidae, *Allograpta*, *Toxomerus*, enemigos naturales, depredadores, áfidos.

Evaluación de estrategias de manejo fitosanitario sobre el impacto ambiental, el rendimiento y la calidad de la vid en Colonia Caroya, Córdoba

Rovai E.¹, Viglianco A.¹, Cragolini C.¹, Conles M.¹, Reynoso C.², Soratti R.², Altamirano, T.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad Ciencias Agropecuarias. Terapéutica Vegetal. Córdoba, Argentina.

² Bodega La Caroyense. Córdoba, Argentina.

irovai@agro.unc.edu.ar

La presencia de plagas, enfermedades y malezas en los viñedos puede incidir negativamente sobre su sanidad y rendimiento, por lo que generalmente se recurre al uso de agroquímicos. Se planteó como objetivo determinar el impacto ambiental de los tratamientos fitosanitarios y analizar su efecto sobre la sanidad y rendimiento del cultivo y la calidad de las uvas. Durante 2019-2020 y 2020-2021, se trabajó sobre la variedad Merlot en viñedos de Colonia Caroya con diferentes manejos fitosanitarios, cinco con uso tradicional (UTA) y uno con uso reducido (URA) de agroquímicos en cada año. En base a encuestas realizadas a productores, en cada viñedo se registró cada principio activo y su dosis, lo que se consideró un tratamiento, y el número de veces que se aplicó cada uno. Con esos datos se calculó el coeficiente de impacto ambiental (EIQ) de campo, con el modelo propuesto por Kovach *et al.* en 1992, que considera el riesgo sobre el trabajador, el ambiente y el consumidor. Para evaluar sanidad, rendimiento y calidad de las uvas se cuantificó incidencia y severidad de mildiu (*Plasmopara viticola*) en hojas, mensualmente desde diciembre a marzo. En cada viñedo se trabajó sobre nueve plantas distribuidas en tres hileras y en cuatro pámpanos de cada planta se evaluó el porcentaje de hojas y de área foliar afectadas. Para estimar rendimiento se contabilizó el número total de racimos por planta y se cosecharon y pesaron tres de cada una. Con el conjunto de bayas de cada viñedo se determinó la clase modal, grados Brix, acidez total, pH, antocianos en hollejos, índice de polifenoles totales (IPT), relación hollejo/uva y semilla/uva. Los datos se compararon mediante ANAVA y las medias con la prueba de Duncan ($\alpha=0,05$). En promedio, el número de tratamientos en los viñedos UTA fue cinco veces superior al registrado en los URA, y en todos los casos, este incremento se debió principalmente al empleo de fungicidas. El promedio del EIQ en los viñedos UTA, con una media de 11 tratamientos/año, mostró valores similares en ambos años, 316 y 328; mientras que en los URA fue 82 en el primer año y 438 en el segundo, con dos y tres tratamientos respectivamente, estos tres últimos de caldo bordelés. Los valores más altos de EIQ correspondieron a los viñedos que aplicaron caldo bordelés, oxiclورو de cobre o mancozeb. El caldo bordelés fue el que tuvo mayor impacto ambiental en general y sobre el trabajador agrícola en particular. Si bien entre los fungicidas empleados en la zona de estudio, mancozeb y oxiclورو de cobre tienen valores teóricos de EIQ intermedios, su reiterado uso en algunos de los viñedos, impactó en un alto porcentaje sobre el EIQ de campo y su componente ambiental. Entre los fungicidas que menos impactaron sobre el EIQ de campo se encuentran *Bacillus subtilis* y azoxistrobina. En ambas campañas la presencia de mildiu se registró a partir de principios de febrero; en 2020/21 y al momento de la cosecha, la incidencia de la enfermedad fue baja, entre 0 y 26% y significativamente mayor en dos de los viñedos UTA, y la severidad varió entre 1 y 32%. En los viñedos URA se registró un rendimiento significativamente inferior a los UTA, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las variables de calidad analizadas en viñedos con uso tradicional y reducido de fitosanitarios. En la estimación del impacto ambiental de las estrategias de manejo fitosanitario, un mayor número de aplicaciones no siempre se traduce directamente en un mayor valor de EIQ de campo, ya que influyen marcadamente los principios activos utilizados.

Palabras clave: Viñedos, agroquímicos, EIQ, sanidad.

Evaluación del efecto de *Trichoderma atroviride* cepa “alfacp8”, fungicidas y su combinación en la producción de garbanzo en la zona central de la provincia de Córdoba

Rollhaiser Ignacio N., Pinotti Carlos D., Spring E., Pérez Alejandro A.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

ignacirollhaiser@agro.unc.edu.ar

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es un cultivo anual de clima seco que se desarrolla en numerosas regiones del mundo, en Argentina se realiza desde los 20° a los 33° de Latitud Sur, zona semiárida o árida, desde el norte del país hasta el centro donde fue realizado el presente trabajo. La siembra inicia desde abril hasta julio dependiendo de los tipos varietales utilizados, el productor dispone de una oferta de cultivares restringida, pertenecientes al grupo KABULI, siendo una de ellas Felipe INTA-UNC. La creciente demanda en usos alimenticios exige producciones de calidad con niveles mínimos e inocuos de residuos de productos fitosanitarios lo que lleva a un aumento en el interés por el uso de productos biológicos que permitan el manejo de las enfermedades preservando la calidad del grano para consumo. Dentro de las principales limitaciones para su producción se encuentra la presencia de enfermedades fúngicas, en especial las de suelo y raíz que afectan al mismo desde la emergencia hasta la cosecha. El objetivo del trabajo fue evaluar *Trichoderma atroviride* cepa “alfacp8” como tratamiento de semillas y su combinación con fungicida de síntesis química tradicionalmente utilizado. El ensayo estuvo conducido con un diseño en bloques completamente aleatorizado con cuatro tratamientos (Tr.) y tres repeticiones, cada unidad experimental constó de 140 m². Se utilizó la variedad Felipe INTA-UNC debido a su mayor susceptibilidad a patógenos de suelo. Siendo Tr.1, Testigo absoluto (Ta), inoculante a base de la bacteria *Mesorhizobium ciceri* 40gr/100kg semillas, Tr.2 *Trichoderma* sp. 500cc más 250gr. de un protector celular cada 100kg de semillas, Tr.3 fungicida a base de tiabendazol 15g, fludioxonil 2,5g y metalaxyl-M 2g. a una dosis de 100cc/100kg de semillas y el Tr.4 la combinación de Tr.2 y 3. Los Tr.2, 3 y 4 también fueron inoculados con *Mesorhizobium ciceri* a la misma dosis del Tr.1. Para la evaluación, se seleccionaron dos muestras de 2 metros lineales/parcela, tomando los surcos enfrentados, realizando 4 repeticiones/tratamientos. En cada repetición, se contabilizó el número de plantas emergidas (Pe), plantas sintomáticas (Ps) y rendimiento (R) (kg/ha). Los resultados demostraron que en todas las variables evaluadas se observaron diferencias significativas entre los Tr., siendo el Ta quien arrojó el peor comportamiento en las mismas. En cuanto al resto de los Tr. se comportaron de manera similar. Pe (Tr.1 13,67 a; Tr.2 19 b; Tr.3 20,67 ab y Tr.4, 22,67 b) como se observa en las letras de significancia los Tr.3 y 4 se diferencian del resto. Ps (Tr.1 53,33 b; Tr.2 38,67, a; Tr.3 54,67 b y Tr.4, 56,33 b). Solamente Tr.2 muestra diferencias significativas con el resto de los tratamientos y R (Tr.1 633 a; Tr.2 911 ab; Tr.3 1011 b y Tr.4, 933,67 ab) arrojó que el mejor fue Tr.3 y 4. Se concluye que la utilización de *Trichoderma* sp. puede reemplazar al uso de fungicidas de síntesis química pudiendo ser utilizado eficientemente en sistemas agroecológicos, donde los productores van adquiriendo y asimilando que la combinación de este bioinsumo con el fungicida mejora aún más la performance de cada uno por separado con una correlación positiva en el manejo de las enfermedades de raíz y suelo, protegiendo al cultivo en sus etapas iniciales, despertando cada vez más el interés por uso de biofungicidas hacia los sistemas extensivos, brindando más alternativas de manejo sustentables para el ambiente.

Palabras clave: biocontrol, enfermedades, semilla.

Evaluación de cepas nativas de *Trichoderma* spp. sobre la sanidad y rendimiento del cultivo de papa en Villa Dolores, Córdoba

Pérez A.A. Pérez M.A., Rollhaiser I.N., Blengini M.C., Pinotti C.D., Spring E.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.

alejandroaperez@agro.unc.edu.ar

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es el tercer alimento más consumido en el mundo, luego del arroz y el trigo. La multiplicación vegetativa de este tubérculo, es una forma de mantener las características varietales por generaciones sucesivas, sin embargo, es un medio de transporte y de diseminación de enfermedades, que ocasionan pérdidas en la calidad sanitaria y el rendimiento. Entre las enfermedades, se destaca por su importancia la rhizoctoniasis o costra negra, provocada por *Rhizoctonia solani* Kühn. Éste patógeno ocasiona fallas en la emergencia de plantas, disminución del rendimiento y malformaciones en los tubérculos. Su control químico convencional no es eficaz, por lo que la búsqueda de agentes nativos de control biológico para disminuir la carga infectiva del agente causal, constituiría una alternativa dentro del esquema de manejo del cultivo para reducir las pérdidas y los niveles de contaminación ambiental. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de 5 cepas nativas de *Trichoderma* spp. (Trich.) para el control de *R. solani* en el cultivo de papa. El ensayo se llevó a cabo en la campaña 2019 en un campo ubicado en Villa Dolores. El cultivo antecesor fue papa. Se aplicaron 7 tratamientos en papa semilla: T1: Testigo absoluto, T2: Control químico (Carbendazim 12% + Mancozeb 63% WP) utilizando 200gr/Tn de semilla, T3: Trich. Cepa CBK2, T4: Trich. Cepa CBA3, T5: Trich. Cepa ACP8, T6: Trich. Cepa CBH2, T7: Trich. Cepa CBK4. Todas las cepas evaluadas se aplicaron a razón de 5litros/ha a una concentración de 1×10^9 conidios viables por ml. en 2,5Ton/ha de tubérculos. Se evaluaron 4 repeticiones de cada tratamiento según un diseño en bloques completamente aleatorizado. Cada unidad experimental fue de 5.700 m². Se evaluó rendimiento (Tn/ha), incidencia (%) y severidad (utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 es el mínimo porcentaje de síntomas y 5 el máximo porcentaje) de *R. solani*. De acuerdo a los valores de rendimiento los tratamientos pudieron identificarse en 3 grupos según el análisis de conglomerado: Trich. ACP8 y Trich. CBK2 (23,0 y 21,8 Tn/ha), seguido de Trich. CBH2, Trich. CBA3 y Control Químico (20,2, 19,0 y 19,9 Tn/ha) y por último Testigo absoluto y Trich. CBk4 (15,21 y 16,59 Tn/ha). En cuanto a la incidencia de *R. solani* se observaron cuatro grupos de significancia de menor a mayor: Trich. ACP8 (11 %), seguido por Trich. CBK2, Trich. CBH2, Trich. CBA3 y Control químico (14,3; 14,3; 15,5 y 16 %), Trich. CBK4 (20,5 %) y por último Testigo absoluto (25,5 %). Los datos de severidad si bien no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, se pudieron separar tres grupos: Testigo absoluto (2); Control químico, Trich. CBK2 y Trich. CBH2 (1,5) y Trich. CBK4, Trich. CBA3 y Trich. ACP8 (1). A través de este trabajo se pudo observar el comportamiento diferencial entre las cepas nativas evaluadas, destacándose Trich. ACP8. Este aislamiento mostró un incremento de rendimiento de 6,41 Tn/ha respecto a Trich. Cbk4. Mientras que aumentó el rendimiento en 3,1Tn/ha respecto al Control químico y 7,79 tn/ha con el testigo absoluto. Los valores de infección por *R. solani* fueron moderados, sin embargo, Trich. ACP8 mostró una disminución en la incidencia del 14,5% respecto al Testigo absoluto. Estudios complementarios se están llevando a cabo en diferentes sitios, para poder establecer el comportamiento estable de esta cepa para el control de *R. solani*.

Palabras clave: Control Biológico, enfermedades, ambiente.

Aplicación de residuos pecuarios estabilizados en el Campo Escuela-FCA. Optimización de esparcidor de enmienda

Maral M.¹, Migliore A.¹, Laurella E.², Mercadal P.A.³, Ortiz A.³, Campitelli P.³, Mignone R.A.³

¹ Cátedra de Maquinaria Agrícola, Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina

² Cátedra de Forraje y Manejo de Pasturas, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina

³ Laboratorio de Coloides del Suelo, Departamento de Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina
ramignone@agro.unc.edu.ar

En el tambo que se encuentra en el campo escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) se producen, entre otras cosas, residuos sólidos que se acumulan y necesitan un tratamiento adecuado para transformar estos residuos en un subproducto de valor agronómico. En este sentido, se desarrolló un convenio entre la FCA y la empresa de maquinaria agrícola Akron para llevar adelante un ensayo que permitiera reutilizar el estiércol generado en el tambo escuela. En una primera etapa se armaron las pilas con el estiércol y se realizaron volteos periódicos para un correcto proceso y de esa manera obtener una buena oxigenación, disgregación y mezclado de material. Una vez obtenido el residuo pecuario estabilizado (RPE) se realizaron las pruebas necesarias para poder calibrar la aplicación utilizando el esparcidor de enmienda (Akron modelo 1512). En una primera instancia se evaluó el ancho de labor y el patrón de aplicación. Para ello se colocaron aros para recolectar el RPE esparcido a 2 m entre sí y a una distancia del equipo de 8 m desde el centro del mismo hacia un lado. Luego se pesó el RPE que se encontraban en cada aro para poder evaluar la uniformidad del esparcidor. Además, se realizaron pruebas para poder controlar la dosis de aplicación del RPE, por lo que se evaluaron los parámetros de carga, velocidad de avance de la pantalla de empuje, velocidad del tractor y rpm de la toma del tractor. Una vez definido los distintos parámetros que aseguraran una dosificación uniforme y constante, se aplicó el RPE en parcelas de 18 m × 50 m en tres dosis distintas: 10 tn/ha, 40 tn/ha y 50 tn/ha, previo a la siembra de maíz. Esta práctica no solo aumentó la producción de los cultivos, sino que también contribuye a generar un sistema sustentable dado que mejora las condiciones químicas, físicas y biológicas de los suelos.

Palabras clave: residuos pecuarios estabilizados, esparcidora de enmienda,

Desarrollo de un índice de suelo multidimensional a escala de lote para el monitoreo de campos agrícolas

Koritschoner J.; Giannini Kurina F.; Becerra A.; Negro G.; Rampoldi A.; Hang S.; Balzarini M.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.

juliuskori@agro.unc.edu.ar

Poder sintetizar la variabilidad multidimensional en uno o unos pocos índices asociados a propiedades de suelos es importante para simplificar el análisis de los patrones de variabilidad y poder efectuar prescripciones y zonificaciones de manera más sencilla. El uso del análisis de componentes principales espaciales ha sido poco estudiado para la construcción de índices basados en muestreos a escala fina y puede aportar una ventaja a la hora de observar propiedades espacialmente correlacionadas. El objetivo de este trabajo fue construir un índice de variabilidad edáfica que capte los patrones primarios de variabilidad y covariabilidad de las propiedades del suelo a escala de lote. Para ello se muestrearon 3 lotes agrícolas cercanos de manejo similar, totalizando 105 muestras superficiales de suelo, y se determinaron diferentes propiedades de suelo, que incluyeron para los tres lotes carbono orgánico total (COT) pH, conductividad eléctrica (CE) capacidad de intercambio catiónico (CIC) y fósforo extractable (P-Bray). Se evaluó la variabilidad de las propiedades con el coeficiente de variación (CV). Para construir los índices se utilizó un ACP espacial (ACPs) mediante el que se obtuvieron componentes principales espaciales (CPs) (implementado en MULTISPATI-PCA) y se lo comparó con un ACP clásico y sus componentes espaciales (CP), como referencia. El P-Bray y la CE fueron las propiedades con mayor variabilidad ($CV > 35\%$), mientras el pH varió muy poco ($CV < 5\%$). En comparación con el ACP clásico, el ACPs presentó las primeras 2 CPs con mayor estructura espacial, y la CPs1 capturó similar variabilidad que la CP1. Para el ACPs, la varianza explicada por la CPs1 fue del 26% y para la CPs 2 del 20%, explicando en conjunto un 46% de la variabilidad total. El CP1 estuvo asociado principalmente al COT y al pH de los suelos, se denominó índice de “fertilidad general” y fue el seleccionado para representar la variabilidad edáfica. Los resultados del presente estudio mostraron que el ACP es una herramienta útil en el análisis de las causas de la variación sistemática del suelo observada en el área de estudio. Se logró desarrollar un índice multidimensional y se recomienda su uso al ser más representativo de la variabilidad multidimensional que cualquiera de las propiedades originales medidas.

Palabras clave: calidad de suelos, estadística espacial, análisis multivariado

Calidad microbiológica de vegetales mínimamente procesados en Córdoba, Argentina

Moretti C.I.¹, Rodríguez L.E.¹, Camiletti O.F.², Baraquet M.L.³, Archilla M.V.⁴, Lucini E.I.⁴, Oberto M.G.¹, Vázquez C.⁴

1 Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, UNC. Blvd. de la Reforma s/n. Córdoba, Argentina.

2 Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET). Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba, Argentina.

3 Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud FCM/CONICET. Ciudad Universitaria. Córdoba, Argentina.

4 Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. Ingeniero Agrónomo Félix Aldo Marrone 746, Córdoba, Argentina.

carolinavazquez@agro.unc.edu.ar

Actualmente, debido a los cambios demográficos y en los estilos de vida, los consumidores han incrementado su interés por los alimentos saludables y de alta calidad nutricional, como los vegetales. Estos cambios, sumados a los avances de la industria alimentaria y el procesamiento de los alimentos, han llevado a un crecimiento en la demanda de alimentos como los vegetales mínimamente procesados (VMP) listos para consumir. La forma de procesamiento de los VMP provoca que los mismos estén más expuestos a contaminación microbiana, y que puedan ser causantes de enfermedades transmitidas por alimentos, lo cual constituye un importante problema sanitario a nivel mundial. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad microbiológica de bandejas mixtas de vegetales listas para el consumo, que se expenden en comercios de la ciudad de Córdoba, Argentina. Se muestrearon 30 bandejas mixtas de repollo blanco y morado, zanahoria y lechuga/achicoria, de seis marcas diferentes, comercializadas en la ciudad de Córdoba durante el año 2019. Las muestras fueron analizadas según los métodos referidos por el Código Alimentario Argentino y se determinó: a) coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli* según el Método Convencional para coliformes totales, fecales y *E. coli* (BAM-FDA-2002); *Salmonella* spp., mediante norma ISO 6579:2002; c) *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva y d) hongos y levaduras por el Método para enumeración de mohos y levaduras (ISO 21527-2:2008). En el 100% de las muestras se detectaron bacterias coliformes totales, pero el número varió significativamente entre las marcas analizadas. Los valores obtenidos estuvieron comprendidos entre 1.32 x a 3.32 log₁₀ NMP/g. Las coliformes fecales se encontraron en el 83,33% de las muestras (pertenecientes a 5 marcas) y variaron entre 0.47 x a 1.80 log₁₀ NMP/g. *S. aureus* solo se detectó en tres de las seis marcas analizadas (23,33%). *E. coli* y *Salmonella* spp., no fueron detectadas en ninguna de las bandejas analizadas. La mayoría de las muestras contenían números relativamente altos de mohos y levaduras. En todas las muestras las levaduras se detectaron en mayor cantidad que los hongos (rangos comprendidos entre 10³ y 10⁶ UFC/g). El hecho de que en este estudio se encontrara un alto número de bacterias coliformes fecales en la mayoría de las muestras analizadas, implica un riesgo para la salud del consumidor, ya que son indicadoras de contaminación fecal lo cual implica la presencia probable de cualquier otro patógeno entérico. La presencia de coliformes totales y fecales confirma el lavado poco eficiente de estos vegetales antes de ser empaquetados y comercializados. La presencia de *S. aureus* en las muestras analizadas, se encuentra relacionado a la manipulación excesiva de los productos por parte de los manipuladores de alimentos, los cuales son portadores asintomáticos de la bacteria (que se encuentra en zona nasofaríngea y piel), y no cumplen en forma total con las recomendaciones de las buenas prácticas de manufactura, como el uso de guantes cofia y barbijo. Por otra parte, debido a que en los VMP se suelen encontrar niveles muy bajos de *Salmonella*, para confirmar la ausencia total de dicho patógeno se deberían utilizar otros métodos alternativos de mayor sensibilidad como los moleculares. En conclusión, la presencia de bacterias coliformes totales, fecales y *S. aureus* en bandejas de VMP demuestra la ineficacia o inexistencia de buenas prácticas de manufactura, desinfección y/o manipulación correcta en los establecimientos productores. Es necesario que se realicen mayores controles a lo largo de toda la cadena productiva, de manera de asegurar la inocuidad de los productos elaborados y listos para el consumo.

Palabras clave: bacterias coliformes, VMP, alimentos procesados, ensaladas.

Adsorción y transporte de nutrientes en Molisoles del Centro-Norte de Córdoba. Comportamiento adsorptivo/desorptivo del potasio edáfico

Bachmeier O.A.¹, Rollán A.A.¹, Moreno M.A.², Buffa E.V.¹, Ringelet A.¹, Silva Rossi M.³

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Recursos Naturales. Córdoba, Argentina

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Unidad de transferencia tecnológica Suelos 3.0 Córdoba, Argentina

³ Estudio Agronómico. Vendo Tuerto. Santa Fe. Argentina

arollan@agro.unc.edu.ar

En el medio edáfico el equilibrio existente entre los iones adsorbidos y los presentes en la solución no es estático sino cinético, ya que el intercambio es continuo. La mayoría de los estudios que evalúan la interacción de los iones en el sistema matriz-solución se concentran en el proceso de adsorción; no obstante, la reacción inversa, la desorción, tiene un papel capital en la nutrición vegetal ya que determina la capacidad de un suelo de reponer a la solución los nutrientes que son removidos por distintos mecanismos. Respecto a la adsorción de potasio (K^+) se asume que es completamente reversible debido a que en el proceso participan principalmente enlaces electrostáticos coulómicos de largo alcance. Sin embargo, se reportan algunas discrepancias a este modelo general, asociadas a la liberación de K^+ desde sitios energéticamente distintos que generan una marcada histéresis en los intercambios $K^+ - Ca^{2+}$. En este marco resulta imprescindible para estimar las concentraciones del catión en solución, pasibles de ser aportados a la zona de absorción de las raíces, conocer la dinámica de este proceso. El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento adsorptivo-desorptivo del K^+ en un suelo agrícola perteneciente al Gran Grupo Haplustol. Se trabajó con muestras representativas de los horizontes A provenientes de lotes de cultivo con la misma clase textural y distinta intensidad de uso. La composición mineralógica de la fracción arcilla de cada muestra de suelo se estudió mediante análisis de difracción de rayos X. Para los ensayos de adsorción/desorción se prepararon por triplicado columnas de suelo sin fertilizar, columnas fertilizadas con 1000 μg K/g suelo y columnas de resina de intercambio (Amberlite IRN 150). Los conjuntos resina-suelo y fertilizados-suelo se mantuvieron en contacto 192 h, luego de las cuales se separaron las columnas de suelo, se congelaron y seccionaron. De cada sección se pesó 1 g de suelo, se suspendió en 25 ml de agua desionizada y se mantuvo durante 6 días a 30 °C con agitado intermitente, a fin de permitir la desorción de los nutrientes. Al cabo de ese tiempo, se separaron suelo y solución por centrifugado y se analizaron sus contenidos de K^+ por espectrofotometría de absorción atómica. El análisis del proceso adsorción/desorción se realizó empleando los modelos de Langmuir y de Frumkin. Los parámetros que caracterizan la desorción de K^+ no mostraron diferencias significativas entre las muestras de suelo contrastadas, indicando que en su definición prevalece la riqueza intrínseca en este elemento que poseen los minerales dominantes en la génesis edáfica. Entre ellos fueron reconocidos feldspatos potásicos (Microclino, Sanidina) y micas (Biotita), dentro de los minerales primarios, e Illita, como principal componente de la fracción arcilla. En el caso particular de potasio, la posición del equilibrio en estos suelos fue determinada por el ion adsorbido por los coloides orgánicos y en los planos basales de las arcillas. Una vez desencadenada la desorción, participan en la reposición del nutriente los sitios ubicados en los bordes de estos minerales, con mayor intensidad según el estado de degradación del suelo. Se detectó la ausencia de histéresis en las isotermas de adsorción/desorción, ya que coincidieron adecuadamente las isotermas trazadas para los procesos analizados en ambos sentidos de reacción.

Palabras clave: histéresis, resinas, isotermas de adsorción.

Conservación por microencapsulación de *Bacillus velezensis* para uso agrícola: estudios preliminares

Vázquez C., Bigattón E.D., Pereyra S., Dell Inocenti F., Carbelo L., Delfino P., Merlo C., Lucini E.I., Bima P.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.
carolinavazquez@agro.unc.edu.ar

La microencapsulación es una tecnología de empaquetamiento de sustancias químicas y materiales biológicos. En este sentido, el alginato ha sido uno de los polímeros más utilizados en la microencapsulación; ya que forma una matriz altamente versátil, biodegradable, biocompatible y no tóxica. En el caso de los microorganismos utilizados en bioinsumos agrícolas, la encapsulación permite el aislamiento físico y proporciona protección contra factores de ambientales o físico-químicos del suelo, permitiendo la liberación gradual del agente encapsulado. La inoculación bacteriana en plantas está destinada a la promoción del crecimiento vegetal y a la resistencia contra numerosos fitopatógenos que atacan los cultivos. Es conocido que las rizobacterias del género *Bacillus* pueden producir numerosos compuestos que les permiten actuar como biofertilizantes y biocontroladores. Con el objetivo de producir un bioinsumo (microencapsulado) con la bacteria *Bacillus velezensis* se probaron dos variables: a) concentración de alginato de sodio (1%, 1,5%, y 2%); y b) concentración de cloruro de calcio (0,1 y 1 molar). Finalmente se determinó la recuperación de las bacterias tiempo después del almacenamiento. Se utilizó una cepa de *B. velezensis* con acción biofertilizante y biocontroladora probada. A partir de la cepa conservada en glicerol al 20%, se realizó siembra en 20 mL de caldo Nutritivo que se incubó a 28-30 °C hasta tener una concentración de 1×10^6 UFC/mL. Posteriormente la suspensión bacteriana se mezcló el alginato de sodio estéril a temperatura ambiente y se agitó hasta homogenizar la muestra. Estas preparaciones fueron empleadas para encapsulamiento. Por otra parte, se preparó un control (solución de alginato sin el microorganismo). Para el proceso de encapsulación, el alginato solo o mezclado con el microorganismo, se colocó en una jeringa estéril. El material expulsado se fue depositando en un crisol de 2 L con 1,5 L de cloruro de calcio, en agitación durante 15 minutos. Luego, las microesferas fueron recuperadas por filtración y se dejaron secar a temperatura ambiente durante 24 horas. Las partículas permanecieron almacenadas a temperatura ambiente, en frasco ámbar cerrado y en oscuridad. Luego, se procedió a realizar la recuperación de las bacterias a partir de las microcápsulas. Para ello, los distintos tratamientos se sometieron a dos procedimientos: a) disolución directa en agua destilada y b) siembra directa en agar nutritivo para conteo en placa. Para el primer caso, las microcápsulas fueron colocadas en tubos de ensayo con agua destilada estéril y 48 horas después se realizó la observación y toma de muestra para siembra en agar nutritivo y correspondiente conteo en placa. Los ensayos de recuperación directa se realizaron colocando microcápsulas en placas de Petri conteniendo agar nutritivo y se realizó el conteo en placa. Todos los tratamientos se incubaron a 28-30°C durante 48 horas. En todos los casos el parámetro evaluado fue el número de microorganismos recuperados luego del almacenamiento y la presencia de contaminantes. En conclusión, la mejor combinación para la preparación de las microcápsulas fue una mezcla de alginato al 2% y cloruro de calcio 0,1 M. En esta condición las partículas que se produjeron no se fusionaron o adhirieron entre ellas, conservando su forma y su facilidad de manipulación. Los resultados obtenidos permitieron demostrar la estabilidad de las partículas en agua sin difusión bacteriana alguna ni formación de colonias. Por otra parte, cuando las partículas se colocan en las cajas con agar nutritivo se logró, recuperar un 80% de las bacterias del medio y se comprobó la formación de colonias. Finalmente, se deberán realizar análisis en invernadero y a campo para evaluar la efectividad de la inoculación y estudiar el tiempo de liberación y de la extensión del tiempo de vida de las bacterias en las microcápsulas.

Palabras clave: microesferas de alginato, bacterias, *Bacillus*.

Financiamiento: Proyecto PRIMAR TP 2020 - 34020190100060CB.

Rizobacterias Promotoras del Crecimiento como bioestimulantes en la germinación del cultivo de Maíz (*Zea mays* L.)

Bigatton E.D.^{1*}, Ayoub I.¹, Berdini A.¹, Gastaldi N.¹, Rabellino F. M.¹, Rivarolo E.D.¹, Bruno M.¹, Martín M. P.¹, Vázquez C.¹, Archilla M.¹, Lucini E. I.¹, Merlo C.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Microbiología Agrícola. Córdoba, Argentina.

ebigatton@agro.unc.edu.ar

En Argentina se producen aproximadamente entre 40 y 50 millones de toneladas de maíz (*Zea mays* L.) por año siendo uno de los cultivos más importantes del país. La producción de cereales, entre ellos el maíz, se encuentra bajo amenaza debido a los efectos del cambio climático global. La escasez de agua y sequías se verán acentuadas en las próximas décadas, por lo que la intensificación sostenible de la producción agrícola puede ayudar a alimentar al mundo y proteger sus recursos naturales. Las Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) permiten la estimulación del crecimiento de las plantas y la reducción del impacto de los estreses bióticos y abióticos. Los mecanismos que están involucrados en este proceso pueden incluir la fijación biológica de nitrógeno, solubilización de fósforo, producción de fitohormonas, exopolisacáridos y la osmoprotección. Es por ello, que se propone evaluar el efecto de las PGPR como bioestimulantes del crecimiento radicular en estadios iniciales del cultivo de maíz bajo condiciones de estrés hídrico. El experimento fue llevado a cabo en macetas de 1,5 L de capacidad con un sustrato estéril (1:1 suelo-arena) en cámara de cultivo bajo condiciones de temperatura y fotoperiodo controladas (28°C - 16 hs de luz y 8 hs de oscuridad). Se evaluaron 4 cepas, *Azospirillum* spp. (AZO); *Bacillus* spp. (SC6 y RI3) *Pseudomonas* spp. (PSE10); aisladas y caracterizadas por la Cátedra de Microbiología Agrícola más un control negativo (5 repeticiones por cada tratamiento). Se utilizó un cultivar de maíz de ciclo intermedio (Don Mario 2772). Las semillas se sembraron a 4 cm de profundidad, previa inoculación con las PGPR a una concentración aparente de 10^9 UFC.semilla⁻¹. Las macetas (75) fueron regadas a un 60% de la capacidad a campo (CC) y se mantuvieron en ese contenido hídrico hasta la emergencia de las plántulas. Luego de la emergencia 25 macetas se mantuvieron a 60% de la CC, 25 macetas a 40% de la CC y 25 macetas a 20% de la CC manteniendo estas situaciones hídricas durante todo el experimento. Una vez que las macetas alcanzaron el peso correspondiente a cada una de las condiciones hídricas, el ensayo se prolongó por 10 días hasta asegurar el desarrollo de una hoja completa bajo la situación de análisis. El experimento concluyó a los 25 días posteriores a la siembra y se determinó: a) longitud de raíces y b) peso seco radicular. Se realizó un ANAVA y test de comparación de medias LSD Fisher con un nivel de significancia de $\leq 0,05$. Las PGPR bajo las situaciones de análisis promovieron en promedio un 30% el crecimiento de las raíces bajo las tres condiciones hídricas de estudio con relación al control. PSE10 estimuló el crecimiento radicular en promedio un 42,71% en relación con el control y bajo una condición de estrés severo (20% CC). Además, presentó el mejor comportamiento con un incremento de 60% del peso seco radicular. La cepa AZO presentó un comportamiento estable bajo las tres condiciones hídricas estudiadas (31.1%, 32.1% y 34.5% respectivamente). La cepa SC6 a medida que el estrés fue más severo, disminuyó su efecto de promoción del crecimiento, presentando al 20% de CC un incremento de solo el 5% en el crecimiento del sistema radicular. Podemos concluir que las bacterias favorecen la partición de asimilados a la zona radicular y estimulan el crecimiento bajo situaciones de estrés hídrico, siendo la cepa PSE10 la que presenta mayor performance sobre todo en condiciones de estrés hídrico.

Palabras clave: Desarrollo sustentable, PGPR, sequía, cambio climático.

Evaluación del efecto sobre el rendimiento de bacterias promotoras del crecimiento vegetal en el cultivo de Maíz (*Zea mays* L.)

Ayoub I.¹, Bigatton E.D.^{1*}, Berdini A.¹, Gastaldi N.¹, Bruno M.¹, Vázquez C.¹, Merlo C.¹, Archilla M.¹, Lucini E. I.¹.

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Microbiología Agrícola. Córdoba, Argentina..

ebigatton@agro.unc.edu.ar

En Argentina se producen cerca de 40 millones de toneladas de maíz (*Zea mays* L.) por año, lo que representa una superficie de 7 millones de hectáreas sembradas. El maíz a nivel nacional es el segundo cultivo de importancia después de la soja. En la provincia de Córdoba el cultivo se realiza principalmente en secano bajo un régimen climático semiárido, concentrando el 32% de la producción nacional de maíz. Los escenarios de cambio climático futuro indican que en los regímenes semiáridos los episodios de sequías se verán acentuados. La biotecnología bajo un enfoque de sostenibilidad ofrece diversas herramientas para aliviar los problemas relacionados al estrés en las plantas y promover su crecimiento. El uso de rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR) como biofertilizantes o bioestimulantes es una de las herramientas disponibles. Las PGPR deben ser capaces de colonizar la rizósfera, competir con la microflora nativa, ser inocuas para los seres humanos, promover el crecimiento de los cultivos y controlar agentes patógenos. Para ello presentan diversos mecanismos directos e indirectos de acción relacionados con la estimulación del crecimiento. Los principales géneros más utilizados son *Pseudomonas*, *Bacillus* y *Azospirillum*. Teniendo en cuenta la capacidad de las PGPR de estimular el crecimiento bajo situaciones de estrés, se propone evaluar el efecto de las PGPR como bioestimulantes del crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz bajo condiciones de secano. El experimento fue llevado a cabo en la zona rural de Colonia Cocha (Sur de Laguna Larga 31°55'S 63°65'O). Se evaluaron 4 tratamientos, compuestos por 1 control negativo y 3 cepas PGPR: *Bacillus* spp. (SC6), *Pseudomonas* spp. (PSE10) y *Bacillus* spp. (RI3), aisladas y caracterizadas por la Cátedra de Microbiología Agrícola a partir de suelo agrícola de la provincia de Córdoba. Se utilizó un cultivar de maíz de ciclo intermedio (Don Mario Híbrido 2772). Las semillas se sembraron a 5 cm de profundidad previa inoculación con las PGPR a una concentración aparente de 10⁹ UFC.semilla⁻¹, y a una distancia entre surcos de 0,52 m. Las parcelas constaban de 16 surcos con un largo de 750 m, con 3 repeticiones por tratamiento. Para el ensayo se utilizó un diseño experimental aleatorizado en franjas. Se determinó el rendimiento del cultivo mediante un protocolo estandarizado de estimación de rinde de maíz. Se realizó un ANAVA y un test de comparación de medias LSD Fisher con un nivel de significancia de ≤ 0,05. Los resultados mostraron un efecto de promoción del crecimiento por parte de todas las cepas PGPR ensayadas. Las cepas de *Bacillus* spp. RI3 y SC6 generaron un incremento del rendimiento de un 27% en relación al control sin microorganismos. Mientras que *Pseudomonas* spp. cepa PSE 10 incrementó un 17% el rinde respecto al control. Diversos autores atribuyen esta promoción del crecimiento a la producción de fitohormonas y a la mayor disponibilidad de nutrientes como fósforo por la liberación de ácidos orgánicos y fosfatasas, sumado a un mayor desarrollo radicular que incrementa la eficiencia de captura de agua y nutrientes. Estos resultados refuerzan la idea de que las PGPR se constituyen en una herramienta para aliviar el efecto de estrés en las plantas. Estudios posteriores deben realizarse para evaluar sus efectos en mayor cantidad de ambientes.

Palabras clave: sustentabilidad, PGPR, secano, biofertilizantes.

Hidrofobicidad: ¿Qué pasa en suelos de la provincia de Córdoba luego de un incendio?

Rubenacker A.I.¹, Andrada G.N.¹, Dionisi C.P.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Química Gral. e Inorgánica. Córdoba, Argentina.

arubenac@agro.unc.edu.ar

Las propiedades edáficas se ven afectadas luego del paso de los incendios dependiendo de la temperatura alcanzada en el evento, lo que puede ser suficiente además, para producir cambios en la calidad y cantidad de la materia orgánica del suelo (MOS). La propiedad edáfica hidrofobicidad (W_r) se desarrolla cuando las fuerzas de atracción entre suelo y el agua son menores que las existentes entre las moléculas que forman el cuerpo de agua, su determinación, en análisis rutinarios del suelo, es un indicador de calidad física. El análisis de la incidencia del fuego sobre la composición molecular de la MOS muestra que W_r se manifiesta como resultado de la interacción entre numerosos agentes. Los bosques de pinos desarrollan suelos con restos superficiales de tipo orgánico que contienen resinas, ceras, polímeros lo que causa W_r . Esta puede provocar disminución en la infiltración del suelo, pérdida de nutrientes, lixiviación de agroquímicos, limitación de la germinación. No obstante, W_r puede contribuir al secuestro de carbono. En suelos cultivados, W_r es poco estudiada por lo que existe una fuerte necesidad de caracterizarla en suelos agrícolas a escala regional, con distintos tipos de manejo y clima. El objetivo del estudio fue analizar la relación entre lípidos libres (Fap) de los suelos superficiales con distintos restos vegetales y el desarrollo de W_r en suelos quemados. Se muestrearon suelos afectados por incendios (Q) y sin quemar (T) forestales con pinares implantados (P) y de cultivos en siembra directa con maíz (Mz). Se determinó W_r con el test del tiempo de penetración de la gota de agua al suelo y los lípidos libres (Fap) fueron extraídos y cuantificados con éter de petróleo. El sitio agrícola Mz-T no presentó W_r ni aún después de los eventos de incendios, posiblemente porque se encuentra asociada a restos superficiales de cultivos, mientras que en Mz-Q se observó una disminución del contenido de Fap. Dichos cambios pueden deberse a los efectos directos del fuego que produce termoevaporación de compuestos sencillos y lípidos libres, y craking termal que genera compuestos de cadena corta más vulnerables a la mineralización. Otra posible causa, es la baja cantidad relativa de MOS. En P-T, W_r no se manifestó, a diferencia de P-Q en donde se observó W_r con un valor de 2, caracterizando a este suelo en una categoría de fuerte repelencia. El grado de W_r está estrechamente relacionado con calidad de restos de plantas y diversos componentes del suelo. En los suelos quemados estudiados se observó que W_r tuvo alta y positiva correlación con COT ($> 0,9$) y con la Fap (0,97). En las fracciones finas del suelo se encuentran grupos químicos que se asocian a la acumulación de carbono en el suelo de origen microbiano y con compuestos apolares (derivados de lípidos). En P-Q, la Fap expuso un aumento de su contenido, observándose un incremento del 100%. En este escenario también se presentó una correlación alta y negativa de 0,90 entre Fap y todas fracciones de carbono, lo que indicaría que después del evento de fuego cambia la interacción entre las fracciones que constituyen la materia orgánica del suelo, y por lo tanto su calidad y propiedades. El sitio bajo manejo de labranza cero, Mz presentó efectos distintos al forestal P en los suelos estudiados. La Fap tuvo un comportamiento contrario en las leñosas con respecto a Mz-T. Dicho sitio presentó el valor más alto entre los dos muestreos testigos, mientras que Mz-Q mostró el menor valor, indicando que la temperatura del incendio y el tiempo de permanencia del fuego no alcanzó para desarrollar W_r , basado en la cantidad y calidad de MOS.

Palabras clave: repelencia, suelos de siembra directa, bosque.

Estimación del rendimiento de maíz en la región agrícola de secano de Córdoba, Argentina, a partir de componentes principales de índices espectrales

de la Casa A.C.¹, Ovando G.G.¹, Díaz G.J.¹, Díaz P.M.¹, Soler F.L.¹

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina.
delacasa@agro.unc.edu.ar

A partir de datos e indicadores espectrales obtenidos de MODIS (Temperatura de Superficie de la Tierra (LST), Índice de Vegetación de la Diferencia Normalizada (NDVI) e Índice de Sequía de Temperatura de la Vegetación (TDVI)) y aplicando el Análisis de Componentes Principales (ACP) para controlar la multicolinealidad y reducir el número de variables predictoras, se analiza la variación interanual del rendimiento de maíz en la región agrícola de secano de la Provincia de Córdoba, Argentina. El análisis se desarrolló a partir de registros mensuales entre octubre de un año y abril del siguiente a fin de abarcar el ciclo de cultivo completo, tanto para explicar la variabilidad del rendimiento de maíz en los principales departamentos productores de la región entre 2000 y 2018, como para evaluar el potencial del ACP en comparación al uso directamente de los indicadores satelitales. Con el fin de representar la variación de largo plazo atribuida a la incorporación de tecnología, se calculó la anomalía de rendimiento de maíz (ARMz) haciendo cada año la diferencia entre el rendimiento (estimaciones departamentales) y la recta de regresión lineal determinada entre el rendimiento y el tiempo (años). En primer término, se aplicó el Análisis de Regresión Múltiple (AnReMu) convencional a los registros espectrales (7 meses x 3 indicadores) para los 11 departamentos y los 19 años, en sus tres modos característicos: i) Empleando todas las variables (21); ii) Con selección de variables hacia adelante y iii) Con selección de variables hacia atrás, para obtener modelos lineales cuyos R^2 (R^2_{aj}) fueron 0,658 (0,617), 0,609 (0,595) y 0,596 (0,586), respectivamente. Mientras los procedimientos de selección de variables se muestran apropiados en razón a la escasa diferencia entre los valores de R^2 de los modelos, su moderada capacidad explicativa se interpreta en función de la heterogeneidad productiva regional, asociada a distintos tipos de suelo, y a la diversidad del manejo propio de cada unidad administrativa, razón por la cual se impone realizar una segunda etapa del análisis a escala departamental. El ACP del conjunto de datos espectrales arroja que los primeros 6 Componentes Principales (CP) explican alrededor de 90% de la variabilidad total, en tanto la correlación más alta con ARMz la presentan los 2 primeros componentes. Reiterando el AnReMu al conjunto de los primeros 6 CP se desarrolló un modelo para estimar ARMz a escala regional y se estableció que todos coeficientes contribuyen de manera significativa para explicar la variabilidad, si bien el modelo alcanza un R^2 (R^2_{aj}) de sólo 0,53 (0,52). La menor performance predictiva del modelo obtenido a partir de CP se explica porque otros factores que contribuyen en menor proporción a la variabilidad total (“scree”), presentan correlaciones también elevadas con ARMz. Aplicando el AnReMu y realizando una selección hacia adelante al conjunto de CP, se obtuvo un modelo de 11 términos (factores) todos significativos con un R^2 de 0,628, similar a los coeficientes de ajuste de los modelos que usan los datos espectrales. Si bien el ACP permite integrar las variables predictivas, controlar la multicolinealidad de los datos y reducir la dimensión de los predictores potenciales, algunos componentes que presentan menor varianza contribuyen de manera efectiva a explicar la variabilidad productiva.

Palabras clave: LST, NDVI, TDVI.

Programa: Aportes a la sustentabilidad y a las políticas públicas desde la agroecología y el ordenamiento territorial en la región central de Córdoba

Zamar¹ J.L., Pietrarelli¹ L., Ryan¹ S., Bergamín¹ G., Giobellina B.², Peralta C.³, Rojas¹ M.A., Arborno¹ M., Re¹ G., Bisio¹ C., Fuentes³ E., Martiarena M.¹, y J. Sánchez¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias

² Facultad de Arquitectura y Urbanismo (UNC) O-AUPA INTA, Mail: y 3 Facultad de Artes (UNC), Mail:

jzamar@agro.unc.edu.ar, bgiobellina@unc.edu.ar, emilioj Fuentes@artes.unc.edu.ar

La propuesta de este programa de investigación surge como una continuidad temática y metodológica de los Programas aprobados por SECyT en las cuatro últimas convocatorias. En esta actividad integrada, participan equipos de las Facultades de Ciencias Agropecuarias, de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, y de Artes, que complementan el análisis y el estudio interdisciplinario agroecológico de los territorios productivos en su interacción con el ambiente urbano y las perspectivas de tecnología y comunicación educativa. A partir del diagnóstico regional y como respuesta a la problemática del sector, se abordan propuestas de diseños tecnológicos que generan cambios graduales, viables en lo social, económico y ambiental, armonizando con los saberes de los actores participantes. La agroecología centra su atención en las interrelaciones disciplinarias y los procesos complejos de los sistemas de producción en todas sus dimensiones, involucrando la relación naturaleza-sociedad para aportar a una solución integral. El Programa reúne las siguientes perspectivas de estudio: - Evaluación de la sustentabilidad de diferentes agroecosistemas productivos en la región central de Córdoba, con el objetivo de evaluar los aspectos de la sustentabilidad en sistemas productivos de dos áreas periurbanas considerando un gradiente de proximidad urbano-rural; - Diversidad, materia, energía y análisis económico en sistemas productivos extensivos e intensivos de diferente complejidad estructural y manejo tecnológico en la región central de Córdoba, buscando identificar y analizar estrategias productivas que permitan mejorar los resultados económicos, el ciclado de la materia y el flujo de energía; - Producción agroecológica de maíces variedad. Una alternativa para mejorar la resiliencia de sistemas familiares en transición de la provincia de Córdoba; desarrollando módulos experimentales con un plan de transición agroecológico aplicando rotaciones que incorporen maíces variedad y prácticas de mejoramiento de la fertilidad del suelo como la utilización de biofertilizantes y cultivos de cobertura - Políticas públicas diferenciales orientadas a la sustentabilidad: el caso de las Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAs) en Córdoba, con el fin de estudiar en el marco de las políticas públicas agropecuarias los aspectos de sustentabilidad y heterogeneidad social, en la formulación y aplicación de las BPAs en la Provincia; - Las infraestructuras verdes como estrategia frente al cambio climático y la sustentabilidad. Paisajes naturales, productivos y urbanos del área metropolitana de Córdoba, en la búsqueda de producir conocimientos sobre los servicios ecosistémicos de las principales infraestructuras verdes del AMC, con acento en el sistema Sierras Chicas, el Cinturón Verde y la ciudad de Córdoba; y - Mercado inmobiliario, extractivismo urbano e informalidad en el periurbano de la ciudad de Córdoba. 2000-2017, con el objetivo de brindar herramientas, lineamientos para el diagnóstico e interpretación de las lógicas de los actores sociales que intervienen en la producción de espacios residenciales en el periurbano de la ciudad. Como síntesis, el programa aporta principios científicos y técnicos para avanzar hacia la soberanía alimentaria, tecnológica, económica y energética, en el marco de la sustentabilidad territorial, dentro de un contexto de resiliencia y contribuyendo a las políticas públicas. Se han realizado talleres, entrevistas, trabajos en grupos focales, experimentación en campos de productores, reuniones de análisis y discusión de ideas y estrategias para un ordenamiento territorial. Se han terminado tesis de maestría y se avanza en doctorados. Se presentaron 14 trabajos en jornadas y/o congresos, se publicaron 5 trabajos en revistas científicas con referato y 4 en libros/capítulos de libros. Se plantea finalizar con un simposio interinstitucional con la participación de actores sociales del sector agrario, urbano, académico, y político con la finalidad de presentar los avances y logros de los trabajos y discutir la factibilidad de su inserción a través de acciones sociales y políticas públicas.

Palabras clave: desarrollo sustentable, agroecología, ordenamiento, región centro Córdoba.

Incendios y sequía en las Sierras de Córdoba durante el 2020

Sánchez S.S.¹, Zanvettor R.E.^{1,2}, Karlin, M.³ y Ravelo, A.C.¹

Becaria SeCyT de la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Centro de Relevamientos y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN).

²Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Climatología y Fenología Agrícola.

³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Recursos Naturales. sofiasanchez@agro.unc.edu.ar

El fuego es un disturbio recurrente que afecta miles de hectáreas de los ecosistemas serranos de la provincia de Córdoba. El estudio de la relación entre el fuego y el clima podría proporcionar nuevos enfoques para entender la dinámica del fuego en las regiones más afectadas, lo que podría ser útil para gestionar estratégicamente la pérdida y recuperación de los recursos naturales amenazados. La temporada de incendios coincide con la época de mayor déficit hídrico, días con temperaturas relativamente altas y fuertes vientos. Si bien la mayoría de las igniciones responden a causas antrópicas, la actividad del fuego está determinada por una amplia gama de factores. En esta ocasión, se analizó el impacto de la sequía meteorológica, tanto en el corto (3 meses, sequía actual) como en el mediano (12 meses) y largo (24 meses) plazo, sobre la extensión de los incendios ocurridos durante el 2020. Para ello, se elaboraron mapas mensuales de cicatrices de incendios (polígonos de área quemada) y se evaluaron algunos parámetros de ocurrencia caracterizando su estacionalidad asociada a las condiciones de sequía. Se realizaron pruebas no paramétricas de correlación de rango de Spearman entre área quemada mensual (AQ) y las condiciones de humedad previas a 3, 12 y 24 meses, a partir del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI). Los datos de sequía corresponden a la estación Córdoba Observatorio del Servicio Meteorológico Nacional. Para estimar la extensión de los incendios ocurridos se utilizó el producto de área quemada MCD64A1 (versión 6) de MODIS. A partir del mapa de usos del suelo y tipo de cobertura vegetal de IDECOR, se identificaron las coberturas de suelo afectadas. Para el año 2020, las áreas afectadas por fuego se aproximaron a las 300.000 ha, superando todas las estadísticas registradas hasta entonces. De ellas, 135.000 ha correspondieron a la categoría Pastizales, 85.000 ha a la categoría Arbustales y Matorrales, 20.000 ha a la categoría Monte y 15.000 ha a Plantaciones Forestales. El resto del área quemada pertenecieron a otros tipos de cubiertas como cultivos anuales y plantaciones perennes. La actividad de incendios durante el 2020 estuvo significativamente relacionada con la sequía meteorológica actual y antecedente. Se encontraron relaciones estadísticas significativas (p valor $< 0,05$) y negativas entre los incendios y las condiciones de sequía. Es decir, hubo mayor actividad de incendios mientras el déficit hídrico fue mayor (valores de SPI más negativos). La mayor parte del área quemada se registró durante los meses de agosto, septiembre y octubre, siendo la temporada más crítica para el sistema serrano cordobés, en términos de fuego y sequía. Hubo periodos con sequias severas ($SPI_3 = -1,5$ a -2), lo que probablemente contribuyó a la actividad de los incendios del mismo año. Asimismo, las relaciones halladas sobre las condiciones antecedentes a mediano y largo plazo, pueden haber contribuido para que se sucediera el peor escenario de incendios de los últimos tiempos. Aunque la sequía no es la única responsable de la ocurrencia y extensión de los incendios, los resultados sugieren que es factible predecir la gravedad de la temporada de incendios sobre la base de las condiciones de sequía anteriores. La incorporación de las condiciones de sequía en un modelo de predicción de la actividad de los incendios en determinadas áreas podría ser objeto de futuras investigaciones.

Palabras clave: Área quemada, Índice Estandarizado de Precipitación (SPI), MODIS.

Variabilidad del P extractable en suelos de distintos ambientes de la provincia de Córdoba

Loza C.B.¹, Hang S.²

¹Universidad Católica de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

²Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales, Edafología. Córdoba, Argentina.

celialoza@gmail.com, shang@agro.unc.edu.ar

El fósforo (P) es un macronutriente cuya deficiencia ocasiona mermas en los rendimientos de los cultivos. El manejo adecuado de este nutriente implica conocer su comportamiento en el suelo además de los requerimientos nutricionales de los cultivos. Diversos componentes del suelo controlan la multiplicidad de equilibrios del fósforo entre fase sólida y solución del suelo. Muchos ambientes han cambiado de uso del suelo principalmente por la introducción a la agricultura tierras históricamente no agrícolas. Mas allá de cuestiones asociadas a la capacidad de uso del suelo que debieran ser tenidas en cuenta en estos cambios, las evidencias muestran que muchas propiedades tienen niveles y grados distintos, según el uso del suelo, y esta variabilidad se manifiesta cuantitativamente o cualitativamente. En este trabajo se analizaron 354 muestras de suelo superficial (0-15 cm) abarcando toda la superficie de la provincia de Córdoba. El parámetro evaluado fue el contenido de fósforo extractable ($P_{\text{extractable}}$) mediante el método de Bray Kurtz 1 modificado (NORMA IRAM-SAGPyA 29570-1) que trabaja con una solución de fluoruro de amonio y ácido clorhídrico y es una de las técnicas más difundidas para estudios de fertilidad de suelos. Del total de muestras analizadas se obtuvo un coeficiente de variación (CV) de 76%, el $P_{\text{extractable}}$ fue en promedio de $42,7 \text{ mg P kg}^{-1}$ y valor mínimo de $0,94$ y $192,4 \text{ mg P kg}^{-1}$. Se determinó que el 16% de los puntos de observación se encuentra por debajo de 20 mg P kg^{-1} , y 14% por encima de 80 mg P kg^{-1} . El análisis por uso de suelo, discriminando entre suelos agrícolas, monte y pastura, mostró que el grueso del estudio correspondió a suelos agrícolas con valores medio, máximo, mínimo de $44,8 \text{ mg P kg}^{-1}$; $2,6 \text{ mg P kg}^{-1}$; $192,4 \text{ mg P kg}^{-1}$, respectivamente. Para los suelos bajo Monte estos mismos valores fueron 32 mg P kg^{-1} ; $0,94 \text{ mg P kg}^{-1}$; 130 mg P kg^{-1} . Para los suelos en Pastura los correspondientes valores fueron 42 mg P kg^{-1} ; $2,83 \text{ mg P kg}^{-1}$; 121 mg P kg^{-1} . Contrariamente a lo que se considera frecuentemente, no hubo indicios que los suelos Agrícolas tuvieran mayor variabilidad debido a la práctica de la fertilización, obteniéndose CV de 75,7 % (Agrícola), 74 % (Monte) y 70 % (Pastura). No se detectaron patrones de distribución de $P_{\text{extractable}}$ asociados a las denominadas Regiones Naturales de la provincia de Córdoba. Consideramos que la complejidad de los mecanismos que determinan el factor cantidad de P en el suelo requiere de otros análisis y elaboración de índices para así poder aportar información certera de P disponible actual y situación respecto a una “condición potencial” de contenido de P en los suelos de la provincia de Córdoba.

Palabras clave: Uso del suelo, $P_{\text{extractable}}$, muestreo en cuadrícula

Construcción del rendimiento del cultivo de maní en ambientes con potencial de crecimiento elevado en Córdoba

Palmero F.¹, Salvagiotti, F.^{2,3}, Haro, R.⁴, García, F.⁵, Bigatton, E.D.^{1,3}, Ayoub, I.^{1,3}, Mortigliengo, J.S.⁶, Ciampitti, I.A.⁷

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina

² Grupo Manejo de Cultivos, Suelos y Agua - EEA Oliveros INTA, Argentina

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

⁴ Ecofisiología de Cultivos - EEA Manfredi INTA, Argentina

⁵ Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Balcarce, Argentina

⁶ Centro Tecnológico Agropecuario, Argentina

⁷ Universidad del Estado de Kansas, Departamento de Agronomía, Estados Unidos

franciscopalmero@agro.unc.edu.ar

La producción de maní en Argentina se concentra en la provincia de Córdoba (~87%) donde el cultivo está expuesto a condiciones variables de clima y suelo. Esta variabilidad ambiental genera sitios con potenciales de rendimiento diferentes. La comprensión de la generación del rendimiento en sitios con potenciales de crecimiento elevados es fundamental para implementar prácticas de manejo eficientes y adaptadas a dichos sitios. El rendimiento de los cultivos puede ser expresado como el producto entre la biomasa total generada por unidad de área (BM) y la partición relativa de la biomasa total hacia órganos reproductivos (es decir, el índice de cosecha (IC)). De esta manera, $\text{rendimiento} = \text{BM} (\text{t ha}^{-1}) \times \text{IC}$. El objetivo de este estudio fue evaluar la generación del rendimiento en grano del cultivo de maní en ambientes con potenciales de crecimiento elevados en la provincia de Córdoba. Se llevó a cabo un experimento observacional en la campaña 2020/2021 con sitios ubicados en la provincia de Córdoba entre los 31 y 34° S y los 62 y 64° O. El área abarcada permitió capturar variabilidad edáfica, climática y de prácticas de manejo (fechas de siembra, cultivares, disponibilidades hídricas, rotaciones y cultivos antecesores). Un total de 20 escenarios diferentes de producción de maní fueron abarcados. Cuando las plantas alcanzaron su madurez de cosecha en cada sitio, se obtuvieron tres muestras en una superficie de 0.7 m² cada una. En cada muestra se determinó el rendimiento en granos y la biomasa total sin considerar raíces (ambos en base seca). Luego se calculó el IC como la relación entre el rendimiento y la biomasa total. Inicialmente, las relaciones entre las variables se estudiaron cualitativamente a través de gráficos de dispersión. Luego se utilizaron regresiones de cuantiles con el fin de estudiar los valores máximos alcanzables en la frontera de cada relación. Debido al tamaño reducido de la base de datos, se seleccionó el cuantil 0.9 como línea de frontera. No se encontró relación entre el IC y el rendimiento del cultivo. Por otro lado, se ajustó una función lineal plateau entre el IC y la BM. Este ajuste indicó que, en condiciones de crecimiento potencial elevado, el IC se mantuvo estable alrededor de 0.48 hasta una producción de BM de 10 t ha⁻¹. Por encima de dicho valor, el IC disminuyó 1.8% por cada tonelada adicional de BM. En el estudio del rendimiento máximo alcanzable en función de la BM producida por el cultivo, se ajustó una función de segundo grado. Esto demostró que, en condiciones óptimas de crecimiento, el rendimiento aumentó por cada unidad adicional de BM. Sin embargo, la tasa de aumento no fue constante, sino que decreció a niveles elevados de BM. Este estudio demostró la viabilidad del uso de regresiones de cuantiles con el fin de estudiar la generación del rendimiento en el cultivo de maní en ambientes con potenciales de crecimiento elevados. Si bien el IC tendió a disminuir a medida que el cultivo aumentó su crecimiento por encima de 10 t ha⁻¹, el rendimiento se relacionó positivamente con la BM. Por lo tanto, en ambientes con potenciales de crecimiento elevados, es imprescindible implementar prácticas de manejo como una adecuada fecha de siembra y nutrición de las plantas, la rotación de cultivos, y el control de malezas, plagas y enfermedades, con el fin de maximizar el crecimiento y el rendimiento del cultivo de maní.

Palabras clave: índice de cosecha, biomasa, regresión de cuantiles.

Caracterización cualitativa basada en la metodología LUME, aplicada a un sistema hortícola agroecológico del Cinturón Verde de Córdoba

Suez L.¹, Locati, L¹, Vaccarello, H², Fontanini, L³, Quinteros, J³. Pietrarelli L²

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba, Argentina.
Cátedras: ¹Ecología Agrícola, ²Realidad Agrícola- Ganadera, ³Física.

lusuez@unc.edu.ar

El método de análisis económico-ecológico de agroecosistemas, conocido como método Lume, fue desarrollado para analizar estrategias de producción y reproducción en la agricultura familiar, realizando una reflexión conjunta con la familia productora a partir de las formas de manejo del agroecosistema. Por ello, constituye una propuesta adecuada para evaluar los múltiples aspectos que intervienen en la toma de decisiones en los sistemas familiares diversificados, a diferencia de un análisis clásico (costo-beneficio) que solo contempla el aspecto económico sin tener en cuenta los objetivos extraeconómicos, la contextualización y la trayectoria histórica. El objetivo del trabajo fue evaluar el campo de producción hortícola agroecológica sostenido por el equipo de producción del Movimiento de agricultores/as urbanos/as de Córdoba (MAUC), desde un enfoque participativo e integral, utilizando el método Lume. Dicho campo se ubica en el camino a Colonia Tirolesa, Cinturón Verde Norte (CVN) de la Ciudad de Córdoba. Allí el grupo arrienda 1 hectárea desde mayo del 2020, luego de haber llevado adelante experiencias en otras zonas del citado CV.

El método aplicado contempla el relevamiento y análisis de información y está estructurado en dos grandes etapas: análisis cualitativo (estructura y funcionamiento del agroecosistema) y análisis cuantitativo (flujos económico-ecológicos). En lo que va del 2021, se pudo realizar la entrevista semiestructurada, que es el instrumento metodológico que se utiliza para el relevamiento de la información del Núcleo Social de Gestión del Agroecosistema (NSGA), representado por un núcleo comunitario en este caso. En esta primera etapa se obtuvo información cualitativa sobre la estructura y funcionamiento del agroecosistema y se accedió a información cuantitativa sobre los flujos económico-ecológicos, ya que el núcleo lleva un registro exhaustivo de las tareas y producciones. La información relevada se ordenó y analizó utilizando varios instrumentos metodológicos cualitativos que propone el método. Estos son: un croquis, representación visual de las estructuras y espacios físicos del agroecosistema reflejando una gran diversidad; una línea del tiempo: representación de la trayectoria del agroecosistema que permitió valorar la historia del MAUC y sus numerosos aportes al desarrollo de la agroecología en diversos ámbitos de la ciudad de Córdoba; y el diagrama de flujos: que consiste en la modelización de los flujos de insumos y productos, rentas monetarias y no monetarias y el trabajo (por esfera, género y generación) que permitió esquematizar la estructura y el funcionamiento económico-ecológico del agroecosistema en forma simplificada. Además, se valoraron los atributos sistémicos de sostenibilidad propuestos por el método que son: autonomía, resiliencia, integración social, equidad de género/protagonismo de las mujeres, protagonismo de la juventud. Esto se realizó comparando dos momentos. El agroecosistema actual (2021) y el 2019 como año de referencia, que se corresponde con el último año en que el grupo trabajó en otro campo que arrendaba en la zona de Guiñazú (CVN). En todos los casos se mantuvieron o mejoraron los atributos de sostenibilidad. Los valores más altos para 2021 se lograron en relación a la equidad de género (0.80), integración social (0.68) y resiliencia (0.64), siendo la autonomía menor (0.49). El protagonismo de la juventud no fue considerado ya que el NSGA está compuesto por adultos solamente. La menor valoración en cuanto a la autonomía, se da principalmente por las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de agua, infraestructura, el tipo de tenencia de la tierra y a que se desarrolla un solo rubro productivo, la horticultura, siendo necesario complementar la dieta con otros productos extraprediales. Actualmente se trabaja en el análisis cuantitativo del sistema, para poder completar la aplicación del Lume y extraer conclusiones, sumando la experiencia a una base de datos en red que se está construyendo para experiencias agroecológicas en Latinoamérica.

Palabras clave: agroecología, evaluación cualitativa, periurbano, agricultura familiar

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Red de turismo rural Calamuchita: una propuesta interinstitucional e interdisciplinaria para la diversificación productiva local

Pasquali M.M.¹, Farías E.N.¹, Fortuzzi L.E.¹, Bino Raya R.E.²

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Economía General y Agraria. Córdoba, Argentina.

²Universidad Provincial de Córdoba. Facultad de Arte y Diseño. Facultad Turismo y Ambiente.
marcelapasquali@agro.unc.edu.ar

En respuesta a la necesidad de un grupo de actores locales del departamento Calamuchita-Córdoba de articular la oferta de actividades productivas en zonas rurales para incluirlas en circuitos agroturísticos, ricos en naturaleza, cultura, historia y tradición, es que a fines de 2020 comienza a gestarse una Red de emprendedores de turismo rural con identidad territorial. A través de la misma, se pretendieron consolidar ámbitos de coordinación, cooperación y complementación de recursos para la consecución de objetivos comunes, fomentar, estructurar y desarrollar el producto turístico: Turismo Rural en la Región de Calamuchita. Para lograrlo, se comenzó a trabajar con comunas, municipios, la Asociación Civil Foro de los Ríos, la Agencia de Extensión Rural INTA Río Tercero, la Comunidad Regional Calamuchita y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, a través del Centro de Transferencia de Turismo Rural. Coincidiendo en la importancia y el valor que tiene la colaboración entre las instituciones, se acordaron actividades conjuntas e interdisciplinarias relacionadas con: capacitación, investigación, extensión, articulación público-privada, aplicación de programas institucionales vigentes, intercambio de información, experiencias y actualización. En primera instancia, se llevaron a cabo dos reuniones virtuales en la que se plantearon las necesidades concretas y en conjunto se decidió conformar una mesa de trabajo. Fueron invitados a participar de la misma las comunas de Los Molinos, Calmayo, Las Bajadas, la Municipalidad de San Agustín, representantes de los prestadores turísticos del sector privado y otras instituciones públicas involucradas. En consenso, se planteó que proyectos de turismo rural presentan una gran oportunidad para la diversificación productiva en la región de Calamuchita. Coincidieron además en la necesidad del trabajo mancomunado e integrado. Posteriormente, en mayo de 2021, se realizó la primera Jornada presencial en la localidad de Calmayo, de la que participaron emprendedores y emprendedoras relacionadas con el enoturismo, ecoturismo, agroturismo, gastronomía regional, turismo de aventura, cultural, deportivo, científico, educativo, étnico, religioso, y de comunidades indígenas, donde se trabajó en la motivación para sumarse a esta actividad conjunta, como así también, en madurar la factibilidad de aplicar al Programa Cambio Rural que promueve el INTA. También, surgió la demanda de capacitaciones específicas en temas prioritarios para lo cual, se programó, desde el Centro de Transferencia de Turismo Rural de la FCA-UNC, un Ciclo de Charlas denominado “Nos formamos en Red”, con tres encuentros virtuales cuyas temáticas se centraron en: “El turismo rural: una oportunidad ante la nueva ruralidad”, “El modelo de negocios CANVAS adaptado a emprendimientos de turismo rural” y “El trabajo colaborativo como factor de éxito en proyectos de turismo rural”. De esta manera, en un continuo trabajo en territorio se abordó al Turismo Rural Sustentable, y las actividades asociadas, como instrumentos para dar impulso a proyectos de desarrollo territorial, generados desde los órganos de gobierno, entidades auxiliares y/o emprendedores locales. A través de esta Red se está logrando fortalecer los vínculos interinstitucionales, potenciar las capacidades, implementar fórmulas asociativas, identificar y proveer herramientas para desarrollar actividades y /o proyectos relacionados con el Turismo Rural. Además de reconocer la importancia de la articulación entre producciones locales y el turismo, identificar elementos diferenciales del producto rural/ecológico de la región Calamuchita, reconocer los efectos del desarrollo turístico en espacios

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

rurales, registrar la importancia de la diversificación productiva, considerar la participación de los agentes locales en la planificación, y abordar el ordenamiento territorial en la región en un marco de trabajo sustentable.

Palabras clave: turismo rural, Calamuchita, interinstitucional, capacitación.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Espacios de debates sobre tipos de producción de alimentos en escuelas de Sierras Chicas

Coseano M.¹, Saal G.², Tello P.³, Sánchez N.², Sibia S.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Nutrición. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Extensión Rural. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades. Carrera de Antropología. Córdoba, Argentina.

galsaal @agro-unc.edu.ar

Desde 2014 venimos trabajando en actividades extensionistas en escuelas primarias que cuentan con huerta escolar, ubicadas en la zona de Unquillo, provincia de Córdoba. El trabajo es parte del proyecto “Desarrollo territorial agroecológico y soberanía alimentaria. Fortaleciendo la producción, comercialización y consumo responsable” financiado por la SEU UNC. Se lleva a cabo con un equipo interinstitucional e interdisciplinario. Participan miembros de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Filosofía y Humanidades y de la Escuela de Nutrición (FCM) e instituciones como el INTA, la Subsecretaría de Agricultura Familiar de la Nación y la Mesa de Agricultura Urbana. Las actividades extensionistas se desarrollan en la escuela Dalmacio Vélez Sarsfield, la escuela J.B Alberdi (a partir de 2019) y la Feria Serrana Agroecológica de Unquillo (FSAUn). El fin es la promoción del derecho ciudadano a la alimentación saludable desde las infancias y dar respuestas, a través de la promoción de un entorno local saludable, como lo es la FSAUn, que ofrece alimentos agroecológicos, sanos, seguros y soberanos. En estos espacios se contemplan e impulsan los objetivos de desarrollo sustentable: salud y bienestar; producción y consumo responsable a través de la difusión de la producción agroecológica. El abordaje se realiza desde la perspectiva de la Educación Alimentaria Nutricional, referenciada desde las prácticas de la realidad local, bajo una mirada problematizadora, reconociendo contrastes y desigualdades sociales que interfieren en derecho a la alimentación. (Ministerio de Salud de Brasil, 2012). Promoviendo sociedades más saludables no solamente desde lo nutricional, sino también desde lo social: el diálogo, el respeto, la igualdad y la cohesión social (Zafra Aparici, 2017). La práctica extensionista se entiende como un puente de mutuo aprendizaje, con procesos de comunicación horizontal, de encuentros de intercambio de saberes y sentires, respetando las diferentes opiniones y rescatando los saberes y prácticas locales. Para ello se implementan metodologías basadas en la problematización y participación activa, buscando el fomento de un proceso educativo crítico y reflexivo en cada espacio y actividad. Se proponen espacios de problematización-reflexión sobre los tipos de producción de los alimentos y consumo responsable, como objetivos específicos se propone: Fomentar la incorporación en la currícula escolar el derecho a la alimentación desde la perspectiva de la producción agroecológica; creando espacios en las aulas de debate sobre los tipos de producción de alimentos y el impacto en el medio ambiente y la salud de las personas. Se capacitó en el armado de las huertas escolares agroecológicas. Se concretaron las siguientes actividades: Incorporación en el currículo escolar de contenidos referidos a la producción agroecológica, alimentación saludable y consumo responsable. Creación de espacios de discusión en las aulas, fomentado la problematización y reflexión sobre alimentación saludable, orientados al consumo responsable desde un enfoque de salud integral, revalorizando su identidad y significados socio-culturales. Se comprendió a la huerta escolar como un dispositivo de promoción de soberanía alimentaria y de desarrollo comunitario. Admisión y puesta en marcha un puesto de venta de la huerta escolar en la FSAUn, de esta manera los estudiantes entendieron esta vinculación como un circuito corto de producción de alimentos agroecológicos. Diseño colectivo de material didáctico y folletos sobre la relación de la producción de alimentos y el impacto en la salud de las personas. Jornadas de difusión Ferias de Ciencias Escolares y FSAUn sobre producción agroecológica, alimentación saludable y consumo responsable. La emergencia sanitaria por COVID-19 dificultó las actividades en terreno, pero se continuó el vínculo a través de actividades virtuales.

Palabras clave: Sierras Chicas, escuelas, alimentación saludable, agroecología, consumo responsable.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Taller: Construcción de un mundo agroecológico posible a partir de nuestros sueños

Ryan S.¹, Bergamín G.¹, Bisio C.¹, Fuentes E.²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Extensión Rural. ² Realidad Agrícola Ganadera. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Artes. Córdoba, Argentina.
sryan@agro.unc.edu.ar

En la presente crisis socioambiental global es necesario pensar, desde un paradigma alternativo al dominante, incorporando la diversidad y la participación desde todas las dimensiones de nuestra condición humana, individual y colectiva. Es interesante generar prácticas imaginativas que construyan una instancia de reflexión lúdica y creativa. Al expresarnos y compartir avanzamos en un proceso de objetivación que contribuye a una potencial operacionalización de esta cosmovisión integral y compleja. Esta puesta en juego de nuestra subjetividad nos revela nuestra forma de hacer en el mundo y con el mundo para habitar el mundo. Se convocó a los participantes del 2do Congreso (virtual) de la Sociedad Argentina de Agroecología (SAAE) – 13 al 15 de octubre 2021 en Resistencia – Chaco, a compartir utopías y sueños para dibujar el boceto de un mundo agroecológico posible. El resultado de esta experiencia le dio contorno a este imaginario colectivo a partir de la identificación de las diferentes miradas y sentires que nos habitan, para retornar a nuestras prácticas de docencia, de investigación y de extensión, como a las productivas, comerciales y comunitarias, con renovadas certezas y acompañados por las vivencias compartidas. El taller en la concepción metodológica de la educación popular es: un dispositivo de trabajo con grupos, que es limitado en el tiempo y que se realiza con determinados objetivos particulares, permitiendo la activación de un proceso pedagógico sustentado en la integración de teoría y práctica, el protagonismo de los participantes, el diálogo de saberes, y la producción colectiva de aprendizajes, operando una transformación en las personas participantes y en la situación de partida. Se propuso la presentación inicial de la temática a través de una visualización de los sueños a través de la expresión en un relato oral en forma libre e individual. Ello sirvió como punto de partida para generar un intercambio y trabajar sobre cómo llevamos esos sueños a nuestras prácticas. En función de lo anterior, se sistematizó y para su presentación final en el citado Congreso de Agroecología, se consensuaron las siguientes conclusiones: *El sueño colectivo con tiempos de siembra y cosecha. En el taller entretejimos nuestras fantasías sobre un mundo posible agroecológico. Las primeras pinceladas las sentimos orientadas a la interdisciplinariedad, diferentes grupos, diferentes saberes, colores, en el cual la agroecología pudiera irradiar y involucrarnos tanto en la calidad del alimento, del aire, del agua y de los afectos. “El no aislarse” apareció varias veces como advertencia importante en la construcción de este mundo. A esta idea le sumamos la de solidaridad, lazos y redes y que lo mercantil, ganar dinero, no sea lo condicionante. Una sociedad libre para expresarnos que se extienda por todos lados. La Agroecología no puede ser una isla. Un espacio no sólo académico y productivo sino ancestral, creativo y nutricional, cuna de nuestras expresiones como seres humanos íntegros. Saber quién produce el alimento y colaborar con él, en un paisaje diverso en colores y en sonidos, con mucha gente, en paz entre todas las personas y el ámbito natural.*

Palabras clave: construcción, sueños, agroecología, intersubjetividades, congreso.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Taller: Las BPAs (Buenas Prácticas Agropecuarias) como oportunidades para desencadenar procesos de transición agroecológica

Bergamín G.¹, Bisio C.², Ryan¹ S., Fuentes E.³

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Extensión Rural. ² Realidad Agrícola Ganadera. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Artes. Córdoba, Argentina.
gbergami@agro.unc.edu.ar

En las últimas décadas se ha desarrollado en la mayoría de los países, Políticas de Buenas Prácticas Agropecuarias, definiendo a las mismas como “*el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas, que se aplican en las etapas primarias de la producción agropecuaria para garantizar una producción sana e inocua, contemplando la seguridad del personal involucrado y la protección del ambiente, con el fin de propender al Desarrollo Sostenible*” MAyG Córdoba (2020). Así definidas, las prácticas promovidas y validadas podrían constituirse en oportunidades para desencadenar procesos de transición agroecológica. Como objetivo de este taller se pretende analizar sobre las bases de una política pública existente, procesos de consolidación de un modelo de producción agropecuaria que considere la sustentabilidad ambiental y social, orientadas al desarrollo integral en el ámbito territorial. En base a esta indagación, delinear los aspectos que consideraría la acción estatal para aportar a la transición agroecológica. El taller en la concepción metodológica de la educación popular es: un dispositivo de trabajo con grupos, que es limitado en el tiempo y se realiza con determinados objetivos particulares, permitiendo la activación de un proceso pedagógico sustentado en la integración de teoría y práctica, el protagonismo de los participantes, el diálogo de saberes, y la producción colectiva de aprendizajes, operando una transformación en las personas participantes y en la situación de partida. Como objetivo se presentó el análisis de estas políticas públicas, abordaje colectivo para su discusión, desde un análisis de coyuntura y su proyección a una transformación hacia el paradigma agroecológico. Se planteó la presentación inicial de la temática a través de dos expositores, que bosquejaron las situaciones reales de las BPAs en la provincia de Córdoba y en la Argentina en forma general. Ello sirvió como punto de partida para generar una discusión colectiva (con participantes de varias provincias argentinas e incluso uno de Bélgica), en función de los participantes, y a partir del análisis se consensuaron las siguientes conclusiones para su presentación final en el 2do Congreso (virtual) de la Sociedad Argentina de Agroecología (SAAE) – 13 al 15 de octubre 2021 en Resistencia, Chaco: *Sirvió como punto de partida para generar un intercambio y trabajar sobre cómo se valorizan a esta Política pública en relación a nuestras prácticas. Las políticas se dibujan de acuerdo a cómo concebimos el desarrollo y hay diferentes formas e interpretaciones tras la sustentabilidad. Las BPA sirven para concientizar y pueden ser un primer paso, pero puede haber peligro y es cooptar la agroecología. No es agroecología por usar BPA. Tiene que haber una transición en el productor y en el profesional. Las BPA son herramientas de reflexión positiva. Para otras miradas, son importantes para los productores convencionales y debe haber un proceso más riguroso y urgente para ese tipo de productores. Surgieron preguntas para trabajar a futuro: ¿Quién controla?, ¿Qué rigurosidad hay?, ¿Se naturaliza?, ¿Es un lavado de cara, una pincelada “verde” el sector agropecuario?. Hay que analizar y transitar estas contradicciones. Es necesario incorporar la agroecología en la formación profesional.*

Palabras clave: buenas prácticas agropecuarias, oportunidades, transición, agroecología

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Sistema Agroalimentario Local Agroecológico. Un camino posible hacia La Soberanía Alimentaria en Córdoba

Popelka R.¹, Francavilla G.², Barrientos M.², equipo extensionista³

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Escuela de Nutrición. Facultad de Cs. Médicas. Política Alimentaria. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Extensión Rural. Córdoba, Argentina.

³ Ferrer G., Rojos M., Coseano M., Saal G., Sánchez N., Bustos Moreschi M. C., López J. B.
regina.popelka@unc.edu.ar

En el marco del Programa de Subsidios a Proyectos de Extensión de la SEU-UNC, se encuentra en desarrollo un proyecto constituido por docentes, estudiantes, egresados de Ciencias Agropecuarias, Nutrición, Filosofía y Humanidades, en conjunto con instituciones y organizaciones que tienen inserción territorial. Desde el año 2014, el equipo extensionista viene acompañando, junto a diversos actores del territorio, el desarrollo de modelos de producción, comercialización y consumo de base agroecológica, en las Sierras Chicas, escuelas de la zona y las Ferias Agroecológicas de la Ciudad de Córdoba y Unquillo. En el contexto actual de pandemia por COVID-19 estos procesos, significativos por su contribución al acceso a derechos y complejos por su multideterminación y diversidad de actores que involucran, han sido gravemente afectados ante la falta de políticas públicas que acompañen en su protección. Las problemáticas de soberanía y seguridad alimentaria nutricional que explicitan los diversos actores sociales, en los diferentes espacios de diálogo y encuentro, se vinculan en lo productivo, en dificultades para pasar a huertas con excedentes comercializables y en el interés de nuevas familias de iniciar la transición hacia la agroecología; en lo organizativo, en un debilitamiento y menor participación plena por parte de feriantes y consumidores en las diversas instancias organizativas, dificultades para generar contenidos educativos-comunicativos y potenciar las redes sociales, como también en la confusión y/o escaso conocimiento de la población en relación a la calidad alimentaria de los alimentos agroecológicos desde una visión integral. A ello se suma una escasa visibilidad social y fragilidad del entramado agroalimentario vinculado a la agroecología, en el territorio, y de los actores que la apoyan y sostienen, entre ellos las comunidades de Escuelas, por una parte, y violencias y opresiones naturalizadas e invisibilizadas, que generan desigualdades de género, situación que se da en todos los ámbitos que el proyecto aborda, por otra. En el período 2021-2023, se propone como objetivo general *“Afianzar el desarrollo del sistema agroalimentario local de base agroecológico para favorecer la soberanía alimentaria en la región del gran Córdoba”*. La metodología que se plantea implica transdisciplinariedad, interinstitucionalidad e intersectorialidad, con una metodología participativa basada en el diálogo de saberes y co-construcción de estrategias colectivas. El trabajo con los huerteros, de los grupos “Sembradores Serranos” y “Criando Huertas”, implica la capacitación técnica agronómica-nutricional y organizacional con familias que se encuentran en un proceso de transición agroecológica. En la Feria Agroecológica de Córdoba y de la Feria Serrana Agroecológica, se apoya su consolidación como espacios de comercialización e intercambio de productos agroecológicos entre productores y consumidores, como espacios de comunicación social-territorial con dispositivos que posibiliten democratizar el acceso al conocimiento construido colectivamente y favorezcan la legitimación de la calidad de los alimentos ofrecidos en las mismas, y en lo organizativo, afianzando su enclave territorial como espacios de comercialización segura, justa y soberana. En los establecimientos educativos de Sierras Chicas, dando continuidad al trabajo con toda la comunidad educativa se abordan problemáticas transversales al proyecto, realizando talleres de discusión y problematización sobre huerta escolar junto a organizaciones y productores/as locales, aportando una mirada reflexiva y contextualizada de la problemática agroalimentaria y nutricional actual y pensando -de manera colectiva- en alternativas agroecológicas para trabajar a pequeña

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

escala desde la huerta escolar, para luego trasladarlas hacia las huertas familiares. En el escenario post-pandemia, afianzar la Soberanía Alimentaria implica el desarrollo del sistema agroalimentario local de base agroecológica, fundado en la sostenibilidad de la vida, como camino hacia el acceso a derechos humanos, a la justicia ambiental, social, de género y a la gobernanza democrática como elementos interconectados de transformación social.

Palabras clave: soberanía alimentaria, agroecología, sistemas agroalimentarios, derecho a la alimentación.

*X Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

La Educación Ambiental y la Extensión Universitaria: Puntos de Encuentro. Experiencias con Escuelas Rurales del Noroeste Cordobés

Romero C.¹, Daghero A.¹, Pen C.¹, Durando P.¹, Villar M.¹, Martínez G.², Lungo T.³, Román D.⁴,
Argañaras P.⁵, Barrionuevo G.⁶, Barrionuevo E.⁷, González S.⁸

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Equipo de extensión universitaria. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades. Museo de Antropología. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Sociales. Córdoba, Argentina.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba. Escuela de Nutrición. Facultad de Ciencias Médicas. Córdoba, Argentina.

⁵ Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Inspectoría Departamental 7120. Cruz del Eje, Córdoba, Argentina.

⁶ Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Escuela Joaquín V. González. Pichanas, Dpto. Cruz del Eje, Córdoba, Argentina.

⁷ Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Escuela Juana Azurduy de Padilla. Los Patayes, Dpto. Cruz del Eje, Córdoba, Argentina.

⁸ Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Escuela Dr. Ernesto Molinari Romero. El Barrialito, Dpto. Cruz del Eje, Córdoba, Argentina.

cromero@agro.unc.edu.ar

Este trabajo tiene como finalidad presentar el libro que relata una serie de experiencias en Educación Ambiental, a partir de prácticas de intervención extensionistas, en el marco del proyecto “Fortalecimiento de la cultura campesina para el desarrollo local y sustentable de las comunidades educativas del departamento Cruz del Eje”. Se trata de un trabajo interdisciplinario e interinstitucional desarrollado por un equipo de profesionales y estudiantes de la Universidad Nacional de Córdoba pertenecientes a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Facultad de Ciencias Sociales, Museo de Antropología (Facultad de Filosofía y Humanidades), y Escuela de Nutrición (Facultad de Ciencias Médicas); conjuntamente con Comunidades Educativas Rurales del Departamento Cruz del Eje, Provincia de Córdoba, Argentina. Los/as actores sociales involucrados/as son directivos, docentes, alumnos/as, familias y referentes locales de las comunidades educativas “Juana Azurduy de Padilla” (Los Patayes), “Dr. Ernesto Molinari Romero” (El Barrialito), y “Joaquín V. González” (Pichanas). Las experiencias tienen como objetivo fortalecer la soberanía y seguridad alimentaria, el desarrollo sustentable y la identidad cultural campesina de dichas comunidades. Se trata de comunidades aisladas de zonas urbanas, con población dispersa y con carencia de servicios básicos tales como: luz eléctrica, agua, centros de salud, comunicación, servicio de internet y transporte. En cuanto a las comunidades educativas se destacan por tener plurigrado, matrícula reducida (entre 7 y 20 alumnos/as)- en algunos casos un único/a docente-, baja asistencia de alumnos/as a clase, ausentismo por período prolongados debido a la incorporación de los niños y niñas al trabajo temporario; o por el cuidado de sus hermanos o personas mayores ante la ausencia de sus padres que migraron en busca de trabajo; o por las distancias que deben recorrer para llegar a la escuela que, generalmente lo hacen de a pie, a caballo o burro. El abordaje metodológico de las experiencias se realizó a partir del enfoque Investigación- Acción- Participativa (IAP); dispositivo que promovió instancias de investigación, análisis y reflexión de las principales problemáticas socio-ambientales detectadas, y de sus alternativas de solución, para mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos del lugar. El libro consta de 10 capítulos.

Palabras clave: educación rural, universidad, desarrollo local, sustentabilidad.

Revalorización de la flora autóctona y su introducción en espacios urbanos

Gil S.P.¹, Vargas L.I.²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Botánica Morfológica. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Fitopatología. Córdoba, Argentina.

patrigil@agro.unc.edu.ar

La conservación de los recursos vegetales nativos requiere conocer la flora autóctona y caracterizar las especies en función de los atributos morfológicos y estructurales que definen su posible uso paisajístico en entornos urbanos. Las especies nativas a menudo poseen cualidades como flores vistosas y coloridas, formas y tonalidades particulares que les confieren un importante valor paisajístico. También presentan las ventajas de requerir mínimos cuidados para su mantenimiento, ya que se encuentran bien adaptadas a su ambiente, no necesitan agua o fertilización adicional y han evolucionado con inmunidad natural a los insectos y enfermedades más comunes de su hábitat. Por otra parte, son un componente fundamental del paisaje original al que le imprimen identidad local. Son de fácil mantenimiento y la eficiencia en su implantación constituyen algunas de las estrategias en que se basa el paisajismo sostenible en la actualidad. Para desarrollar emprendimientos de domesticación de la flora local y su introducción en el diseño paisajístico es imprescindible el conocimiento básico de la morfología, desarrollo fenológico y de las formas de reproducción, el poder germinativo de las semillas, los tipos de plántulas que originan y la capacidad de multiplicación vegetativa. Por otra parte, si bien la conciencia de la preservación está instalada en la sociedad actual, es necesario dar a conocer el valor ornamental de estas especies ya que son las personas quienes las van a introducir en sus veredas, jardines, balcones, parques, plazas y otros espacios verdes. El objetivo de este trabajo es revalorizar el germoplasma nativo y propender a su preservación a través de actividades variadas destinadas a diferentes grupos sociales que las solicitan. Para ello se establecieron convenios específicos desde la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba con localidades y municipios como: Los Córdones, Almafuerte, Pueblo Italiano, Villa General Belgrano, entre otros, en el marco de los cuales se desarrollaron o se propenden a realizar charlas, cursos, asesoramientos e intervenciones paisajísticas con plantas autóctonas de diferentes portes, que se ubicaron en distintos espacios verdes según la demanda de los destinatarios. También se concretaron intervenciones a solicitud de otras comunas con las que aún no se han establecido convenios (Ej: Municipalidad de Malvinas Argentinas). Hasta el momento se han incorporado 550 especies nativas arbóreas, 275 arbustivas y 120 herbáceas. Otras acciones estuvieron relacionadas con capacitaciones presenciales en instituciones educativas y escuelas, para alumnos de diferentes niveles educativos, desde nivel inicial a terciario y también para sus padres; que en la mayoría de los casos estuvieron acompañadas de donaciones de especies nativas que se incorporaron a los patios o entorno de las escuelas. También capacitaciones virtuales sobre la importancia de la flora autóctona en el equilibrio de los ecosistemas en el contexto de la campaña “Un millón de árboles” de la UNC – Semana del árbol y “Flora autóctona de la región central de Argentina con interés ornamental y forrajero. Conservación y revalorización” en la Tercera Edición de la Campaña Solidaria, Educativa y de Concientización Ambiental “Sembremos y Construyamos Juntos un Nuevo Mundo la Fundación Antehna Arcturus de San Carlos de Bariloche. En estas charlas se capacitaron alrededor de 150 participantes de diversos lugares de nuestro país y del mundo.

Palabras clave: nativas, cursos, capacitaciones, convenios.

Promoción del consumo de *Brassica oleraceae* (kale) mediante un recetario virtual elaborado con el aporte de usuarios de las redes sociales

Reyna M.E.¹; Marinsaldi M. A.¹; Confortino L.¹, Zaragoza E.¹; Gil S.P.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Botánica Morfológica. Córdoba, Argentina.
mreyna@agro.unc.edu.ar

En este tiempo marcado por la virtualidad a raíz de la pandemia, el confinamiento determinó transformaciones sociales radicales generando nuevos escenarios y modos de vida en los que la telemática se convirtió en el nuevo canal de comunicación e información. Tomando como referente el reconocimiento de la necesidad de articular la extensión universitaria con la comunidad y teniendo como objetivo difundir y promocionar el consumo de *Brassica oleraceae* (kale) y su incorporación en la dieta, se confeccionó un recetario virtual de elaborado con el aporte de usuarios de las redes sociales. El kale es una hortaliza de hoja, perteneciente a la familia Brassicaceae, originaria de Asia Menor, siendo introducida a Europa 600 años DC. Alemania es el principal productor de esta hortícola en Europa, cuya producción se concentra en otoño-invierno, y ha ganado una gran popularidad como un superalimento por sus propiedades nutricionales. Este trabajo se realizó como parte de un proyecto de investigación y otro de extensión, llevados adelante en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). La producción del kale obtenida se dio a conocer, de manera periódica, a través de programas en canales de televisión y las redes sociales Instagram y Facebook. Así fue creciendo la demanda del público interesado por este cultivo novedoso y bastante desconocido para la población en general, que se caracteriza por presentar aportes nutricionales importantes tales como: alto contenido en Fe, vitaminas C, K y A, flavonoides, carotenoides, ácidos grasos, omega3 y fibras. Además, se realizaron donaciones en el marco del programa P.A.S.A. (Plan Social Alimentario de la FCA). Como respuesta, los usuarios comenzaron a demandar formas de elaboración del kale para su consumo. A raíz de ello surgió un espacio en las redes sociales donde se compartieron recetas, experiencias y sugerencias sobre la utilización del kale, crudo o cocido, en variadas preparaciones culinarias, jugos y licuados. Todas ellas se plasmaron en un recetario virtual el cual fue compartido en el canal de YouTube en la siguiente dirección: <https://youtu.be/4UL8t5JC-zU>. Así se ha estimulado el consumo de este vegetal al brindar ideas para incorporarlo a la dieta, generando gran interés y aceptación por la sociedad en general.

Palabras clave: recetario, kale, redes sociales, difusión.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Convenio de cooperación y asistencia técnica con Estación Juárez Celman: escenarios y actividades en pandemia

Mondino M.R.¹, Cuggino S.G.¹, Pedron O.², Nieto N.L.², Kopp S.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Biología Celular. Córdoba, Argentina.

²Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Estudiantes. Córdoba, Argentina.

mmondino@agro.unc.edu.ar

La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba y la Municipalidad Estación Juárez Celman firmaron en el año 2017 un Convenio Específico de Cooperación y Asistencia Técnica. Los objetivos y acciones planteadas en este convenio promueven el trabajo colaborativo y comunitario entre los habitantes, alumnos de las escuelas, autoridades y productores de Estación Juárez Celman y los alumnos de la FCA, a través de diferentes actividades desarrolladas y planificadas en el espacio físico del módulo demostrativo AgroBioproductivo del Parque Agroecológico. Debido al Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) según Decreto 297/2020, como consecuencia de la pandemia mundial por la enfermedad COVID-19, las actividades propuestas tuvieron que adaptarse a la modalidad virtual. Se realizaron dos charlas virtuales por medio de la plataforma meet: “Manejo de los alimentos en el hogar” y “Manejo de los alimentos en la producción”, ambas destinadas a emprendedores de productos alimenticios y público en general de la localidad. El uso de herramientas virtuales permitió seguir en contacto con los actores del convenio y brindar un espacio de escucha y diálogo entre los emprendedores y productores de alimentos y los/as docentes de la FCA. A través de un proceso por el cual los agentes sociales involucrados en la experiencia, confluyen en un diálogo que permite identificar los problemas y buscar alternativas de solución en conjunto. Por otro lado, debido al aislamiento social preventivo, los alumnos de la FCA no pudieron asistir a las prácticas y apropiarse del proyecto y trabajar en colaboración con los productores del Parque. Lo que se programó fue que los docentes involucrados en el convenio y el personal de la Municipalidad de Estación Juárez Celman realizarán las tareas de mantenimiento necesarias en el módulo agro productivo del Parque. Al finalizar la disposición de ASPO, a comienzos de este año se incorporaron 8 estudiantes de la FCA de la carreras de Ingeniería Agronómica y la Licenciatura en Agroalimentos, para realizar las prácticas del Compromiso Social, cuyo objetivo es vincular a la comunidad universitaria con los actores relevantes de la sociedad y los ciudadanos en general. Los estudiantes realizaron diferentes tipos de actividades como: el mantenimiento y producción del módulo hidropónico de sistema de raíz flotante de *Eruca sativa* y trabajaron en la producción de hortalizas de estación. Las producciones de estos cultivos se donaron con el objetivo de contribuir a la preparación de bolsones con destino a la Sala Cuna. Los y las estudiantes también trabajaron en conjunto con personal del parque en la producción de árboles forestales y en la organización para el recibimiento de las visitas guiadas. Además, se retomaron los encuentros presenciales y se continuó con las capacitaciones sincrónicas virtuales. Se dictó el curso de “Jardines verticales para el hogar”, con la asistencia de 55 personas que incluyeron alumnos de la FCA, habitantes de la zona y de barrios aledaños. Además, durante el mes de mayo se realizó un encuentro presencial en el Parque con autoridades de ambas instituciones, alumnos y personal del parque, en donde se intercambiaron diferentes tipos de experiencias para planificar acciones a futuro. A pesar de las adversidades generadas por la pandemia, se logró continuar con una interacción mínima entre las partes y este año se retomaron con más fuerza las actividades presenciales, con el objetivo de continuar con la consolidación del convenio.

Palabras clave: virtualidad, compromiso social estudiantil, capacitación, cooperación.

Caso de vinculación público-privado: un ejemplo de trabajo colaborativo en el aula a cielo abierto más grande de la UNC

Illa C.¹, Gamba J.¹, Sebastián y Pérez M.¹, Guzmán C.¹, Marescalchi C.², Rinaudo G.², Gil F.², Pérez M.A.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Biología Celular. Córdoba, Argentina.

² Empresa AGD
camilaila@agro.unc.edu.ar

Argentina como país exportador de maní a nivel mundial, ha consolidado su posición a través de la excelencia de sus productos. La integración de los distintos eslabones en la cadena de valor, ha beneficiado su sustentabilidad en el tiempo. Sin embargo, el sistema requiere de un proceso de innovación continuo y dinámico, introduciendo de manera sistemática conocimientos, productos y servicios para no detener el ritmo de crecimiento del sector. Es de destacar que la producción de maní, se está desplazando desde la zona núcleo en el sur provincial hacia nuevas áreas, razón por la cual deben llevarse a cabo investigaciones adaptativas y sólidos programas de capacitación dirigidos a los futuros profesionales. A través del Convenio de Vinculación Científico Tecnológico firmado entre la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y la empresa Aceitera General Deheza (AGD), se implementó el Módulo Maní en el Campo Escuela FCA UNC. Este Módulo es demostrativo, y sostiene como premisa fundamental el cumplimiento de objetivos educativos en beneficio de los sectores involucrados para el desarrollo del cluster manisero. El objetivo de este trabajo fue evaluar el funcionamiento de la iniciativa de vinculación pública-privada (FCA UNC-AGD) en el Módulo Maní luego de cinco años de trabajo colaborativo. El trabajo llevado a cabo por el equipo de profesionales involucrados fue colaborativo y permitió la toma de decisiones en la secuencia de tareas para el normal desarrollo del cultivo. Además, se logró la participación de empresas vinculadas al sector manisero, quienes facilitaron a través de sus técnicos, productos experimentales (biocontroladores, inoculantes, fungicidas) e inclusive variedades, que fueron evaluados en ensayos comparativos. Además, empresas dedicadas a la producción metal mecánica, donaron implementos agrícolas y brindaron capacitación para su correcto uso. Gran parte de los insumos destinados al lote de producción, fueron aportados por AGD y recuperados del monto obtenido luego de la cosecha. La retribución económica alcanzada fue destinada a mejoras en el Campo Escuela para incrementar el equipamiento y mejorar la calidad educativa. A través del convenio se cumplieron los objetivos de contribuir a la formación de jóvenes investigadores y profesionales y transferir conocimientos al sector productivo. Las acciones realizadas fueron ejecución de actividades de investigación planificadas con rigor científico, Prácticas Profesionales sobre el cultivo, Jornadas demostrativas, Difusión de actividades por medios televisivos y radiales. Se llevaron a cabo 5 jornadas demostrativas. Participaron 120 alumnos en el programa de prácticas profesionales. Se ejecutaron 5 proyectos de investigación de interés Nacional y Provincial. Se presentaron 16 trabajos en jornadas y congresos. Se realizaron 2 tesis doctorales, 5 trabajos finales de carrera y 5 publicaciones en revistas científicas. La vinculación FCA UNC-AGD fue un proceso integral que articuló la docencia, la investigación y la extensión, en interacción eficaz y eficiente con el entorno socioeconómico.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*, convenio, prácticas profesionales.

La pandemia y las oportunidades de cambio en las estrategias de divulgación de la Botánica Morfológica

Molinelli M.L.¹, Ochoa N.V.², Perissé P.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Botánica Agrícola I. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Área de Comunicaciones Secretaría de Ciencia y Tecnología. Córdoba, Argentina.
mlmolinelli@agro.unc.edu.ar

Desde el año 2014 se desarrollan de manera continua charlas y talleres sobre Botánica Morfológica en escuelas del nivel primario, secundario y terciario, en el marco de Ciencia para Armar, actividad del Programa de Divulgación Científica, Tecnológica y Artística de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC. La finalidad de esta experiencia es acercar a los estudiantes los conocimientos científicos relacionados con la morfología vegetal y visibilizar la importancia económica y el impacto social de las plantas. En el transcurso del año 2020, los espacios de encuentro entre la Facultad de Ciencias Agropecuarias y las escuelas de Córdoba, mediados por SECyT-UNC, que tradicionalmente se realizaban en el ámbito de los establecimientos educativos, se vieron afectados como consecuencia del brote de coronavirus COVID-19 y el aislamiento obligatorio. Sin embargo, las demandas de vinculación por parte de los docentes del nivel secundario y terciario experimentaron un incremento, como una posibilidad de aumentar la oferta de estrategias didácticas. De este modo, con el objetivo de adaptar a una modalidad virtual las formas metodológicas de las charlas (presenciales en aulas) y talleres demostrativos (con observación y análisis de materiales vegetales en laboratorios provistos de instrumental óptico), se utilizaron los beneficios comunicacionales que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicación y se emplearon con fines de divulgación de la ciencia de las plantas. Se realizaron charlas en 5 oportunidades, con la aplicación Google Meet, destinadas al público estudiantil del nivel secundario y terciario con diferentes temáticas. Así, se abordaron las “Plantas aromáticas y medicinales” en un encuentro virtual con los alumnos de 5° año; bajo la consigna “¿Qué sabemos de las semillas?”, se trabajó también con una modalidad sincrónica destinada a 3° año y con el lema “La botánica nos enseña cómo reconocer las partes de las plantas”, se desarrolló una charla dirigida a 1° año, en todos los casos con estudiantes del Instituto Don Orione de Córdoba Capital. Además, entre el público de estas charlas, participaron alumnos de la localidad de Balnearia, Córdoba, quienes participaron del encuentro virtual titulado “Las hojas, relación estructura función”, destinado a estudiantes de 4° año del nivel secundario del Instituto Santa Teresita y del 3° año del Profesorado de Biología del Instituto Superior de Formación Docente Santa Teresita. Por otro lado, se seleccionó el contenido botánico para el diseño y realización de dos sitios web, junto al equipo de divulgación de las Ciencias de la SECyT UNC y mediante el uso de la herramienta WordPress. Los temas abordados, se relacionan con las flores: “El Arte de las Flores” <http://cienciayarteparaarmar.secyt.unc.edu.ar/publicaciones/>; y “Las Flores y la Polinización” <http://cienciayarteparaarmar.secyt.unc.edu.ar/publicaciones/>. Si bien en ambos recursos web el abordaje se realizó con una mirada predominante desde la morfología vegetal, en los dos sitios se combinan de manera novedosa la ciencia con el arte, para despertar el interés de los estudiantes del nivel primario, secundario y terciario sobre temas que parecen distantes de la cotidianidad que atraviesa esta franja etaria. Como conclusión, la articulación que realiza Ciencia para Armar, de manera sistemática año tras año, no se interrumpió durante la pandemia y se conjugaron sinérgicamente las estrategias didácticas de los docentes, las habilidades tecnológicas de las nuevas generaciones y la versatilidad que poseen las herramientas tecnológicas para superar la imprevisibilidad del acto educativo. La redefinición de nuevas actividades de divulgación permitió mantener el interés de los participantes por las plantas, mediante las contribuciones en la enseñanza de la ciencia botánica y la difusión de los conocimientos generados en la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Palabras clave: botánica, divulgación virtual, pandemia, tecnologías de la información y comunicación.

Importancia de la comunicación y concientización en la comunidad sobre las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos – Acciones desde la FCA-UNC

Guerberoff G.K.¹, López P.L.¹⁻², Marchesino M.A.¹⁻², Olmedo R.H.¹⁻²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.
rolmedo@agro.unc.edu.ar

La pérdida y desperdicio de alimentos es uno de los desafíos más importantes que enfrenta la sociedad. A nivel mundial cerca de 800 millones de personas sufren inseguridad alimentaria que es la restricción, escasez o falta de disponibilidad para adquirir los alimentos necesarios para satisfacer sus necesidades nutricionales. A este respecto los residuos de alimentos (a lo largo de toda la cadena de comercialización y consumo) alcanzan a 1.300 millones de toneladas, las cuales cubrirán las necesidades alimentarias de unos 2.000 millones de personas, lo cual evidencia que los residuos generados son superiores a las necesidades de las personas que sufren inseguridad alimentaria. Las reducciones en la pérdida y desperdicio de alimentos es una de las principales líneas de acción que se debe ejercer en la sociedad y en el sector productivo. La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC) brindó un ciclo de conferencias denominado “Gestión de las Pérdidas y Desperdicios de alimentos” dictado a través del grupo de Seguridad Alimentaria del Laboratorio de Tecnología del Alimentos (LabTA) en cual consistía en dos conferencias de 80 minutos de duración cada una y fue realizada por medio de educación a distancia por plataforma de videoconferencia. La organización de los participantes fue realizada por el Centro de Estudiantes de la FCA (CECA-FCA) y la coordinación fue llevada a cabo por el Dr. Olmedo y la Dra. Guerberoff. La conferencia 1 titulada “Definición y Principios Generales” trato sobre el concepto de pérdidas (generación de residuos en la etapa de elaboración y distribución) y desperdicios (generación de residuos en venta minorista, sistemas gastronómicos y consumo personal) como así mismo abordó desde el punto de vista de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de Naciones Unidas (ONU) los puntos de Hambre Cero (ODS-2), Educación de Calidad (ODS-4) y Producción y Consumo Responsable (ODS-12). En la conferencia 2 titulada “Acciones de los elaboradores y la comunidad” se presentó diferentes puntos de vista de entidades de carácter Nacional e Internacional que generan planes y proyectos de mitigación en la generación de Pérdidas y Desperdicios de Alimentos basados en programas de formación ciudadana, financiamiento de investigación y leyes que promueven el cuidado de los alimentos. En el año 2018 la República Argentina sancionó la ley 27.454 que es el “PLAN NACIONAL DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS DE ALIMENTOS” y fijó la fecha del día 29 de septiembre como el día para la “Concientización sobre la necesidad de reducir las pérdidas y el desperdicio de alimentos”. En el ciclo de conferencias se inscribieron 342 participantes y 137 de los mismos realizaron una evaluación para la acreditación de su certificación final con nota. El CECA-FCA se encargó de la gestión de inscripción y certificación de las personas que asistieron y contó con estudiantes de la FCA de sus distintas carreras, de estudiantes de otras facultades de la UNC como también de otras casas de estudios, profesionales del sector industrial y comunidad en general interesada en la temática. La importancia de la temática y la participación de la comunidad indican la necesidad de brindar comunicaciones pertinentes para poder formar una sociedad más informada y equitativa.

Palabras clave: Objetivos de Desarrollo Sostenibles, formación a distancia, inseguridad alimentaria.

Actividad de formación en Seguridad Alimentaria mediante conferencias a distancia de la FCA-UNC

Guerberoff G.K.¹, Marchesino M.A.¹⁻², Lopéz P.L.¹⁻², Olmedo R.H.¹⁻²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.
rolmedo@agro.unc.edu.ar

El desarrollo de una sociedad basada en información y conocimiento es imprescindible para poder generar instancia de seguridad alimentaria con respecto a la elaboración y comercialización de alimentos. La seguridad alimentaria desde el punto de vista técnico-científico es buscar mitigar los desvíos que se presentan en los alimentos en 4 diferentes áreas: calidad, inocuidad, fraude alimentario y defensa de los alimentos. Los adquirentes de alimentos (toma de decisión basada en información y no en consumo) presentan un mayor interés en los alimentos que seleccionan para su alimentación buscando información e inocuidad que permita una elección adecuada de los mismos. El sector productivo debe tener en cuenta la seguridad alimentaria para brindar alimentos que satisfagan las necesidades y expectativas de los adquirentes. Es por ello, que desde la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba se gestó un ciclo de conferencias sobre seguridad alimentaria en un contexto de formación diferente a causa de la pandemia de Covid-19. En abril de 2020 se dictaron 5 conferencias bajo un ciclo titulado "Ciclo de Conferencias de Seguridad Alimentaria", el cual fue organizado por el Centro de Estudiantes de la FCA y coordinado por el Dr. Olmedo y la Dra. Guerberoff, en el cual se abordó una temática de interés productivo-social. La conferencia 1 se tituló "Buenas Prácticas de Manipulación", la cual estuvo centrada en cuidados a la hora de manipular alimentos y los posibles peligros y fuentes de los mismos que se convierten en riesgo en los alimentos. La conferencia 2 llevaba por título "Alérgenos" en donde se explicaba el concepto de las alergias alimentarias (peligro alimentario), el riesgo en la salud de los consumidores y cómo se gesta un plan de manejo de alérgenos a la hora de elaboración de alimentos. La conferencia 3 denominada "Fraude Alimentario" brindaba conocimientos sobre los desvíos en la identidad de los alimentos tanto en sus características intrínsecas (composición) o extrínsecas (expectativas del adquirente) como así también en las herramientas de control y en la importancia del conocimiento sobre alimentos de la sociedad. La conferencia 4 llevaba por nombre "Defensa de los Alimentos" y en esta oportunidad se ponía en conocimiento una de las ramas más nuevas de la seguridad alimentaria que estaba basada en la protección de los alimentos de ataques internos (sabotajes) o externos (terrorismo) sobre la cadena productiva-comercial. La conferencia 5 se identificó como "Puntos Críticos de Control" y estaba centrada en determinar cuáles son los puntos que se deben controlar para evitar desvíos en los alimentos utilizando identificación de los peligros (HACCP) o basados en análisis de controles preventivos (HARPC). En las conferencias participaron 1.113 personas de las cuales 729 fueron acreditadas con certificaciones post-evaluación del contenido impartido. La gestión de las personas inscriptas a las conferencias fueron realizadas por el CECA-FCA en donde participaron estudiantes de la FCA de todas sus carreras, de otras unidades académicas de la UNC, de otras instituciones académicas, profesores, profesionales del sector industrial y estatal, emprendedores y público de la comunidad en general interesado en la temática provenientes de diferentes regiones de Argentina. Debido a la gran cantidad de participantes se repitieron las conferencias totalizan un total de 11 conferencias y 960 minutos de dictado a distancia en vivo. El gran interés por parte de las personas inscriptas demuestra que la Seguridad Alimentaria es una rama del conocimiento de los alimentos que está en franco crecimiento debido al interés de una sociedad que requiere mayor información al respecto.

Palabras clave: BPM, Alérgenos, Fraude Alimentario, Defensa de los Alimentos, inocuidad.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Actividad de difusión a la comunidad socio-productiva alimentaria sobre tendencias en desarrollo de alimentos por parte de la FCA-UNC

Guerberoff G.K.¹, Lopéz P.L.¹⁻², Juncos N.S.¹⁻³, Cravero C.F.⁴, Marchesino M.A.¹⁻², Olmedo R.H.¹⁻²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.

³ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba, Argentina.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Lactología. Córdoba, Argentina.

rolmedo@agro.unc.edu.ar

En la última década se están desarrollando de manera marcada diferentes tendencias alimentarias que la sociedad está adoptando como parte integral de su alimentación. Estas tendencias increpan a la generación de nuevos desarrollos de alimentos para poder atender las necesidades y expectativas de los adquirentes/consumidores lo cual brindar información y conocimiento por acciones de difusión colabora con la comunidad socio-productiva alimentaria para realizar emprendimiento y desarrollos basados en dichas tendencias. La adecuación y generación de nuevos alimentos e investigaciones permiten incorporar nuevos alimentos que no se encontraban disponibles para su consumo y esto conlleva la formación y el entendimiento de los nuevos alimentos que se están gestando. En la Facultad de Ciencias Agropecuarias se desarrolla un núcleo integral de conocimientos en agroalimentos combinando la producción primaria y la industrialización de los mismos por lo que se desarrolló un ciclo de conferencias denominado “Ciclo de Conferencias de Desarrollo de Alimentos”, el que fue organizado por el Centro de Estudiantes de la FCA (CECA) y coordinado por el Dr. Olmedo y la Dra. Guerberoff. El ciclo constó de 4 conferencias dictadas a distancia en tiempo real en el mes de noviembre de 2020, junto con la disposición del material digitalizado para la formación asincrónica de las personas inscriptas. En la conferencia 1 titulada “Conceptos en el Desarrollo de Alimentos: Funcionales vs Optimizados” se discutió la evolución de los aspectos nutricionales de los alimentos indicando la generación de una diversificación de productos que presentan componentes o ingredientes que mejoran la funcionalidad del estado de bienestar de los consumidores pero siempre colocando el punto de vista legal de la terminología. La conferencia 2 denominada “Proteínas Vegetales: el Desafío del Desarrollo de Nuevos Horizontes” que aborda el potencial uso de proteínas vegetales en la industria de alimentos como agentes tecnológicos y nutricionales que modifican las características intrínsecas de la misma en relación a los alimentos en donde son utilizadas y se analizó el uso de proteínas texturizadas de soja y los aislados proteicos de maní. La conferencia 3 nombrada “Desarrollo de Aromas en Productos Tostados: El Caso del Maní tostado” presenta la importancia de los sabores dentro de los alimentos que elaboran explorando las moléculas formadas durante el proceso térmico de tostado y su importancia en la percepción por parte de los consumidores haciendo uso del maní tostado como un producto con alto contenido de pirazinas responsables de dicho olor/aroma. La conferencia 4, fue la última y se presentó como “Desarrollo de Productos Lácteos con el Agregado de Aceites Esenciales” en donde se observa el potencial de las actividades que presentan los aceites esenciales como por ejemplo antioxidante o antimicrobiano y el uso en alimentos lácteos que permiten modificaciones tecnológicas y de conservación de los mismos sin perder el punto de vista de los sabores que se desarrollan que afectan la percepción de los consumidores. El CECA gestionó la inscripción de 301 personas participantes de las cuales 169 optaron por la certificación de la actividad post-evaluación del contenido brindado. Se desarrollaron a través de 4 conferencias con un total de 320 minutos de dictado a distancia del material en el que participaron

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

estudiantes de la FCA, de otras unidades académicas de la UNC, profesionales y emprendedores relacionados con los alimentos. El interés despertado promueve un recambio en las ideas relacionadas con las tendencias en alimentos que permite que la comunidad socio-productiva pueda diversificar su matriz de producción alimentaria para atender los requerimientos sociales de los alimentos.

Palabras clave: Pirazinas, ingredientes, conservación, expectativas, necesidades.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Experiencia de transferencia de resultados de parámetros de letalidad térmica de salmonela en maní tostado al sector productivo y estatal manisero

Guerberoff G.K.¹, Reinante R.D.¹, Grosso N.R.¹⁻², Olmedo R.H.¹⁻³

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba, Argentina.

³ CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.
rolmedo@agro.unc.edu.ar

Los alimentos son susceptibles de deterioro que alteran su inocuidad, tornándolos no aptos para su consumo por parte de adquirentes y consumidores. Dentro de las causas que afectan su inocuidad se encuentran los microorganismos patógenos. Las legislaciones nacionales y las reglamentaciones internacionales indican que no debe haber presencia de dichos microorganismos en los alimentos aptos para consumo. El cuidado higiénico de la materia prima, el control de procesos y las operaciones básicas de reducción de microorganismos son necesarios para asegurar la inocuidad. Dentro de los potenciales patógenos las bacterias del género salmonela son una de las principales causas de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS). Causan un sinnúmero de brotes anuales a nivel mundial. Una de las operaciones básicas para el control y reducción de microorganismos son aquellos tratamientos que utilizan aplicación de calor para tornar apto un alimento o para asegurar la inocuidad. Procesos como la pasteurización, la esterilización y la cocción son ejemplos de ellos. En el caso de la industria manisera se han dado brotes a nivel mundial que incluso han generado muertes por la infección de salmonela, siendo el caso de Peanuts Corporation of Americans (PCA) el caso más famoso de salmonela en pasta de maní, debido al impacto y el alcance de dicho evento. Como se puede observar los productos de maní no están exentos de presentar riesgo sino se toma recaudos necesarios para asegurar su inocuidad. Parte de estos recaudos es asegurar la letalidad de muerte térmica de salmonela en el paso de cocción o tratamiento térmico brindado. En el caso del maní tostado, la cocción que ocurre en el horno es la causa de la eliminación de la salmonela, Por ello se utilizan los parámetros de muerte térmica “D” (reducción logarítmica) y “Z” (diferencia de temperatura para causar una reducción de “D”) para calcular el valor de letalidad del proceso térmico. Una de las problemáticas es que no hay valores definidos para productos de maní utilizándose parámetros de muerte térmica desarrollados en medio líquido. Para la solución de dicho problema se presentó un proyecto de investigación al MINCYT-CÓRDOBA que fue financiado bajo la herramienta “Proyectos Especiales de Innovación Científico – Tecnológicos Integrados en Red”, titulado: “Determinación de los Parámetros de Muerte Térmica de Salmonela en Productos de Maní para Validad de Procesos Térmicos”. Se conformó el grupo de “Inocuidad Alimentaria en el Sector Manisero” integrado por el MINCYT-CÓRDOBA como entidad de financiación, la Fundación Maní Argentino como socio productivo y la Facultad de Ciencias Agropecuarias – UNC como la institución beneficiaria y el grupo de seguridad alimentaria del Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA-FCA) como ejecutor del proyecto. Al finalizar el proyecto los resultados de procesos térmicos de letalidad en productos de maní fueron presentados al grupo conformado y también participaron integrantes de la Fundación Maní Argentino en una actividad aprobada con resolución R.D. N° 112/2021. En la experiencia de transferencia se pudo interactuar con las empresas indagando sobre los procesos aplicados y la adecuación de sus métodos para garantizar la inocuidad de los alimentos. La tarea de transferencia fue valorada positivamente, ya que los resultados transferidos son herramientas de aseguramiento de la inocuidad para incrementar la competencia del sector manisero de cara a un comercio globalizado con altos estándares en los procesos de elaboración de alimentos.

Palabras clave: Valor D, Valor Z, inocuidad, competitividad.

Actividad de extensión para la comunidad y egresados de la UNC: Seguridad Alimentaria - ¿Sabemos lo que comemos?

Guerberoff G.K.¹, López P.L.¹⁻², Juncos N.S.¹⁻³, Olmedo R.H.¹⁻²

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.

³ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba, Argentina.
rolmedo@agro.unc.edu.ar

La actividad de extensión y difusión titulada “Seguridad Alimentaria: ¿Sabemos lo que comemos?” fue organizada por la Secretaría de Graduados de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) en conjunto con la Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC. El objetivo de la actividad fue brindar información relacionada a cómo se puede modificar parámetros de seguridad alimentaria de los alimentos frente a un contexto cambiante. La actividad de difusión se centró en la temática relacionada con el rol de las buenas prácticas de manipulación (BPM) y los alérgenos en los alimentos y en cómo la pandemia de Covid-19 genera potenciales acciones que puedan comprometer la inocuidad de los alimentos. La actividad de difusión fue realizada de manera virtual, utilizando un software que conecta la plataforma de videoconferencia Zoom con una transmisión en vivo a través del medio social Facebook. La actividad quedó registrada en un video alojado en el perfil de la Secretaría de Graduados de la UNC (<https://www.facebook.com/SecretariaDeGraduadosUNC/videos/309933626728521/>). En dicha oportunidad participaron más de 300 asistentes, hubo un gran intercambio de preguntas relacionadas a la temática de la actividad, se explicaron los conceptos de los temas brindados y como el Covid-19 puede influir de manera negativa sobre ellos. El Covid-19 ha modificado el estilo de vida social y el consumo por parte de los adquirentes de alimentos y generó problemáticas relacionadas con la macroeconomía como el descenso en la productividad y el PBI de los países y el incremento de la tasa de desempleo de la población económicamente activa. En dichas circunstancias una potencial salida era el ingreso dentro del sector de la alimentación por las bajas barreras de ingreso que suelen presentar algunos negocios alimentarios de venta minorista o de productos listos para consumir. Muchas personas han optado por tomar retiros voluntarios o una indemnización la cual le permite instalar un negocio, pero en ese contexto estas personas suelen no tener o tener una muy baja formación en las BPM y en el manejo de alérgenos, pudiendo generar eventos relacionados con enfermedades de transmisión alimentaria (ETAs), fomentado por la baja formalidad del registro de su actividad. Por otro lado, la industria de los alimentos se encontró con una economía de precios fijados, incremento de los costos, entre otros factores que obligaron a las empresas a desarrollar actividades de reducción de costos, modificando los ingredientes por otros de menor valor. Así es posible incluir alérgenos que no poseían el ingrediente de mayor valor económico o también la reducción del contenido del alimento o disminuir los sistemas de control de higiene y seguridad. Todo esto genera ciertos riesgos en los alimentos que deben ser considerados para tener una alimentación inocua. Es importante la formación de la comunidad y los egresados de la UNC como agentes de control de dichos riesgos. La actividad de difusión fue bien recibida y el impacto quedó evidenciado por la gran cantidad de preguntas realizadas por la comunidad nacional e internacional participante. La seguridad alimentaria es un tema de interés para la sociedad y las acciones de difusión son actividades que deben ser planificadas para poder aportar inocuidad en los alimentos desde la FCA-UNC.

Palabras clave: Covid-19, riesgos, economía, formación, BPM, alérgenos.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Experiencia de un curso de extensión de formación en seguridad alimentaria a distancia en empresas: “Capacitación en Inocuidad y Protección de los Alimentos”

Guerberoff G.K.¹, López P.L.¹⁻², Juncos N.S.¹⁻³, Olmedo R.H.¹⁻²

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba, Argentina.

² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.

³ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba, Argentina.

rolmedo@agro.unc.edu.ar

La formación continua en las empresas, mediante actividades de capacitación y formación educativa, permite incrementar la calidad técnica profesional de las personas que intervienen en la manipulación de los alimentos; generando una mayor competitividad de su producción en el mercado nacional e internacional. La seguridad alimentaria relacionada con la calidad, inocuidad, fraude alimentario y defensa de los alimentos se encuentra entre los estándares más exigentes que deben superar los alimentos para alcanzar mayores mercados y rentabilidad. La formación continua de los manipuladores de alimentos en dicha temática es un requisito necesario que las empresas deben cumplir. Basado en esta premisa se organizó un curso de extensión denominado: “Capacitación en Inocuidad y Protección de los Alimentos”, dirigido a los manipuladores de alimentos de la empresa NUTRIN SA bajo un convenio específico junto con la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (R.D. N° 201/2018). El curso de extensión fue autorizado para su dictado a distancia, en medio de un contexto de Covid-19, que no permitía las reuniones en espacios cerrados por lo que se utilizó la plataforma de videoconferencias Meet para poder impartir el mismo en abril de 2021 (R.D. N° 099/2021). La presentación del curso se llevó a cabo en horario laboral de 9 a 18 horas, tomando descanso entre cada módulo dictado: buenas prácticas de manipulación, alérgenos, fraude alimentario y defensa de los alimentos. Para poder evaluar el aprendizaje del curso se fijó una instancia de evaluación una semana después del dictado del curso para que las personas participantes puedan desarrollar el conocimiento adecuado sobre los temas. Del curso participaron 36 manipuladores de alimentos, quienes aprobaron en su totalidad para poder obtener la certificación correspondiente. La experiencia del curso a distancia fue considerada adecuada por los participantes, la interacción se realizaba mediante preguntas por chat o por activación de micrófono en la plataforma Meet. La capacitación virtual representó un desafío, ya que no todos los participantes presentaban un nivel educativo homogéneo. Por lo que las clases grabadas permitieron incluir en la formación a quienes tenían dificultad para leer. De esta manera se considera que la experiencia fue satisfactoria y abre la posibilidad de brindar formación, a través de cursos de extensión virtual, a empresas alejadas de las instituciones formativas. El curso de extensión a distancia permitió la inclusión de personas que les genera dificultad tener una mejora en la educación de ellas.

Palabras clave: inclusión, BPM, fraude alimentario, defensa de los alimentos.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Propuesta metodológica para el reconocimiento de sitios con alto potencial de riesgo de incendio en Pampa de Pocho

Raspanti Monteoliva J.G.¹, Faraoni D.A.¹, Negro G.J.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Topografía. Córdoba, Argentina.
j.raspanti@unc.edu.ar

Una de las principales problemáticas que afecta la región oeste de la provincia de Córdoba son los incendios y su recurrencia que genera daños ambientales, pérdidas humanas y perjuicios económicos. Según Marinelli et al (2019) entre 1987 y 2018 se quemaron 1.609.672 ha, equivalente al 58% del área de las Sierras de Córdoba. El conocimiento empírico muestra que si bien las áreas dañadas pueden ser muy extensas, los puntos de inicio del fuego reúne un conjunto limitado de particularidades/condiciones. La prevención requiere reconocer esos sitios de mayor riesgo de inicio de incendio a fin de poder mantener un monitoreo permanente, en particular cuando las condiciones ambientales son predisponentes. Ciertos aspectos están asociados a la recurrencia de los incendios tales como presencia de basurales a cielo abierto, líneas de alta tensión, áreas urbanizadas, tipo y volumen de vegetación, la red de caminos por donde circulan las personas, etc. Los SIG y toda la información georreferenciada disponible constituyen una nueva y eficiente forma de trabajar sobre la prevención. Reconocer un conjunto limitado de factores permite identificar sitios con mayor riesgo de convertirse en un foco de incendio. El objetivo de este estudio fue elaborar un mapa que muestre áreas con riesgo potencial de inicio de incendio diferencial para el área del Consorcio de Conservación de Suelos de Pampa de Pocho. Para llevar a cabo este trabajo se construyó un Sistema de Información Geográfica (SIG) considerando un conjunto de factores predisponentes al fuego en base a bibliografía. Se reunieron las bases de datos disponibles, en algunos casos fueron información personal tal como ubicación de vertederos, y se elaboraron las capas de los mapas correspondientes. Los cinco factores definidos fueron: líneas de alta tensión (IGN), red vial (IGN), vertederos a cielo abierto (CP), ejidos (IGN/IDECOR) y vegetación arbórea (IS). Estos factores fueron descriptos en forma binaria: presencia (1) o ausencia (0). En la categoría presencia se estableció un radio de influencia que varió entre 50 m y 500 m, según factor. Cada capa se construyó en base al atributo y la asignación de 1 y 0. Se realizó una superposición ponderada de las 5 capas y se analizó en base a 5 rangos: Muy Alto, Alto, Medio, Bajo, Muy Bajo. El resultado permitió identificar un gradiente de riesgo multicriterio para el área de estudio. Este trabajo es una base que puede ser ampliada y mejorada de manera continua, pudiendo aportar a la gestión de comunas, municipios, y gobiernos locales, para la toma de decisiones en particular de tipo preventivas. Para complementar este trabajo a futuro se validarán los focos de incendio de la región con respecto a los sitios marcados como de Muy Alto riesgo.

Palabras clave: desarrollo sustentable, incendios forestales, evaluación multicriterio.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Proyecto de sistematización del escurrimiento superficial del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC)

Negro G.¹, Faraoni D.¹, Raspanti J.¹, Vicondo M.¹, Croce A.¹, Mengo L.², Torre D.¹, Becerra M.A.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Topografía. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Hidrología. Córdoba, Argentina.

gnegro@agro.unc.edu.ar

La erosión hídrica es uno de los principales procesos de degradación de suelos que tienen lugar en la región central de la provincia de Córdoba. Los efectos erosivos no sólo se traducen en pérdida de material superficial fértil y valioso, sino también en la disminución de los rendimientos por degradación y se afecta la transitabilidad de los caminos; por lo que este problema debe ser abordado de manera integral. Frente a esta problemática, el Campo Escuela de la FCA (UNC) está llevando a cabo un ambicioso proyecto de ordenamiento de excedentes hídricos, para lo cual se ejecutaron diferentes actividades. Se realizó la delimitación y caracterización de la cuenca de aporte de excedentes hídricos en cuanto a la fisiografía, uso del suelo, caracterización edafo-climática, etc., y se verificó a campo. Para el análisis se utilizó como insumo básico un modelo digital de elevación (MDE) del IGN (píxel de 5m) y la información brindada por Suelos de Córdoba. Además, se realizó la caracterización predial, con las particularidades específicas de un Campo-Escuela, tales como gran diversidad de actividades, tránsito, sistemas productivos, entre otros. Como paso previo a la planialtimetría se preparó el sistema de apoyo instalando 8 mojones para el control y verificación de cotas y posición geográfica en la etapa de ejecución de la obra, que se vinculó a sistema de amojonamiento oficial. Luego, se llevó a cabo un levantamiento planialtimétrico mediante una grilla de aproximadamente 30 metros, dando un total de 6641 puntos, con la que se procedió a realizar un mapa de curvas de nivel con equidistancia 0.5 metros. Se realizó, además, la caracterización topográfica del predio, brindando los parámetros morfométricos que permitieron diseñar obras y conducir excedentes. Y, finalmente, se diseñaron las obras que se están ejecutando en los lotes agrícolas, con el objetivo de reducir el impacto de los excedentes hídricos, aumentar el tiempo de concentración, y permitir mayor recarga del perfil del suelo, una mejor uniformidad de infiltración y al mismo tiempo, disminuir los escurrimientos superficiales que en la actualidad provocan daños tanto en los cultivos como en la infraestructura y equipamiento del Campo. Se diseñaron también obras viales como el alcantarillado de los pasos de agua por los caminos y el alteo de los mismos según correspondía, para mejorar la transitabilidad. Las actividades productivas que se desarrollan en el Campo Escuela de la FCA UNC, son similares a las que se realizan en la región central de la Provincia de Córdoba, caracterizada por un balance hídrico negativo, afectación por erosión hídrica, fertilidad física y química reducida. Todo esto representa un verdadero desafío producir en forma sustentable. Para llegar al objetivo productivo y sustentable de ordenar los excedentes hídricos es necesario combinar disciplinas como agronomía, ingeniería, teledetección, cartografía digital, topografía, control de erosión hídrica, agricultura de precisión, entre otras. Dando así, respuestas a una problemática compleja, de modo integral.

Palabras clave: excedentes hídricos, erosión, cuencas, conservación de suelos

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Rediseñando la vinculación con ganaderos vulnerables en contexto de Pandemia (COVID-19)

Adib O.N.¹, Consigli R.I.¹, Bianchi M.D.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Mejoramiento Animal. Córdoba, Argentina. osvadb@agro.unc.edu.ar

Las medidas de aislamiento y distanciamiento social dispuestas a causa de la “Pandemia” en el año 2020, afectaron el Proyecto de Extensión: “Vinculación y Transferencia Tecnológica / Productiva” que se llevaba a cabo anualmente a “campo”, mediante la modalidad de “Talleres de capacitación técnica con intercambio participativo, para promover el desarrollo rural en el noroeste de la Provincia de Córdoba”. Los destinatarios son pequeños productores ganaderos socialmente vulnerables, caracterizados por implementar una ganadería de subsistencia como consecuencia, entre otras variables, de la escasa o nula incorporación tecnológica y capacitación requerida para gestionar sistemas sustentables. Bajo el escenario de pandemia y aislamiento, se reformularon las acciones y estrategias para continuar con la vinculación y asistencia al grupo y evitar aumentar las condiciones de fragilidad socio-económica de los 37 productores y sus grupos familiares en la zona rural del “Rodeo” - Departamento Tulumba. Como metodología o instrumento de “asistencia” utilizada en Extensión Rural, se diseñaron “Cartillas Técnicas Mensuales”, las cuales fueron planificadas y confeccionadas en forma individual para cada productor. Se abordaron propuestas técnicas, en función de las problemáticas emergentes diagnosticadas, utilizando a tal efecto, la base de datos con la que contamos en relación, al tipo y tamaño del establecimiento, caracterización agroecológica de cada sistema, característica de cada rodeo bovino, nivel tecnológico implementado, aspectos relacionados a la importancia de la conservación y utilización de los recursos naturales de pastizales, utilización estratégica del bosque nativo, plan sanitario, pautas generales de manejo de sus reproductores (período de servicio, destete, registro de pesos y demás actividades realizadas, entre otras variables). Se consideró importante incluir en las Cartillas, recomendaciones sanitarias realizadas por los organismos competentes, para prevenir y/o evitar el contagio del virus entre los destinatarios y sus grupos familiares. En el contexto de referencia, y por la imposibilidad de traslado a la región por parte del equipo técnico, se le solicitó al propietario del establecimiento rural donde implementamos los Talleres de capacitación presenciales, en su rol de nexo entre los productores y nuestro equipo técnico y por su idónea formación, que imprimiera las cartillas y distribuyera a los destinatarios del proyecto mensualmente, respetando las normativas sanitarias del aislamiento social preventivo y obligatorio establecido a nivel nacional y provincial a tal efecto. El impacto productivo logrado en cada sistema productivo, en función de lo diagnosticado y evaluado técnicamente por nuestro equipo en junio del año 2021, permite afirmar, que las acciones implementadas mediante las “Cartillas Técnicas” con las que apoyamos a cada productor durante el año 2020, permitieron mantener e inclusive mejorar los índices productivos en sus respectivos rodeos, aumentando en promedio, el 16 % del porcentaje de preñez y 18 % del peso individual de destete con respecto al año 2019, variables productivas fundamentales para una ganadería de cría rentable y sustentable. La metodología utilizada como técnica de grupos operativos rurales, posibilitó mantener la vinculación, capacitación y apoyo logístico, hasta volver a generar los talleres presenciales en la medida que la “nueva normalidad” lo permita. Los resultados alcanzados, permiten afirmar que los aportes tecnológicos aportados, fortalecieron el gerenciamiento para el correcto manejo de los sistemas productivos ganaderos, bajo un escenario de confinamiento. Como grupo extensionista, la experiencia permitió cumplir con el objetivo de seguir comprometidos con problemáticas emergentes del sector y aportar respuestas colectivas ante la crisis, con la finalidad de contribuir al desarrollo de la producción bovina, fortaleciendo la sustentabilidad social, económica y ambiental de ganaderos socialmente vulnerables de la región.

Palabras clave: pandemia, ganadería, capacitación, vulnerabilidad.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Buenas Prácticas Agropecuarias y Forestales para los arrendatarios de la Fundación San Roque, en Pampas de Olaen y Ayampitín, Provincia de Córdoba

Verzino G.E.¹, Becerra M.A.², Bernáldez M.L.³, Cabanillas M.A.³, Despósito C.D.⁴, Deza M.C.¹, Frassoni J. E.⁵, Jewsbury G.⁶, Luna O.W.⁷, Mari N.A.⁴, Negro G.², Sánchez S.S.⁸, Valdéz H.⁹

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Egresadas. ²Topografía. ³Nutrición Animal. ⁵Silvicultura. ⁶Botánica Taxonómica. ⁷Producción de Carne. ⁹Forrajes y Manejo de Pasturas. Córdoba, Argentina.

⁴Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

⁸Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Becaria CONICET- CREAN.

gverzino@agro.unc.edu.ar

La Fundación San Roque posee una superficie aproximada de 30.000 ha en las Pampas de Olaen y Ayampitín, localizadas en la vertiente oriental de las Sierras Grandes, en la provincia de Córdoba. La superficie total está fraccionada en 53 predios de áreas variables, arrendados mayormente para la producción agropecuaria. Las particularidades litológicas, edáficas, climáticas y las fuertes pendientes del relieve son condicionantes naturales sobre las que actúa la acción antrópica a través de incendios reiterados y de actividades agrícolas y ganaderas sin pautas adecuadas de manejo, provocando importantes procesos de erosión hídrica, degradación de la cubierta vegetal y, consecuentemente, pérdida de la rentabilidad de los campos. Si a esto se le suma la ubicación estratégica en la cabecera de las cuencas del río Suquía y del río Cruz del Eje, se comprende la necesidad de detener y revertir la degradación ambiental mediante la aplicación de adecuadas prácticas de manejo. Ante esta situación, la Fundación San Roque acudió a la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), solicitando asistencia técnica para *fixar pautas de implementación de Buenas Prácticas Agropecuarias y Forestales para sus establecimientos agropecuarios en Pampas de Olaen y Ayampitín, tendientes al aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, de acuerdo a la aptitud de cada ambiente, asegurando así la sustentabilidad en todos sus aspectos (ambiental, productivo y socio-económico) y la equidad en cuanto a los requisitos a solicitar a los arrendatarios*. Se conformó un equipo de trabajo constituido por especialistas de la FCA y el INTA bajo la dirección del Ing. Marcelo De León, quienes, en primer lugar, realizaron la caracterización ambiental y productiva de la zona. Para la caracterización ambiental se utilizaron herramientas de información satelital (SPOT 6, Planet, Landsat 8, MODIS) y relevamientos a campo de suelos y vegetación. Para el diagnóstico tecnológico-productivo se contó con información provista por la Fundación y por SENASA 2016, se efectuaron visitas y entrevistas a productores y una encuesta semi-estructurada de la que participaron el 63,6% de los arrendatarios. El trabajo interdisciplinario de los especialistas permitió elaborar una zonificación ambiental del predio de la Fundación, basada en cobertura vegetal y tipo de uso de los suelos, sobre la que se sustentó el trabajo posterior de definición de criterios para la formulación de propuestas de manejo sustentable adecuados a cada situación. Estos criterios contemplaron, no sólo la inexcusable responsabilidad de “producir conservando” sino también, la idiosincrasia propia del productor de la región. Por último, se elaboró la publicación **Buenas prácticas ganaderas, agrícolas y forestales para los establecimientos productivos de Pampa de Olaen y Pampa de Ayampitín, Provincia de Córdoba**, que se diseñó en un formato de cartilla ilustrada a todo color, redactada en un lenguaje técnico sencillo. Se entregaron ejemplares de la versión papel a la Fundación San Roque y se cuenta con una versión digital, que pronto estará disponible en el Repositorio de la UNC para uso de docentes, técnicos, alumnos y público en general.

Palabras clave: manejo ganadero, agrícola-forestal sustentable, pampas de altura.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Capacitación y desarrollo productivo y económico de los productores ganaderos de Sebastián Elcano, Córdoba en Extensión Rural

Luna O.W.¹, Romero M.G.², Arcieri M.A.¹, Gómez González M.C.³

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Producción de Carne. ² Rumiantes Menores. ³ Mejoramiento Animal. Córdoba, Argentina.
oluna@agro.unc.edu.ar

La extensión universitaria es “el proceso de comunicación entre la universidad y la sociedad, basado en un proceso educativo no formal y un diálogo de saberes, que se construye junto al conocimiento científico, tecnológico, cultural, artístico, humanístico” teniendo un importante papel en la educación no formal de la sociedad y un compromiso de dar respuesta a la problemática social, que en el caso de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) presenta características idiosincrásicas y naturales propias del medio rural (FCA-UNC, 2017). Por otra parte, los productores de tipología familiares capitalizados y los productores de menor escala, representan un estrato cuya problemática adquiere una gran significación social, donde se observa con mayor frecuencia el empleo inadecuado de determinadas tecnologías disponibles (Scheinkerman de Obschatko, 2007). La importancia del trabajo de extensión con asesoramiento grupal, permite capacitar a los productores para que incorporen tecnologías disponibles, mejoren su producción y rentabilidad predial, contribuyendo al desarrollo de la región (Díaz Bordenave, 1997). El proyecto se desarrolló entre la Sociedad Rural de Jesús María y FCA- UNC. El objetivo de este trabajo es contribuir a la capacitación y desarrollo productivo y económico de los productores ganaderos del Arco Noroeste de Córdoba con un punto de encuentro estratégico situado en la localidad de Sebastián Elcano, Córdoba. El equipo de trabajo está conformado por docentes de la FCA. Los jóvenes profesionales son asesores de los grupos; y los docentes capacitadores, son los encargados de la formación de los jóvenes profesionales a través del dictado de seminarios en temas específicos. Para formar y consolidar un grupo de productores, oriundos de zonas aledañas a Sebastián Elcano se utilizan dos ejes: la dinámica de grupo, que consiste en una metodología activa, participativa y reflexiva a través de un trabajo gradual; y el espacio-taller, a través del cual se generó el aprendizaje de nuevas conductas referidas a la producción pecuaria. A través del Servicio de Asesoramiento Grupal Agropecuario (S.A.G.A.) se consolidó y formó, un grupo de productores en Sebastián Elcano por ser zona núcleo de los conocimientos generados en los proyectos de investigación, llevados adelante por el equipo de trabajo. A través de la dinámica de grupo y el espacio-taller se logró: que los integrantes de los grupos adquieran conductas activas, que promueven la participación y reflexión frente a las distintas situaciones problemáticas que se enfrentan en cada sistema productivo; que los miembros compartan sus experiencias, logrando interacción y aprendizaje y conocer los resultados físicos y económicos de los sistemas que gestionan. Esta información permite mejorar la toma de decisión en el abordaje de problemas concretos.

Palabras clave: Asesoramiento técnico, grupal, capacitación, S.A.G.A.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Prácticas de estudiantes y asistencia técnica para caprinos, ovinos y camélidos en el ente municipal Bio Córdoba

Codeiro N.¹, Romero M.G.¹, Gonzalez J.J.¹, Mahy A.¹, Ganhegui M.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Rumiantes Menores. Córdoba, Argentina.
nataliacodeiro@agro.unc.edu.ar

La Unidad Operativa Rumiantes Menores desarrolla actividades que promueven el aprendizaje de los estudiantes de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Zootecnista trabajando en situaciones reales y diversas, así como la colaboración con cuestiones de manejo, nutrición, reproducción y sanidad, de los ovinos, caprinos y camélidos. En este marco se desarrolla el convenio entre la Municipalidad de Córdoba (Parque de la Biodiversidad) y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. El objetivo de esta articulación es desarrollar habilidades específicas de manejo y cuidado de los rumiantes menores, reconociendo los procesos tecnológicos que se pueden aplicar en los sistemas productivos. Las actividades que se realizaron hasta el momento, en 3 jornadas a campo, con grupos de 10/11 estudiantes bajo la supervisión de profesionales de ambas instituciones, son: colocación de caravanas, para la identificación animal y así poder tener registros individuales, boqueo, para determinar el número de dientes y si los mismos poseen desgaste para así establecer la edad del ovino; revisión de los aparatos reproductivos de las hembras y del macho, para lograr un buen desarrollo del servicio; medición de condición corporal, para diagnosticar el estado nutricional los animales, revisión de la conjuntiva ocular mediante famacha; despezñado, para eliminar el exceso de crecimiento y así evitar la aparición de enfermedades podales; colocación de vacunas clostridiales, antiparasitarios y/o antibióticos, vitaminas, entre otras, sangrado para realizar análisis de brucelosis, y así mantener en buen estado sanitario a los animales que lo requerían. Este proyecto permite la profundización de conocimientos y destrezas, que los estudiantes participantes logren el vínculo con pares de otras universidades, así como la construcción de un compromiso con docentes y compañeros para el acompañamiento y búsqueda de soluciones a las necesidades de las unidades demostrativas del parque, con foco en el bienestar animal.

Palabras clave: prácticas profesionales, rumiantes menores, bienestar animal.

Trabajo grupal con productores ganaderos del norte de Córdoba en Extensión Rural

Arcieri M.A.¹, Meyer Paz R.², Roberi A.³, Romero M.G.⁴, Gómez González M.C.⁵, Valdez H.⁶, Rodríguez M.N.², Bonell L.⁷, Da Riva M.⁸, Lambir A. J.⁹, Luna O.W.¹

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Producción de Carne. ² Administración Rural. ³ Agronegocios. ⁴ Rumiantes Menores. ⁵ Mejoramiento Animal. ⁶ Forrajes y Manejos de Pasturas. ⁷ Granja. ⁸ Economía General y Agraria. ⁹ Industrias Agrícolas. Córdoba, Argentina.
marcieri@agro.unc.edu.ar

La extensión implica una comunicación que transmite, en última instancia, saberes y valores a la sociedad. Esta comunicación pone en juego diferentes supuestos sobre los que se construyen estos saberes y valores, sobre los vínculos a partir de los cuales se pretende efectivamente transmitirlos y sobre los interlocutores que se constituyen como preferentes. El objetivo de este trabajo es contribuir al aprendizaje y desarrollo de los productores ganaderos del Arco Noroeste de Córdoba, considerando las buenas prácticas agropecuarias. Siempre utilizando la dinámica de grupo, con una metodología activa, participativa y reflexiva, a través de un trabajo gradual, intencional y continuo. Las reuniones de grupo se desarrollaron mensualmente en un salón comunitario o en el campo de algún integrante, para llevarlas adelante se consideraron los ejes metodológico, técnico, económico y social. Como resultados de esta actividad, los integrantes de los grupos definieron su estructura productiva, priorizaron los temas que se fueron abordando como plan sanitario, carga animal, también internalizar conceptos como evolución del rodeo y eficiencia reproductiva. De esta manera se contribuyó al aprendizaje y desarrollo de los productores, fortaleciendo el diálogo de saberes, el intercambio de ideas y el trabajo participativo, realizando un diagnóstico de la situación y así empezar a incorporar tecnologías que les permitieron mejorar su sistema de producción.

Palabras clave: Productores, extensión, rural, desarrollo.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Trabajo de asesoramiento grupal con productores ganaderos en la localidad de Caminiaga, Córdoba

Arcieri M.A.¹, Luna O.W.¹, Romero M.G.², Gómez González M.C.³

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Producción de Carne. ² Rumiantes Menores. ³ Mejoramiento Animal. Córdoba, Argentina.
marcieri@agro.unc.edu.ar

Se puede definir a la Extensión Universitaria como el proceso de comunicación entre la Universidad y la Sociedad, basado en un proceso educativo no formal y un diálogo de saberes, que se construye junto al conocimiento científico, tecnológico, cultural, artístico, humanístico. La mejora en las oportunidades de acceso y de adopción de tecnología, tanto como la secuencia adecuada pueden impactar positivamente sobre las condiciones de vida de los productores de menor escala, así como la de sus familias. En este sentido se lleva un trabajo con productores ganaderos en el arco noroeste de la provincia de Córdoba, donde la mayoría son de tipología “familiares capitalizados” y sobre todo pequeños en relación a su escala, los cuales representan un estrato cuya problemática adquiere una gran significación social, aunque -en la mayoría de los casos- su incidencia en la oferta agregada sectorial es reducida. La importancia del trabajo de extensión con asesoramiento grupal, permite capacitar a los productores para que incorporen tecnologías disponibles, mejoren su producción y rentabilidad predial, contribuyendo al desarrollo de la región, mediante una capacitación activa, participativa y reflexiva a través de un trabajo gradual, intencional y continuó, haciendo hincapié sobre ejes principales determinados entre los asesores y los integrantes: metodológico, productivo, económico y social. Así también permitirá a la Facultad crear un vínculo más con el medio rural, generando líneas de investigación y la capacitación de los docentes coordinadores. Se lleva adelante mediante la ejecución de un programa de acompañamiento para la toma de decisiones de los productores, lo cual permite mejorar su nivel y calidad de vida. Con el fin de mejorar los sistemas reales de producción en el marco de las buenas prácticas agropecuarias, se trabaja con los productores para lograr una promoción educativa. Para conocer los resultados físicos y económicos se utilizan metodologías cualitativas y cuantitativas que permiten la utilización de registros y la sistematización del trabajo en terreno, no sólo en términos de información sino también de proceso. Esto implica, por parte de los productores, la incorporación del uso de registros de evolución del rodeo, ingresos y egresos prediales, los que se adaptan a cada uno de los sistemas productivos. Como resultado se constituyó el grupo, en la localidad de Caminiaga, con un total de 12 integrantes, los cuales presentan variadas escalas de producción desde 120 hectáreas y 30 animales, hasta 3.000 hectáreas y 1.000 animales, lo cual no es problema para el funcionamiento del grupo, ya que la metodología de trabajo permite que así sea. A la fecha, se han concretado 30 reuniones de salón, y 15 reuniones de campo. A partir de estos encuentros se consiguió que los productores internalicen conceptos como: plan sanitario, eficiencia productiva-económica, condición corporal, existencias y equivalencias ganaderas, manejo de pasturas, suplementación, estrategias de manejo y estructuras productivas. El trabajo grupal permitió que los miembros compartan sus experiencias, logrando interacción y aprendizaje, acciones conjuntas -capitalización, ventas y compras entre productores- la realización de un proyecto de mejoramiento genético y se consiguió la mejora de los caminos rurales en cercanías a la localidad de Caminiaga. Como conclusión se contribuyó a la capacitación y desarrollo de los productores, fortaleciendo el intercambio de ideas y el trabajo asociativista, pudiendo realizar un diagnóstico de su situación actual y empezar a incorporar tecnologías que le permitieron mejorar su sistema de producción como así también contribuyendo al desarrollo de la región.

Palabras clave: Productores, extensión, rural, desarrollo, asesoramiento.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Las plantas aromáticas y medicinales en la huerta. Sistema productivo y valor agregado de hortalizas y aromáticas en el Valle de Calamuchita, Córdoba

Cadelago V.¹, Brunetti P.², Leiva R.³, Suarez M.⁴, Ojeda M.⁵

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Industrias Agrícolas. ² Genética. ⁴ Prácticas Profesionales II. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Becaria SECyT. Córdoba, Argentina.

⁵ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Egresada. Córdoba, Argentina.
vcadelago@agro.unc.edu.ar

En el marco del proyecto de Desarrollo Sustentable para el Valle de Calamuchita Córdoba, la Facultad de Ciencias Agropecuarias lleva adelante el ciclo de capacitaciones involucrando talleres de formación a productores, a docentes y a microemprendedores. Se realizó un trabajo colaborativo y cooperativo entre las instituciones que se vincularon a este proyecto como Foro de los Ríos, el Municipio de Villa General Belgrano Córdoba, ONG del Dpto. Gral. Roca, Grupo de Productores de Aromáticas conformados dentro de la zona del Valle. Los temas que se trabajaron durante los encuentros de capacitación fueron los siguientes: 1-Taller teórico: Establecimiento de huertas. Asociaciones de hortalizas y plantas aromáticas y medicinales. 2- Taller teórico-práctico: multiplicación de especies hortícolas y aromáticas, sustratos orgánicos y frutales en la huerta. Elaboración de dulces caseros y galletas de aromáticas. 3 Taller práctico: valor agregado de hortalizas y aromáticas en gastronomía y elaboración de biopreparados 4-Jornada de integración de Proyecto: destilación de aromáticas de la huerta para la obtención de aceites esenciales. Valor agregado de hortalizas y aromáticas en dietéticas, cosmética natural y aromaterapia. Las capacitaciones se realizaron por encuentros sincrónicos programados en los que se mantuvo una convocatoria de 500 participantes, el acompañamiento y la formación de los productores fue permanente durante este ciclo. Estos talleres lograron divulgar la importancia de las aromáticas nativas, sus usos e implementaciones en la industria gastronómica como cosmética, aportando valor agregado a las mismas y fortaleciendo a los productores del Valle de Calamuchita para un desarrollo sustentable y sostenible del mismo.

Palabras clave: desarrollo sustentable, especies aromáticas nativas, capacitación, valor agregado, industria.

Compromiso Social de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) para contribuir a la restauración de áreas boscosas de Córdoba

Joseau M. J.¹, Mohuanna S.A.², Frassoni J.¹, Rodríguez Reartes S.¹, Rojas L.¹, Agüero C.³, Herrera B.³, Zelarayan C.², Manero M.¹, Jala Choque O. S. C.¹, Ramos E.¹, Paisa F.¹, Villanueva B.¹, Cortes F.¹, Salvo L.¹, Ravasi B.¹, López G.¹

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Silvicultura. ²Secretaría de Extensión. ³Laboratorio de Semillas. Córdoba, Argentina.
jajoseau@agro.unc.edu.ar

En 2020, la provincia de Córdoba sufrió la alarmante pérdida de 300 mil ha de áreas naturales boscosas, superficie equivalente a 5,20 ciudades de Córdoba. Esta situación se dio en un marco de COVID-19 y la magnitud fue tal que los incendios fueron vistos por los habitantes de dicha ciudad, generando gran preocupación y concientización en toda la sociedad. De allí surge el objetivo de este trabajo que fue comprometer socialmente a los estudiantes de la UNC para contribuir a la restauración de áreas boscosas de Córdoba. La Secretaría de Extensión conjuntamente con Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Tecnología sobre Conservación y Mejoramiento Genético de Especies Forestales: Vivero Forestal Educativo (VFE) y Banco Nacional de Germoplasma de *Prosopis* (BNGP) dieron origen al Compromiso Social Estudiantil (CSE) denominado “Ayudemos a generar las especies de nuestros bosques”. El CSE es un programa de la UNC que busca *promover la participación activa de la comunidad universitaria en el análisis y en la intervención de problemáticas de interés social que puedan recibir respuestas de escala, formando estudiantes críticos, solidarios, transformadores y comprometidos con la realidad*. Un total de 73 estudiantes respondieron a este llamado. Del total de estudiantes participantes, un 22 % realizó 30 horas o más de CSE, horas necesarias para cumplir con las Resoluciones: OHCS 04/16 y RHCS 02/17, un 10 % hizo 15 o más horas. En total, se acumularon 937 horas de actividad solidaria comprometida. Al ser actividades al aire libre, se organizaron por turno de 3 horas y en grupos de no más de 3 personas, en 4 espacios diferentes del VFE, ubicado en la FCA, con tutores y becarios del Centro mencionado. Las actividades realizadas tuvieron además fines educativos aprendiendo en el “saber hacer” (Objetivo de Desarrollo Sostenible 4). Ellas fueron producción de plantines e identificación de especies forestales nativas, colecta de frutos en el *campus* de la Ciudad Universitaria, trilla de frutos para la obtención de las semillas y su análisis en Laboratorio. También algunos colaboraron como actividad del BNGP en la obtención de semillas de *Prosopis* (algarrobo) usando la trilladora de frutos indehiscentes realizada para tal fin, limpiando y acondicionando semillas en envases para su conservación. Los participantes de este CSE en combinación con distintos grupos que asistieron al VFE sembraron semillas de 50 especies del bosque para mantener la biodiversidad (Objetivo de Desarrollo Sostenible 15), prepararon más de 30.000 envases para la siembra y lograron 690 estacas de especies nativas, además contribuyeron en la obtención de 10 kg de semillas limpias de *Prosopis*. El proyecto “Ayudemos a generar las especies de nuestros bosques” contribuye a dar respuestas a la sociedad motivada por los eventos de incendio y a través de la acción logra capacitar y concientizar a estudiantes de la UNC en la necesidad de participar activamente en la producción y conservación de los recursos forestales para restaurar los hábitats de la provincia de Córdoba.

Palabras clave: desarrollo sustentable, biodiversidad, concientización, capacitación.

Conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos tintóreos del bosque para contribuir a la restauración de áreas degradadas

Joseau M. J.¹, Jala Choque O.¹, Ramos E.¹, Meehan A.², Hernández R.³, Frassoni J.¹, Rodríguez Reartes S.¹, Rojas L.¹, Chaves F.¹, Bima P.⁴, Delfino P.⁴, Dell Inocenti F.⁴, Salgado C.⁴, Manero M.¹, Paisa F.¹, Francia A.², Bobone A.², Cortes F.¹, Villanueva B.¹, Salvo L.¹, Agüero C.⁵, Herrera B.⁵, Rearte L.⁵, Piñero M. V.², Ortiz D.⁶

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Silvicultura. ² Espacios Verdes. ³ Botánica Taxonómica. ⁴ Laboratorio de Micropropagación. ⁵ Laboratorio de Semillas. Córdoba, Argentina.

⁶ Municipalidad de Córdoba. Dirección de Espacios Verdes.

jajoseau@agro.unc.edu.ar

La sostenibilidad tiene su origen hace 308 años en sector forestal cuando Hans Von Carlowitz en su publicación abogaba por la conservación, el cultivo y la utilización de la madera de una manera continuada, estable y sostenible. En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo definió el término «desarrollo sostenible», como « desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas». Diez años más tarde, el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques acordaron que la Ordenación Forestal Sostenible (OFS) se describe como: un concepto dinámico y en evolución que tiene como objeto mantener y aumentar los valores económicos, sociales y ambientales de todos los tipos de bosques en beneficio de las generaciones presentes y futuras, de manera de mantener los valores de todos los bosques a perpetuidad. El uso sustentable de recursos es el método o proceso mediante el cual el concepto de desarrollo sustentable es aplicado al uso de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Córdoba posee una cubierta de bosque menor al 4 % hacia el 2012 y considerando los recientes incendios este valor es menor del 2 % que está por debajo del porcentaje necesario (25 %) para no esperar eventos catastróficos en el ambiente. La conservación y el uso de los recursos genéticos forestales constituyen dos componentes indisolubles del proceso de domesticación. En vista a la gran diversidad de especies y ecosistemas existentes en Argentina, es necesario ampliar y fomentar la generación de conocimientos que introduzcan al cultivo un mayor número de especies forestales nativas sin perder la diversidad genética. El grupo de trabajo dispone de información sobre 116 especies leñosas nativas en aspectos de domesticación y de alrededor de 50 especies tintóreas (ET). La introducción de las ET al cultivo disminuye la presión sobre las áreas naturales y la expulsión de los pobladores de los bosques. El objetivo de este proyecto es conservar y usar sosteniblemente los recursos fitogenéticos tintóreos del bosque para contribuir a la restauración de áreas degradadas (ODS 15). Recientemente se firmó el convenio entre el Instituto Nacional de Semillas (INASE) y la Secretaría de Ambiente para que se establezcan en Córdoba áreas productoras de semillas de nativas (APSEN) con lo cual el objetivo de crear APSEN de ET será posible. Se recolectaron materiales de tinción y de multiplicación en los ecosistemas de Córdoba y en los jardines tintóreos (JTs), Se identificaron botánicamente 23 especies colectadas en Capilla del Monte que fueron incorporadas al Herbario ACOR, a las que se le debe establecer su capacidad tintórea. Se acondicionaron las unidades de diseminación (UD) trilladas y se determinó su viabilidad. Se está estableciendo el tipo de comportamiento frente al almacenamiento del tabaquillo (*Polylepis australis* Bitter) colectado por el Agenda Ambiental Córdoba y su método de conservación. Se están produciendo plantines de calidad de ET de forma sexual y agámica. Se está diseñando y establecerá un bosque urbano tintóreo (BUT) por el método Miyawaki como medio de concientización en un barrio de la periferia de Córdoba interactuando con la

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Municipalidad. Asimismo se organizaron y organizarán cursos y talleres participativos con fines de concientización y aprendizaje y se confeccionará un muestrario con la paleta de colores obtenidas en los diversos talleres (ODS 4). Se interaccionará con los diferentes actores a través de la página web. La concientización sobre el uso sustentable de los recursos naturales es una valiosa herramienta para que los diferentes actores de este proyecto los valoren sin ir en detrimento de su bienestar y sin afectar las generaciones futuras.

Palabras clave: desarrollo sustentable, especies tintóreas, biodiversidad, capacitación.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

La higuera de Sarmiento – símbolo de la educación de los pueblos

Hiza L.¹, Cargnelutti M.², Vargas L.², Barcenilla M.³, Ramírez F.¹, Ortega J.¹, Díaz C.⁴, Haniewicz G.⁵, Ontivero Urquiza M.¹, Zumelzú G.², Blengini C.², Nieves S.²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Fruticultura. ² Fitopatología. ³ Zoología Agrícola. ⁴ Botánica Taxonómica. Córdoba, Argentina.

⁵ Universidad Nacional de Córdoba. Secretaría de Planeamiento Físico. Córdoba, Argentina.
hizaluciano@agro.unc.edu.ar

Año a año en las escuelas rurales y de los pueblos del interior de nuestra provincia, se festeja de manera muy particular el día del maestro. Los estudiantes llevan regalos a sus maestras y en la escuela media saludan a los profesores. En los pequeños poblados se sigue manteniendo el respeto y la admiración hacia aquellas personas que dedican su vida a enseñar, costumbres que en las grandes ciudades se han ido perdiendo a lo largo de los años. El presente trabajo intenta rescatar los valores de un prócer que trabajó en pos de la educación de los pueblos, Don Domingo F. Sarmiento. La idea surgió del grupo de investigación “Higuera” que trabaja con material de propagación de plantas de higo obtenidos de la zona de producción de Colonia Caroya, pero también multiplicó retoños de la higuera que se encuentra frente al Pabellón Argentina en Ciudad Universitaria, que fue donada a esta casa de altos estudio por el museo Casa Natal Domingo F. Sarmiento. Las estacas acondicionadas, se multiplicaron en el invernadero de la FCA y una vez obtenidas las plantas se donaron a tres instituciones educativas: El IPEM 405 de Villa del Prado, el Instituto técnico parroquial José M. Estrada de la localidad de Obispo Trejo y Al IPEM 327 Anexo Monte del Rosario. Organizando junto con los docentes de las instituciones la plantación de los retoños, por parte de los alumnos, durante la ceremonia de conmemoración del paso a la inmortalidad de Don Domingo Faustino Sarmiento, alumnos de 5to año leyeron palabras alusivas de la vida y obra del prócer, luego se procedió a plantar la higuera en un cantero preparado para la ocasión con piedras de colores y un cartel que dice “Higuera de la Casa Natal de Domingo F. Sarmiento”. Luego se dirigió unas palabras a los alumnos sobre el símbolo que representa esta higuera, a cargo del docente de la Facultad, teniendo en cuenta lo que el autor relata en el libro “Recuerdo de Provincia”, donde retrata lo cotidiano de la familia Sarmiento, bajo la sombra de la higuera el pequeño Domingo estudiaba junto con sus hermanos y su madre Doña Paula Albarracín tejía en el telar. El ciclo orientado agro y ambiente, trabajó sobre dos artículos publicados en la web, uno referido a la Casa Natal de Domingo F. Sarmiento y el otro sobre la importancia que tuvo el prócer en el desarrollo vitivinícola en el país y como resultado se obtuvieron como evidencias hashtag que fueron compartidos en las redes sociales. En la clase alusiva se dialogó con los alumnos sobre la obra de Sarmiento como educador, su mirada visionaria sobre el desarrollo del país y el papel fundamental que tuvo en la creación y fortalecimiento de la educación contemporánea. Por ello esta noble planta representa la dedicación y compromiso que tuvo Sarmiento por la educación y la responsabilidad que esta tiene sobre el aprendizaje y las trayectorias académicas de sus alumnos. En estos tiempos donde se desvaloriza muchas veces la tarea del docente y se los responsabiliza plenamente de los aciertos y desaciertos de sus alumnos, es importante un trabajo conjunto de la comunidad educativa a fin de que la familia incentive y exhorte a los hijos a aprender, estudiar y respetar, no solo a sus docentes sino también a sus pares. Esta intervención permitió la articulación del nivel educativo medio y universitario, además de relacionar los frutales con nuestra historia y rescatar valores importantes para nuestra sociedad.

Palabras clave: casa natal Sarmiento, educación, higuera, propagación.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

El plan de asistencia social alimentaria como contribución a la seguridad alimentaria en tiempos de pandemia

Beccaria V.¹, Menduni M.F.¹, Canal G.¹, Blanco M.P.¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Prácticas Pre Profesionales I. Córdoba, Argentina.
victoria.beccaria@agro.unc.edu.ar

Los últimos informes elaborados por la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) muestran que los conflictos, la variabilidad climática y los fenómenos meteorológicos dificultan los esfuerzos por acabar con el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición. Los datos indican que no se está avanzando hacia el objetivo número dos del Desarrollo Sostenible (ODS), el cual es asegurar el acceso de todas las personas a una alimentación sana, nutritiva y suficiente para poner fin a la malnutrición. Esta situación se vio agravada por la pandemia causada por el coronavirus, la cual repercutió en un incremento del hambre y la pobreza en los sectores más vulnerables de la sociedad. En nuestro país, la emergencia sanitaria causada por COVID-19 acentuó en la sociedad una profunda crisis económica, afectando el acceso a la alimentación, en casi el 40% de la población. En este contexto, como universidad pública y comprometida socialmente, resultó necesario generar programas tendientes a proteger la seguridad alimentaria y la nutrición, principalmente en la población más vulnerable, como lo es el Plan de Asistencia Social Alimentaria (P.A.S.A.). El P.A.S.A., creado en el marco del Programa FCA Solidaria, se dispuso a colaborar con esta etapa de profunda crisis social, desarrollando acciones a corto plazo como lo fue la "HUERTA Solidaria". A partir de abril del año 2020, en plena crisis sanitaria, se destinó en nuestro Campo Escuela una superficie importante para la producción de diferentes especies hortícolas, además de equipos de riego, maquinarias y recursos humanos. Los principales objetivos de la Huerta Solidaria fueron contribuir en la protección de la seguridad alimentaria y la nutrición de la población más vulnerable mediante la producción de alimentos y propiciar el desarrollo de destrezas y aptitudes de los sujetos participantes vinculados con la producción de hortalizas, mejorando así su calidad de vida. A partir de abril se generaron dos encuentros semanales en el campo escuela, con integrantes de la Fundación Proyecto Argentina. Gracias a la participación activa de los sujetos se realizó la producción escalonada de diferentes especies hortícolas como acelga, espinaca, rabanito, remolacha, repollo, lechuga, cebolla de verdeo, apio, habas, pimiento, tomate, berenjena, zapallos, sandía, melón, entre otros, permitiendo alimentar a 730.052 personas en el periodo del año 2020-2021 a través de instituciones como el Banco de Alimentos de Córdoba y la Fundación Proyecto Argentina, las cuales se encargaron de su distribución entre las familias cordobesas más vulnerables. Por otro lado, a través de los encuentros semanales, mediante el intercambio de experiencias y saberes con los actores pertenecientes a la fundación, se propició el desarrollo de destrezas y actitudes sobre la producción de las diferentes especies hortícolas, repercutiendo en una nutrición más saludable, al permitir la construcción de conocimientos para una alimentación sana y segura. Actualmente, se continúa en el Campo Escuela con la producción intensiva de diferentes especies hortícolas, además del intercambio de saberes con los participantes de la fundación, fomentando el desarrollo de destrezas y aptitudes para que puedan ser protagonistas de la elaboración de su propia huerta, mejorando de este modo su calidad de vida.

Palabras clave: desarrollo sostenible, inseguridad alimentaria, especies hortícolas.

Revalorización del cultivo de la higuera (*Ficus carica* L.) en Puesto Viejo Colonia Caroya

Ramírez F.M.¹, Hiza L.¹, Barcenilla M.,² Cargnelutti M.A.³, Ortega J.M.¹, Díaz C.⁴, Vargas L.³, Zumelzú G.³, Haniewicz G.⁵, Blengini C.⁶, Nievas S.⁶, Ontivero Urquiza M.G.¹

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Fruticultura. ²Zoología Agrícola. ³Fitopatología. ⁴Botánica Taxonómica. ⁶Estudiantes de Grado. Córdoba, Argentina.
⁵Universidad Nacional de Córdoba. Secretaria de Planeamiento Físico. Córdoba, Argentina.
framirez@agro.unc.edu.ar

El cultivo de la Higuera en Puesto Viejo, Colonia Caroya, es tradicional en la economía local. La cosecha de esta fruta moviliza gran cantidad de mano de obra y la economía local de pequeñas agricultoras familiares. Desde hace un par de años los fruticultores comenzaron a preocuparse por la decadencia de sus plantaciones y muerte de ejemplares por las diversas enfermedades y plagas de reciente aparición en los huertos. Es por ello que surge un proyecto con el objetivo revalorizar el cultivo de la higuera a través de la aplicación de tecnologías productivas, surgidas del trabajo conjunto entre productores familiares, docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, personal de la municipalidad de Colonia Caroya, y público en general, con una mirada integradora y multidisciplinaria. Se trabajó mediante metodologías participativas, material impreso como folletos donde se comunicó información detallada de los temas tratados y encuestas recolectando datos de interés. En una primera instancia se realizó un seminario en el salón del Club El Porvenir de Puesto Viejo, donde se presentó el equipo de trabajo y se intercambiaron información sobre las distintas variedades de higueras, marcos de plantación y prácticas culturales de la higuera. Posteriormente se realizó el primer taller a campo en la finca de un productor local en el cual se abordaron las temáticas del manejo sanitario de la cochinilla en higuera y la poda de fructificación, se realizaron demostraciones prácticas, compartiendo y analizando entre todos distintas experiencias. Esto permitió tomar contacto con las realidades del sector, desarrollar nuevos conocimientos, la construcción de saberes entre los participantes, además contribuyó a la formación técnica humana fortaleciéndose el vínculo Universidad-comunidad y surgieron nuevas interrogantes para desarrollar en futuras reuniones. Estas capacitaciones permitieron a los productores acreditarlas en el programa de BPAs.

Palabras clave: agriculturas familiares, manejo sanitario, prácticas culturales, trabajo grupal.

Cultivo de *Pleurotus sp.* (Gírgolas), una alternativa productiva en el Norte cordobés

Hiza L.¹, Funes E.³, Cargnelutti M.², Zumelzú G.², Blengini C.², Blarduni V.²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Fruticultura. ² Fitopatología. Córdoba, Argentina.

³ Instituto Técnico Parroquial "José Manuel Estrada". Obispo Trejo, Córdoba.
hizaluciano@agro.unc.edu.ar

El gatton panic (*Panicum maximum*), es una pastura que fue implantada durante el siglo pasado en las zonas ganaderas de la provincia de Córdoba. La localidad de Obispo Trejo, no fue la excepción, esta zona de cría de ganado vacuno posee grandes extensiones de campos con este recurso forrajero. Al convertirse estas explotaciones en agrícolas; la pastura quedó relegada como maleza en los alambrados de los campos y cunetas. El presente trabajo está dirigido a aprovechar estas pasturas, que crecen espontáneamente, para el cultivo de *Pleurotus sp.* (gírgolas). Además, mostrar a los alumnos del Instituto Técnico parroquial José Manuel Estrada, una alternativa sustentable de producción, amigable con el medio ambiente y que puede llegar a ser muy rentable. Profesores de esta institución pensando en aprovechar el gatton panic, que crece como maleza entre los módulos de producción del campo en el área de prácticas e interesados por el cultivo de hongos comestibles, se pusieron en contacto con docentes de Fitopatología de la FCA – UNC, quienes aportaron instrucciones e insumos necesarios para que los profesores del Agrotécnico realicen los ensayos dentro de sus instalaciones. Con los alumnos de 2^{do} año y coordinados con la profesora de tecnología, se recolectó y pico paja para preparar el sustrato de producción. Con el fin de acondicionar el material, en tachos de 20 litros, se fueron adicionando los ingredientes (paja, aserrín, cal, yeso, detergente y cenizas), agua caliente a 80 °C y se fue removiendo para homogeneizar. De esta manera se remojo en baño alcalino durante 20 hs. A la mañana siguiente se cubrió el recipiente con una rejilla y se volteó para eliminar el líquido, se dejó drenar cuatro horas. Luego se inoculó el sustrato con semillas de *Pleurotus ostreatus* (gírgolas), provistas por el Laboratorio de Fitopatología; y se fraccionó en bolsas de polietileno de tipo residuos, se las pincho en laterales y parte inferior para permitir el intercambio gaseoso y el drenado de líquido excedente. Luego llevaron las bolsas a una habitación en oscuridad, colocándolas sobre una tarima. Se humedece toda la zona, se ubican bandejas con agua por debajo de la tarima y se los cubre con plástico transparente para disminuir la evaporación y crear un microclima, teniendo la precaución de permitir la circulación de aire. Cada dos días se controlaba la humedad del sistema y se observaba el proceso de incubación. El crecimiento del micelio demoró aproximadamente 25 días, luego se realizaron cortes a las bolsas por donde emergieron las fructificaciones de los hongos. Día de por medio se realizaron las cosechas de las setas. Luego de estas actividades, se socializaron los resultados con el resto de la comunidad educativa para demostrar cómo se puede realizar el cultivo de hongos como una producción alternativa, en poco espacio físico y aprovechando recursos que son residuos o que no son tenidos en cuenta en las producciones tradicionales. Posterior a esto, se secaron los hongos y se armará un stand en la 10^o Muestra Agropecuaria Escolar a realizarse el día 7 de noviembre de 2021, para divulgar los resultados de los ensayos y promover el consumo de hongos comestibles en la comunidad.

Palabras clave: cultivo alternativo, gírgolas, gatton panic, hongos comestibles.

Cooperación participativa para la restauración de áreas incendiadas en Cruz del Eje, Córdoba

Joseau M. J.¹, Meehan A.², Hernández R.³, Pedraza S.⁴, Frassoni J.¹, Rodríguez Reartes S.¹, Rojas L.¹, Jala Choque O.¹, Ramos E.¹, Paisa F.¹, Francia A.², Cortes F.¹, Agüero C.⁵, Herrera B.⁵, Rearte L.⁵, Ramírez M.⁶ y Bossa M. S.⁶

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Silvicultura. ² Espacios Verdes. ³ Botánica Taxonómica. ⁵ Laboratorio de Semillas. Córdoba, Argentina.

⁴ Subsecretaría de Agua, Ambiente y Energía. Municipalidad de Capilla del Monte. Córdoba, Argentina.

⁶ Rotary Club In-Nova. Río Tercero. Córdoba, Argentina.

jajoseau@agro.unc.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue cooperar de manera participativa para la restauración de áreas incendiadas en Cruz del Eje, Córdoba. Convocados por el Rotary Club In-Nova con su proyecto “*Sembrando Esperanza...Bombas de Semillas*”, el grupo de trabajo interdisciplinario de la FCA-UNC brindó una capacitación *on line* dirigida a los colectores de semillas voluntarios, inscriptos por la Dirección de Ambiente de la Municipalidad de Capilla del Monte de Córdoba. La FCA-UNC continuó la capacitación *in situ*, en la Reserva Urbana “Villa Cielo”, de dicha ciudad, siguiendo los protocolos de COVID-19, organizando grupos de colecta y adoptando medidas de protección. Se logró capacitar a 30 personas entre voluntarios locales y estudiantes de la FCA-UNC. A pesar de la época del año, agosto de 2021, se colectaron semillas de 23 especies que se acondicionaron en bolsas de papel correctamente identificadas. Para cada especie se colectó material para realizar un herbario que se incorporó, luego de su identificación botánica, dentro del Herbario ACOR de la FCA-UNC. Las semillas colectadas fueron limpiadas y separadas de los frutos con la ayuda de becarios, alumnos del Programa de Iniciación Profesional (PIP) y del Compromiso Social Estudiantil en el Vivero Forestal Educativo de Silvicultura (VFE) de la FCA-UNC. Se acondicionaron en envases y una muestra de cada lote fue enviada al Laboratorio de Análisis de Semilla para determinar su poder germinativo. Los valores de poder germinativo (PG) variaron entre 65 a 92 % según especie evaluada, lo que le da un buen pronóstico de prendimiento a las semillas colocadas dentro de las bombas cuando se instalen a campo. Con la colaboración de estudiantes de la Tecnicatura Universitaria en Jardinería y Floricultura de la FCA-UNC, becarios del VFE, alumnos del PIP se confeccionaron las bombas que contuvieron de 3 a 5 semillas de especies siguiendo las asociaciones observadas a campo y que fueran de los estratos herbáceos o arbustivos para que germinen juntas y constituyan un nicho que actúe de protección al momento de la instalación y crecimiento. Varias de estas actividades se llevaron a cabo en el marco del Proyecto de Extensión aprobado por la SEU-UNC denominado “*Conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos tintóreos del bosque para contribuir a la restauración de áreas degradadas*”, proyecto además realizado en el marco del CIDyTT sobre Conservación y Mejoramiento Genético de Especies Forestales. Entre los objetivos del proyecto del Rotary Club In-Nova es el de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos-ODS4; el proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica-ODS15, entre otros. De esta manera, el grupo interdisciplinario de la FCA-UNC y la Dirección de Ambiente de Capilla del Monte contribuyen de manera participativa a que Rotary Club In-Nova cumpla con ODS propuestos a la vez de favorecer la restauración de áreas incendiadas en Cruz del Eje, Córdoba.

Palabras clave: desarrollo sustentable, especies autóctonas, método Nengo Dango, capacitación.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Interacción activa entre el Municipio, la Universidad Nacional y los vecinos de la ciudad de Córdoba. Una respuesta a problemáticas ambientales

Joseau M.J.¹, Meehan A.², Ortiz D.³, Frassoni J.¹, Rodríguez Reartes S.¹, Rojas L.¹, Bobone A.², Francia A.², Piñero V.², Jala Choque O.¹, Ramos E.¹, Manero M.¹, Salvo L.¹, Folloni J.⁴, Prone L.³, Colombres J.³, Treppat J.³, Pons S.M.⁵, Mohuanna S.A.⁵, Gil S.P.⁶, Vargas L.⁷

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Silvicultura. ² Espacios Verdes. ⁵ Secretaría de Extensión. ⁶ Subsecretaría de Asuntos Académicos. ⁷ Fitopatología. Córdoba, Argentina.

³ Municipalidad de Córdoba. Secretaría de Gestión Ambiental y Sostenibilidad. Dirección de Espacios Verdes.

⁴ Municipalidad de Córdoba. Secretaria de Gestión Ambiental y Sostenibilidad.

jajoseau@agro.unc.edu.ar

La ciudad de Córdoba, fundada en 1573, tiene una extensión 572 km² y alrededor de 1.329 604 habitantes (Censo 2020) organizada en 502 barrios. Efectos del cambio climático: tormentas, vientos extremadamente fuertes e inundaciones frecuentes registradas desde el 2015 y sequías prolongadas dieron como resultado una alta pérdida de árboles de gran dimensión y edad. En 2017, ante las problemáticas mencionadas la FCA-UNC firmó un convenio por 3 años, renovado recientemente, con la Municipalidad de Córdoba para llevar a cabo el proyecto “*Relevamiento del Arbolado Público en la ciudad de Córdoba*”. El objetivo de este trabajo es censar los árboles de la ciudad de Córdoba. Al momento se relevó el estado de 80 mil árboles pertenecientes a más de 140 especies ubicados en veredas de 40 barrios con el apoyo de 14 alumnos de grado de la FCA como becarios y 6 en la producción de árboles a ser utilizados en los espacios verdes. Los datos obtenidos fueron ingresados a la aplicación digital desarrollada por la Municipalidad denominada MuniArbol. Se capacitó en la temática de vivero, plantación y reconocimiento de árboles a becarios y estudiantes de la UNC. Se dieron conferencias en: Centros de Participación Comunal, 1 curso de posgrado, 3 parques educativos, 7 centros vecinales, Universidad Libre del Ambiente y en Jornadas Integradas 2019. Se hizo un relevamiento de flora autóctona del Paseo de los Pájaros, Villa Walcalde con estudiantes de la Tecnicatura Universitaria en Jardinería y Floricultura y vecinos, para constituir Senderos de Interpretación. Se efectuaron plantaciones en: parques municipales, centro de la ciudad, Reserva Natural Urbana General San Martín, Parque Nativo y Parque Sarmiento con la colaboración de estudiantes de barrio Sacchi, Obispo Caixal y Escuela Especial Ckari Cay. Se plantaron 11 especies forestales en todas las actividades procedentes del Vivero Forestal Educativo FCA y del Vivero Municipal. El Municipio estableció un Plan Forestal Urbano (2018) orientado a recuperar la calidad ambiental en la vía pública, incorporando especies autóctonas recomendadas por especialistas de la FCA. En el 2020, dada la situación de Covid-19, se siguió avanzando en el relevamiento de las especies de vereda, en la reforestación y en acciones de capacitación de manera virtual. En estas, participaron organizaciones no gubernamentales como Sindicato de Docentes Privados de Córdoba que colaboraron en la difusión y uso de su plataforma para que docentes de establecimientos educativos y público en general dieran respuestas a los vecinos y alumnos sensibilizados ante la situación de incendios y sequía imperantes. Ante la inquietud de vecinos del barrio Villa Belgrano se trabajó en el relevamiento de los árboles de vereda y de ejemplares de grandes dimensiones y edad de *Prosopis alba* “algarrobo blanco” para que se constituyan en árboles ejemplares según las normativas de la Municipalidad (Comisión de Árboles Ejemplares) y sus semillas se están incorporando a la colección del Banco Nacional de Germoplasma de *Prosopis* de la FCA para su conservación y creación de un área productora de semillas (APS) que está en proceso de inscripción en el Instituto Nacional de Semillas, APS de una región de la ciudad que creció sin tener en cuenta el bosque existente. También se está diseñando un bosque urbano tintóreo autóctono por el método Miyawaki en un barrio de la periferia como medio de

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

concientización, reconocimiento y valorización del mismo, en el marco de un proyecto de extensión UNC. La participación activa de las instituciones integradas conjuntamente con los vecinos en las problemáticas ambientales es una herramienta válida para valorar los recursos naturales y disminuir el impacto de efectos de cambio climático en la ciudad de Córdoba (ODS 4 y ODS 15).

Palabras clave: arbolado urbano, bosques urbanos, conservación, capacitación.

IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.

Proyecto sobre cultivos alternativos estivales en la zona central de Córdoba

Toledo R.¹, Esteves N.², Recalde M.², Scarzello M.², Suarez Archilla P.², Villanueva R.³, Fonseca J.⁴

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Cereales y Oleaginosas. ⁴ Prácticas Pre Profesionales I. Córdoba, Argentina.

²Asesor privado.

³Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Estudiante de Grado. Córdoba, Argentina.

⁴Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Prácticas Agrícolas. Córdoba, Argentina.

rtoledo@agro.unc.edu.ar

Si imaginamos un futuro sustentable, debe surgir un cambio gradual de objetivos en los sistemas productivos, pensando en la biodiversidad y sostenibilidad del ambiente. Actualmente existe una tendencia creciente de desarrollo de productos en base a proteína vegetal, donde las legumbres marcan tendencia en diferentes mercados. Para ello es necesario adquirir conocimientos en “nuevos” cultivos que se adapten a nuestros sistemas productivos, y que esté acompañado de una capacidad creativa e innovadora para adaptar, transferir y desarrollar conocimientos, que favorezcan un desarrollo sustentable y con menor impacto ambiental donde la innovación agrícola es fundamental, para revertir el deterioro de los suelos y uso excesivo e irresponsable de los recursos e insumos. En este sentido, las legumbres cumplen un papel fundamental, por su adaptación y resiliencia al cambio climático, y simultáneamente contribuyen a mitigar sus efectos, favorecen la biodiversidad en los sistemas productivos, son resistentes a la sequía, y pueden cultivarse en climas áridos que tienen lluvias limitadas, y a menudo erráticas. Si hablamos de aporte de fuentes de proteína vegetal, cobran importancia también los pseudocereales, cultivos antiguos que en los últimos años reaparecieron en las dietas occidentales, como una saludable alternativa a los granos tradicionales, ya sea por su mayor contenido y calidad de proteínas, y por qué son libres de gluten. Si se piensa en expandir la frontera agrícola con los cultivos tradicionales -maíz o soja- ya no es posible; en este sentido, en nuestra provincia queda poca superficie hacia dónde avanzar, dicha expansión sin control ya generó pérdida de biodiversidad y hábitats, inundaciones y degradación de los suelos. Por lo tanto, se debe generar nuevos saberes y conocimientos sobre cultivos estivales alternativos, que prácticamente son novedades en nuestras producciones, y que serán beneficiosos apuntando a la diversificación productiva de los sistemas. Este proyecto surge como una forma de contribución a las tecnologías de procesos y conocimiento de cultivos, que puedan convertirse en una alternativa o complemento productivo, donde se busca evaluar el grado de adaptación a nuestras condiciones ambientales, y algunos aspectos del comportamiento fenológico y productivo en tres “porotos” (legumbres): Caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), Mung (*Vigna radiata* (L.) Wilczek.), Aduki o adzuki (*Vigna angularis* (L.) Willd) y un pseudocereal: Trigo Sarraceno (*Fagopyrum esculentum*) Moench. La principal característica de estas especies es la corta duración de sus ciclos, con un rango que va de los 70 a 100 días. Si dicha duración de ciclo se evaluará en función del efecto de la temperatura en el desarrollo, surge el concepto de tiempo térmico (TT), donde los cultivos objetos de estudio tienen un rango de TT entre 900-1200 grados días desde siembra a madurez. Por otra parte, se destaca la participación de integrantes externos a la Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, promoviendo un vínculo entre lo público y lo privado, dado la participación de profesionales pertenecientes a empresas del sector, como “Campo y negocios SA”, “Prome agronegocios” y “Quijada agropecuaria SA”, relevando la importancia creciente en la generación de nuevos conocimientos agronómicos.

Palabras clave: sustentabilidad, nuevas oportunidades, adaptabilidad, alternativos.

Una Experiencia de Educación Ambiental y Seguridad Alimentaria -en base a maíces especiales- con Escuelas Agrotécnicas y Escuela Primaria, en contexto de pandemia y postpandemia

Romero C.¹, Uliana A.¹, Mansilla P.², Moreno C.¹, Cuggino S.³, Cargnelutti M.⁴, Molinelli M.L.⁵, Quiroga N.², Bergesse A.⁶, Camiletti O.⁶, Monsierra L.⁷, Bertola A.⁷, Agüero G.¹, Ordoñez A.⁸, Carranza F.⁹, Vilita S.¹⁰, Maldonado S.¹¹, Rovai L.¹², Fernández F.¹³, Bórmida L.¹⁴

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Asesoría Pedagógica. ²Mejoramiento Genético Vegetal. ³Biología Celular. ⁵Botánica Morfológica. ⁷Química Biológica. ⁸Genética. ⁹Prácticas ganaderas. Córdoba, Argentina.

⁴Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Escuela IPEA 233 Agustín Tosco. Colonia Caroya, Córdoba.

⁶Universidad Nacional de Córdoba. Escuela de Nutrición. Fundamentos de la Alimentación. Córdoba, Argentina.

¹⁰Universidad Provincial de Córdoba. Facultad de Arte. Córdoba, Argentina.

¹¹Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Instituto Agrotécnico Pablo Domingo Viera. Alta Gracia. Córdoba, Argentina.

¹²Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Escuela IPEA N° 233 Agustín Tosco. Villa Animí, La Granja. Córdoba, Argentina.

¹³Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Escuela Gral. San Martín. San Agustín. Córdoba, Argentina.

¹⁴Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Instituto Agrotécnico Pablo Domingo Viera. Alta Gracia. Córdoba, Argentina.

cromero@agro.unc.edu.ar

Este proyecto surge a partir de la demanda realizada en el año 2020 por docentes de dos escuelas secundarias agrotécnicas y una escuela primaria, para trabajar- a través de proyectos integrados- temáticas referidas a la educación ambiental y la seguridad alimentaria. Este hecho produjo que la virtualidad pasara a ocupar un lugar central en la enseñanza y el aprendizaje, debiéndose reinventar la gramática escolar y las prácticas extensionistas. El objetivo está orientado a reconocer los aportes de la educación ambiental y la seguridad alimentaria -en base a maíces especiales-, para el desarrollo de prácticas agroecológicas sustentables, amigables con el medio ambiente y con la biodiversidad. Se propone como dispositivo metodológico el enfoque de Investigación Acción Participativa (IAP). Los destinatarios directos son alumnos/as de 4to, 5to y 6to año de las escuelas agrotécnicas (alrededor de 200) y alumnos/as de 4to, 5to y 6to grado de la escuela primaria (alrededor de 60); y los indirectos: otros agentes escolares, familias e instituciones de las respectivas comunidades. A los fines organizativos, se planteó el desarrollo del proyecto en cuatro instancias que intercala modalidad virtual con presencial. Como impacto del trabajo se espera: fomentar el uso de estrategias de producción y consumo agrosustentables, promover valores y actitudes que permitan tomar conciencia sobre la necesidad de consumir alimentos nutritivos y saludables, recuperar sabores y saberes de la cultura de manejo tradicional de cultivos, incorporar herramientas multimediales con sentido pedagógico, promover procesos creativos y de expresión corporal, articular espacios de saberes locales, promoviendo la transmisión y el diálogo intergeneracional, generar redes interinstitucionales e incorporar a las currículas escolares temáticas relacionadas con la Educación Ambiental y la Seguridad Alimentaria.

Palabras clave: Objetivos de Desarrollo Sostenible, Investigación-Acción-Participativa, Ecociudadanía.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Cultivando nuestros propios alimentos

Vargas L.I.¹, Blarduni V.¹, Gil S.P.²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Fitopatología. Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Botánica Morfológica. Córdoba, Argentina.
cantarerolaura@agro.unc.edu.ar

En el marco del proyecto de extensión Mi propia huerta, aprobado por R.D. N° 324/18 y R.D. N° 96/2019, iniciado en marzo de 2018. La idea de este ciclo de capacitaciones fue proponer la realización de diferentes tipos de huertas, tanto sobre el suelo como en contenedores variados, empleando diferentes sustratos, teniendo en cuenta el calendario de siembra. Además, se proporcionó información sobre preparación y cuidados de jardines en diferentes superficies y lugares. Se brindaron conocimientos sobre qué sembrar y cómo hacerlo mientras se explicaron los fundamentos de la estructura (partes) de las plantas que se emplean. Además, se instruyó sobre el valor nutricional de los alimentos que se producen de las plantas que se cultivan. En la preparación de los contenedores se reutilizaron envases o recipientes de distintos tipos, o se reciclaron otros. De este modo se reducirá la generación de residuos y en consecuencia (al reutilizar y reciclar) se propende a disminuir el impacto ambiental. Se contó con la participación de profesionales como Ing. Agrónomos, Biólogos, Arquitectos, Nutricionistas, entre otros. Se emplearon semillas propiamente dichas o propágulos. Se enseñaron diferentes técnicas de producción (siembra directa, almácigos, etc.) y formas de cuidado. Se llevaron a cabo capacitaciones que se presentaron en diferentes programas de radio y televisión (“Entre Nosotros Rebeca” - SRT entre 2018-2020), redes sociales (Instagram y Facebook 2019 a la actualidad), entre otras formas de difusión de las mismas. Así como también charlas, cursos y/o capacitaciones presenciales y virtuales solicitadas por distintos organismos públicos o privados. Entre ellas, una charla virtual en el año 2020, denominada: “Cultivando nuestros propios alimentos”, “Introducción al cultivo en la huerta y a la producción eficiente de nuestros alimentos”, solicitada por referentes de la Municipalidad de Villa Allende (de la que participaron 190 vecinos aproximadamente), una capacitación virtual destinada a afiliados de la Asociación Multisectorial 21F de Argentina (con 47 asistentes), dos capacitaciones presenciales sobre “La huerta eficiente”, Parque Educativo Sur de la Municipalidad de Córdoba (contaron con la participación de 178 personas). En el marco del proyecto Fomentando Huertas Agroecológicas se llevaron adelante 10 cursos con temáticas específicas sobre agroecología, ensayos de siembra, producción de las propias semillas, gestión de huertas (eficiencia, planificación, registro de datos), en el predio destinado a una huerta modelo en Espacios Verdes de la Municipalidad de Córdoba. Por otra parte, se ofrecieron charlas en distintas escuelas y paralelamente se donaron semillas de plantas hortícolas y composteras. Por ejemplo: asesoramiento en actividades hortícolas y de compostaje a docentes, padres y alumnos del Jardín de Infantes Paulino Francés, del IPEM 206 Fernando Fader de Córdoba, Colegio Manuel Belgrano de la localidad de Pozo del Molle y otras, en diferentes momentos de los ciclos lectivos 2018 y 2019, de modo presencial, y 2020 virtual.

Palabras clave: huertas, capacitación.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Evaluación sanitaria de variedades de trigo en zona centro norte de Córdoba

Pinotti C.D.¹, Rollhaiser I.N.¹, Fessia A.¹, Pérez A.A.¹.

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Fitopatología. Córdoba, Argentina.
danielpinotti@agro.unc.edu.ar

La producción anual de cereales ha ido en constante aumento en los últimos años. El trigo (*Triticum aestivum* L.) es el tercer cereal más producido después del maíz y el arroz. A nivel mundial, es la principal fuente de proteína vegetal en la alimentación humana. Diversas enfermedades afectan el rendimiento y la calidad del cultivo de trigo. Las mayores pérdidas de rendimiento son producidas por la roya de la hoja o anaranjada (*Puccinia triticina*) (RH), la roya estriada o amarilla (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*) (RA) y la mancha amarilla (*Drechslera tritici-repentis*) (MA), entre otras enfermedades. El manejo integrado de enfermedades (MIE) es un enfoque que conlleva la utilización de diferentes técnicas de manejo de los cultivos con el objetivo de mantener las enfermedades en umbrales que no perjudiquen el rendimiento de los mismos. La búsqueda de variedades resistentes (VR) siempre ha sido un punto esencial del MIE. Se debería identificar variedades que equilibren rendimiento con un buen comportamiento frente a enfermedades. El objetivo del presente estudio fue identificar variedades con mejor desempeño frente a RH, RA y MA. Se realizó bajo riego suplementario (314 mm/ha) en la localidad de Monte del Rosario (Departamento Río Primero, Córdoba) con un diseño en franjas de 2800m² con testigos apareados. Se evaluó comportamiento sanitario de diferentes variedades de trigo en dos tratamientos (Tr.), Tr.1 sin aplicación de fungicida mientras que en Tr.2 se aplicó 450cc/ha de Azoxistrobina 12.5% + Flutriafol 12,5%. Se evaluó la condición sanitaria en tres estadios fenológicos diferentes. Se utilizaron las siguientes variedades: Nidera 550, Klein Rayo, Klein Potro, LG Alazán, Macro Seed 817, Gingko, Don Mario Algarrobo y Don Mario Ñandubay; con Klein Rayo como testigo apareado. Para la evaluación a campo de MA se empleó la escala de dos dígitos que representa el avance vertical de la enfermedad y una estimación del área foliar afectada. La valoración de royas se realizó en forma combinada en base a la severidad (porcentaje de la roya en las plantas) y la respuesta en el campo (tipo de reacción de hipersensibilidad a la enfermedad). La aplicación de fungicida arrojó resultados positivos al frenar el avance exponencial de las enfermedades, principalmente en variedades susceptibles a MA como Algarrobo, Macro Seed 817 y Lg Alazán. En las variedades con menor susceptibilidad no se manifestó el efecto del Tr.2, tales como Nidera 550 y Ñandubay. En cuanto al comportamiento individual de los materiales, Algarrobo se destaca por ser moderadamente susceptible a RA, Alazán susceptible a MA mientras que todos los materiales se comportaron con buena tolerancia a RH. Se concluye que la búsqueda de VR es una técnica del MIE que permite identificar genotipos con mejor comportamiento a enfermedades y de esta forma evitar o reducir el número de aplicaciones de fungicidas.

Palabras clave: escalas, susceptibilidad, manejo integrado, variedades resistentes.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Relevamiento de la disponibilidad de zinc en lotes destinados a la producción de maíz en la provincia de Córdoba

Rollán A.A.¹, Bachmeier O.A.¹, Moreno M.A.²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Edafología. ² Centro de Transferencia Suelos 3.0. Córdoba, Argentina.
arollan@agro.unc.edu.ar

Una importante superficie de los suelos agrícolas de la provincia de Córdoba pertenece al orden de los Molisoles y, presentan en su estado prístino niveles medios a elevados de zinc (Zn). Los datos de un relevamiento realizado en 2010/11 en suelos de la región pampeana, que incluyen los molisoles de nuestra provincia, indican que el micronutriente que mostró la mayor caída por la agricultura fue el Zn (70% menos respecto de la condición prístina) alcanzando valores cercanos a los umbrales de deficiencia. A la fecha es de esperar que esta situación se haya visto intensificada por el incremento de los rendimientos de los cultivos y con ello la extracción de micronutrientes lo que hace necesario contar con información actualizada sobre la disponibilidad de este elemento en las unidades producción de la región. La distribución de este tipo de ion metálico en el suelo es compleja y está regida por una serie de reacciones que incluyen: formación de complejos con ligandos orgánicos e inorgánicos, intercambio catiónico, procesos de adsorción, desorción, precipitación, disolución de sólidos, etc. La disponibilidad de Zn está estrechamente ligada a la forma química del elemento de este elemento (Zn^{2+}) y a las propiedades físicas, químicas e incluso biológicas del medio edáfico. Así por ejemplo en los suelos carbonatados y salinos propios de las regiones áridas y semiáridas la disponibilidad de este microelemento no depende únicamente de que el contenido de Zn se encuentre sobre los umbrales críticos sino también del valor de los parámetros edáficos que controlan su adsorción en los coloides orgánicos. En los suelos agrícolas de la zona maicera de la provincia de Buenos Aires el uso de EDTA y DTPA como extractantes para analizar los contenidos de Zn mostró buenos resultados en ambos métodos, inclinándose, finalmente por el DTPA con mayor divulgación entre la comunidad científica. Para los suelos de la provincia de Córdoba existe evidencia científica que avala el uso del DTPA como extractante para conocer la disponibilidad de Zn y su relación con las variables edáficas. Con el objetivo de relevar los niveles de Zn-DTPA presentes en los suelos del orden Molisol de lotes destinados al cultivo de maíz. En diversas localidades de la provincia de Córdoba durante la campaña 2019/2020 se analizó el contenido de Zn-DTPA en muestras de suelo de 0 a 20 y 20 a 40 cm de profundidad colectadas en lotes de producción destinados al cultivo de maíz provenientes de la zona norte centro y oeste de la provincia. Los sitios (lotes) mostraron similitud en los valores de las propiedades edáficas (granulometría, pH, contenido de materia orgánica) excepto en el caso del fósforo extractables (P-Bray). Los contenidos medidos de Zn-DTPA fueron contrastadas con valores de suficiencia para este microelemento, obtenidos de la bibliografía y en todos los casos estuvieron por encima de los niveles críticos. La mayor concentración de zinc se localizó en el horizonte superficial, pero la tendencia fue la disminución con la profundidad. La variabilidad de zinc disponible fue baja dentro de los lotes ubicados en una misma localidad y estuvo influenciada fundamentalmente por los niveles de P-Bray. Los resultados obtenidos indican que considerando la intensificación del uso agrícola pueden presentarse deficiencias Zn, dependiendo del resto de los factores edáficos como materia orgánica y P extractable. Esto se vuelve especialmente válido en los lotes donde no se realiza reposición de los nutrientes exportados.

Palabras clave: maíz, molisol, disponibilidad, producción.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Consideraciones sobre el uso del nitrógeno anaeróbico como predictor de la mineralización del nitrógeno en los suelos de la región semiárida de Córdoba

Rollán A.A.¹, Bachmeier O.A.¹, Moreno M.A.²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Edafología. ² Centro de Transferencia Suelos 3.0. Córdoba, Argentina.
arollan@agro.unc.edu.ar

En los últimos años la determinación del N anaeróbico (Nan) se ha vuelto una metodología usual en los diagnósticos de la necesidad de fertilizante nitrogenado de los suelos de la región pampeana. El método, desarrollado en la década de 1960, requiere una incubación anaeróbica de 7 días a 40°C con agua destilada luego de los cuales se realiza la determinación analítica de N-NH₄⁺ por microdestilación por arrastre de vapor. El nitrógeno mineralizado (Nmin=Nan) se calcula como la diferencia entre el N medido después de la incubación y el inicial, extraído con una solución de KCl 2N, en la que el N-NH₄⁺ se cuantifica por microdestilación. A nivel nacional los estudios realizados en el sudeste bonaerense muestran que el Nan, como método de laboratorio de corto plazo, ha tenido diversos niveles de éxito como predictor del Nmin y si bien algunos autores señalan que sólo ha sido efectivo para suelos y sitios con características específicas, otros concluyen que podría ser un indicador promisorio de la mineralización real. A nivel regional, no existe información suficiente que permita valorar acabadamente su potencial de uso como indicador del Nmin, en particular en los suelos dominantes de la zona central de la provincia de Córdoba (Haplustoles). Estos suelos, a diferencia de los Argiudoles estudiados en la región pampeana, se caracterizan por presentar una clase textural franco-limosa a limosa, con bajos a medios contenidos de materia orgánica (MO). Además, la errática distribución de las precipitaciones estivales, en la zona centro, provocan pulsos de mineralización que alteran la dinámica del N en el sistema suelo-planta. De allí que, muchas veces, exista una baja o nula respuesta a la fertilización nitrogenada por parte de los cultivos estivales. En este marco, para los suelos del área central de Córdoba sería importante que, previo a la incorporación de la medida del Nan en el protocolo de rutina de los análisis de fertilidad, se realicen estudios que permitan definir algunos aspectos tales como: a) la profundidad de muestreo (0-5 o 0-20 cm); b) el tiempo de incubación (7 o 14 días) y c) los niveles críticos de Nan para distintos cultivos, entre otros aspectos. La bibliografía refiere a la medida del Nan en muestras de 0 a 20 cm de profundidad en suelos con contenidos de MO iguales o superiores al 6% en esa profundidad. En nuestras condiciones en esa profundidad de muestreo existe una falta de homogeneidad en la calidad del sustrato mineralizable, resultado de la estratificación de la MO en los lotes con más de diez años de siembra directa. Esta técnica (Nan), al igual que otros procedimientos de laboratorio, puede no lograr emular los factores ambientales responsables de regular la tasa de mineralización, por lo cual en suelos de regiones con limitantes hídricas en donde los factores edafoclimáticos influyen de manera diferencial, puede ser necesario un ajuste del período de incubación para la medida del Nmin. Por otra parte, si bien el Nan sería un indicador sensible y simple para predecir el Nmin cabe señalar que, en la actualidad, no existe información acerca de la utilidad del uso de un índice combinado (N-NO₃⁻ + Nan), como alternativa a la utilización del índice simple (N-NO₃⁻)-0-60 cm, para mejorar el diagnóstico de la disponibilidad de N en el manejo nutricional de los cultivos extensivos. El uso del Nan en la zona centro demanda de herramientas que permitan cuantificar la capacidad de dicho índice como predictor de Nmin a fin de su inclusión en el diagnóstico de fertilidad, lo que mejoraría la estimación del N disponible y de la dosis de N a aplicar, aumentando de esta manera la eficiencia de uso del N y disminuyendo los riesgos ambientales.

Palabras clave: Nitrógeno disponible, fertilización, diagnóstico de fertilidad.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Situación Actual del Bosque Serrano en las Pampas de Olaen y Ayampitín, Provincia de Córdoba. Pautas de manejo sustentable

Sánchez S.¹, Frassoni J.E.², Verzino G.³

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Becaria SeCyT del Centro de Relevamientos y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN). Córdoba, Argentina.

² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Silvicultura. Córdoba, Argentina.

³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Egresada. Córdoba, Argentina.

sofiasanchez@agro.unc.edu.ar

En las nacientes de dos cuencas muy importantes de la provincia de Córdoba: la cuenca de Cruz del Eje y la cuenca del río Suquía, las prácticas de manejo agropecuario inadecuadas y la ocurrencia de incendios frecuentes, condujeron a graves procesos de degradación ambiental. Allí se encuentra el predio de la Fundación San Roque (FSR), de aproximadamente 30.000 ha, extendido sobre las Pampas de Olaen y Ayampitín. La FSR solicitó asistencia técnica a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, para implementar pautas de manejo sustentable de los recursos naturales en los puestos y parcelas arrendados. Con ese objeto, se efectuaron relevamientos de la vegetación leñosa para caracterizar su composición, estructura, cobertura y estado de conservación. El Bosque Serrano ubicado principalmente en las zonas más bajas del predio se presenta como una comunidad discontinua, poco densa, con número variable de especies dominantes, ocupando aproximadamente una superficie de 1400 ha (347 ha en la Cuenca de Cruz del Eje – 1056 ha en la cuenca alta del río Suquía). Está conformado por bosquecitos de escasa superficie, donde las especies arbóreas predominantes son *Lithraea molleoides*, “molle de beber”; *Zanthoxylum coco*, “coco”, y *Celtis erhembergiana*, “tala”. Dada la irregularidad del estrato arbóreo se aplicó un muestreo selectivo, exclusivamente en los parches de bosque de algunos sectores, utilizando el Método de los Cuartos, de Cottam y Curtis. Se estimaron los parámetros: densidad (arb. ha^{-1}); área basal ($\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$), altura media (m) y cantidad de leña ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). Se registró la regeneración de especies arbóreas ($\text{DAP} \leq 5\text{cm}$) y se estimó la cobertura de los distintos estratos, suelo desnudo y roca expuesta, mediante el método de medición lineal sobre transectas. Se describieron cuatro formaciones arbóreas: Bosque con predominancia de tala; Bosque con predominancia de coco + “espinillo” (*Vachellia caven*); Bosque de molle + coco + tala + blanquillo (*Sebastiania commersoniana*) y Bosque de espinillo. El arbustal y romerillar, que se extiende entre los manchones arbóreos, se relevó mediante medición lineal sobre transectas, mostrándose ralo en algunos sectores, con dominancia de *Baccharis aliena*, “romerillo”, y denso e intrincado en otros, con abundancia de *Colletia spinosissima*, “tola-tola”, y *Celtis pallida*, “tala churqui”. Los signos de degradación observados remiten a la ocurrencia de incendios frecuentes, sobrepastoreo y extracción de madera. Además, en algunos sectores se reconocieron manchones arbóreos compuestos por especies exóticas, potencialmente invasoras. Sobre la base del diagnóstico efectuado se plantearon pautas de manejo generales y recomendaciones técnicas para el uso y/o recuperación de los recursos y sistemas productivos. Las prácticas recomendadas se elaboraron siguiendo principios básicos y normas establecidas. En este sentido, se acudió a la legislación nacional y provincial que rige sobre los bosques nativos, fomentando su conservación y manejo sustentable. De acuerdo a la Ley provincial 9.814 (OTBN), se recomendó la limpieza de alambrados y realización de picadas corta fuego para la prevención y control de incendios; elaboración y presentación de Planes de conservación de bosques nativos para las superficies de categoría de mayor conservación (I, Rojo) y realización de actividades productivas sustentables contemplando la conservación y manejo de la vegetación en las zonas categoría II (Amarilla). Según lo estipula la ley 10.467 y a los fines de recuperar zonas afectadas por erosión hídrica, se encomendó implementar técnicas de forestación para el control de cárcavas activas.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Por otra parte, se propuso adoptar las pautas fijadas por el Plan Nacional de Manejo de Bosque con Ganadería Integrada (MBGI) sobre conservación de bosque nativo y su biodiversidad basándose en la aplicación de tecnologías de bajo impacto ambiental. Las buenas prácticas recomendadas (solo se mencionan algunas) son aplicables en zonas similares de la provincia de Córdoba y en provincias vecinas.

Palabras clave: Fundación San Roque, manejo de bosque, degradación ambiental

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Circuitos cortos de comercialización, en la Región Alimentaria de Córdoba: el caso del grupo CO.A.TI. - Colonia Tirolesa

Herrero J.¹, Locati L.¹, Pietrarelli L.²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹ Ecología Agrícola. ² Realidad Agrícola-Ganadera. Córdoba, Argentina.
joaquin.herrero@unc.edu.ar

La experiencia a compartir (en ejecución), se enmarca en un proyecto de extensión universitaria, sostenida mediante el financiamiento del Programa de Becas de Extensión Universitaria (S.E.U.) de nuestra Universidad. El proyecto se titula *Circuitos cortos de comercialización: estrategias de organización para fortalecer la sustentabilidad socioeconómica del colectivo de productores/as Agroecológico "CoATi."*. Actualmente en el Cinturón Verde de la Ciudad de Cba.-zona Norte, se encuentra el grupo productores/as autodenominado "*Co.A.Ti.*" (*Colectivo Agroecológico de Col. Tirolesa*). El mismo está integrado por productores/as de la Colonia, Va. Retiro, Va. Esquiú y El Quebrachal, donde la producción hortícola y de granja, es realizada desde un enfoque agroecológico (AE). El colectivo cuenta con el acompañamiento de la "*REDAC*" (*Red de Extensionistas por la Agroecología en Córdoba*) que apoya dicho proceso Productivo/Organizacional, espacio integrado por los autores de este resumen. Pero REDAC brinda acompañamiento sólo los aspectos técnico-productivos, en pos del fortalecimiento de la producción. CoATi es un espacio diverso pero con un problema común: la comercialización. El grupo, ya tiene 3 años en su conformación y cuenta con antecedentes en la realización de tareas colectivas, sin embargo las unidades productivas presentan un estancamiento en su producción y aún no han podido organizar una estrategia colectiva de comercialización, a pesar de la demanda creciente de estos tipos de alimentos. Desde REDAC se diagnostican las principales problemáticas y limitaciones que atraviesa CoATi: i) A nivel general la venta de alimentos se realiza con múltiples intermediarios ii) Enfocándonos en el circuito de la producción agroecológica el colectivo COATI, actualmente no cuenta con una planificación de la producción ni organización para sostener a una estructura comercial colectiva. iii) Los/as productores/as no tienen acompañamiento técnico vinculados al abordaje estrategias de comercialización. En este marco, el proyecto plantea explorar canales de comercialización alternativos a los tradicionales, y desarrollar estrategias colectivas superadoras que posibiliten a las familias una mayor apropiación del valor de los productos obtenidos. Esto aportará a la permanencia de la familia en el ámbito productivo y en el mercado, garantizando el acceso de los consumidores, a la provisión continua de alimentos sanos y a precio justo, y de menor costo que el proveniente de otros mercados elitistas. Actualmente los resultados parciales logrados son: 1) Se diagnosticaron las diferentes Unidades productivas, e identificaron hortalizas que produce cada U.P. A su vez a nivel grupal se identificaron aquellas que se producen en bajo volumen. 2) Se desarrollaron planificaciones productivas individuales por predio; 3) Se comenzó con un ejercicio de estimación productiva grupal. 4) Mediante la Cooperativa Macollando- E.O. se organizaron ventas de bolsones de verduras AE a precio popular, en barrios periféricos de la ciudad; 5) Se diseñaron e imprimieron banners para visibilizar a COATI en las ferias que participan; 6) Se realizó el primer encuentro de Nodos y Comercializadoras de productos AE y de la Agricultura Familiar de Córdoba; 7) Se articuló con el proyecto "Desarrollo de un sistema de redes colaborativas para la comercialización de la agricultura familiar del noroeste y centro de Córdoba"-INTA de manera de coordinar acciones conjuntas entre los proyectos.

Palabras clave: Circuitos cortos comercialización, Colonia Tirolesa, REDAC, Agroecología.

Experiencia estratégica de formación y desarrollo sostenible vinculado a la agroecología, para grupos locales de la provincia de Chubut.

Valtriani A., Bergamín G.2, Chaina V., Grané P., Mendoza S., Conti S.3, Carrizo C.A., Pérez Osorio M., Coronado A.M., Gajardo R., Deocares J., Debenedetti S.4, Richieri M., Gallo Mendoza L. y Honorato M.5

Universidad Nacional Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB). 2 Universidad Nacional Córdoba (UNC). 3 Universidad Nacional Río Negro (UNRN). 4 Subsecretaría de Agricultura Familiar, Campesina e Indígena - Río Negro (SAFCI - RN). 5 INTA.

Mail de contacto: avaltria@yahoo.com.ar

El Diplomado en Agroecología, Soberanía Alimentaria y Políticas Públicas (ASAyPP), implementado entre 2020-2021 es una experiencia estratégica de formación y desarrollo sostenible, coordinado por la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) y docentes tutores (de esta Universidad y de las Universidades de Río Negro y Córdoba), en un proceso de trabajo en el territorio con los participantes del evento. El Diplomado ASAyPP estuvo dirigido principalmente a jóvenes vinculados a las escuelas agrotécnicas de la zona, a integrantes de cooperativas, organizaciones sindicales y gremiales, personal de instituciones nacionales y provinciales vinculados a la temática. El objetivo general de este diplomado se centró en generar procesos de aprendizaje que sean capaces de rescatar el papel del pensamiento crítico y creativo, y desde el diálogo de saberes poder contribuir a la formulación colectiva de proyectos de producción, comercialización y consumo de base agroecológica, desde la perspectiva de la soberanía alimentaria. Se articula en 16 localidades con diversidad de actores con sus necesidades, potencialidades y de servicio a la comunidad y se apoyó en el Programa de Comunidades en Red que contiene a más de 48 Municipios y comunas rurales de toda la provincia de Chubut y múltiples organizaciones intermedias con quienes la UNPSJB mantiene fuertes vínculos institucionales. El diplomado abordó temas como las políticas públicas, encuentros sobre pensamiento descolonizador, la situación del modelo productivo, y por último la temática de la economía social y el ecofeminismo. También se presentó el módulo específico de Agroecología y Soberanía Alimentaria, las diferentes propuestas y líneas en agroecología, en agricultura biodinámica, permacultura y cultivo natural. En este módulo se profundizó sobre el manejo holístico de los pastizales dada la cultura ganadera de los territorios y sobre las semillas y su cuidado. Se desplegó los conceptos de tecnologías alternativas. Se trabajó la alimentación consciente y el rol que cumplen los territorios y sus bienes naturales en ofrecer alimentos y productos sanos y se profundizó sobre la importancia del parto natural y la lactancia materna, y el uso de otras terapias para la salud. Al final se abarcó la temática de la cultura y el arte vinculado con las cuestiones ancestrales y todas las producciones que pueden surgir a partir de esta temática. En el marco del diplomado se propuso a los participantes diseñar proyectos, como trabajo final, a partir de las problemáticas de sus comunidades, realizando diagnósticos participativos. Los proyectos elaborados se centraron en la producción y comercialización agroecológica, en la construcción natural y en la gestión, siendo la primera propuesta la mayoritaria, desde huertas comunitarias hasta las ferias y mercados y por Comarcas 45 % de la Andina, 25 % Meseta y 20 % Costa. Los egresados y egresadas se apropiaron del conocimiento necesario para el análisis integral, con habilidades para entender las distintas etapas del ciclo agro-productivo, y ser protagonistas de cambio y transformación socio territorial; utilizando técnicas que le permitan comprender la transversalidad de la agroecología y analizar las implicancias de la soberanía alimentaria y las políticas públicas. Las articulaciones institucionales, sumado a la experiencia y trayectoria de los equipos profesionales involucrados, hacen de esta propuesta una acción estratégica de desarrollo para la región comprendida en las diferentes comarcas. El

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

aprendizaje conjunto de todos y todas fue la importancia del trabajo grupal, colaborativo y autogestivo, desde la especificidad de cada formación de cada uno/a de los/as docentes y participantes. Entender que un proceso educativo, surge de las necesidades y problemas territoriales, se nutre de los conocimientos teóricos y de los saberes ancestrales y populares, para transformar la realidad.

Palabras clave: Diplomado; Agroecología; Proyectos locales; Chubut;

Iniciación Profesional en Botánica: actividades de integración y transferencia de saberes

Martinat J.E.¹, Salica L.², Nicola M.³

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Botánica Taxonómica. Córdoba, Argentina. ²UNC. FCA. Estudiante y Ayudante Alumno. ³UNC. FCA. Estudiante.

Mail de contacto: jmartinat@agro.unc.edu.ar

En el marco de Iniciación Profesional, estudiantes de Ingeniería Agronómica y de Ingeniería Zootecnista, carreras de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), con Botánica Taxonómica aprobada, realizaron actividades con el objetivo de retomar algunos de los conocimientos adquiridos durante el cursado y transferirlos a una situación práctica. El objetivo de esta presentación es dar a conocer las acciones desarrolladas por alumnos en ese contexto. En primer lugar, se les suministró una muestra de semillas y/o propágulos provenientes de las Sierras Chicas de Córdoba. Los estudiantes realizaron una observación visual separando las semillas de cada especie. Posteriormente, identificaron que en algunas especies vegetales no solo estaban en presencia de semillas, sino que además contaban con partes de frutos o inflorescencias que acompañan a las mismas en su dispersión. De esta manera, pudieron agrupar las especies por sus familias botánicas (Fabáceas, Malváceas, Poáceas, Asteráceas, entre otras). Con las especies de Fabáceas, identificaron las partes de las semillas y trabajaron con una clave dicotómica para la identificación de especies a partir de semillas. Para Malváceas, trabajaron con claves dicotómicas para diferenciar especies utilizando los caracteres morfológicos de diásporas, mericarpos y semillas. Con las especies de Poáceas, realizaron identificación a partir de sus inflorescencias generales y elementales. Durante el desarrollo de la actividad, el docente guió a los estudiantes a fin de retomar e integrar los contenidos ya vistos en clases de Botánica Taxonómica y los aspectos exomorfológicos correspondientes, abordados en la asignatura correlativa previa, Botánica Morfológica. Los alumnos reforzaron destrezas y habilidades en el manejo de instrumental óptico, conocieron bibliografía específica para la identificación de especies a partir de semillas y/o propágulos y afianzaron sus conocimientos. Estas actividades brindaron a los estudiantes la confianza necesaria para afrontar situaciones reales que puedan enfrentar en su vida profesional, adoptando una actitud positiva hacia esta ciencia dura mediante el aprendizaje activo.

Palabras clave: taxonomía, identificación, estrategia didáctica.

El Aula Taller como propuesta didáctica-pedagógica para la articulación de contenidos y desarrollo de competencias en la carrera de Ingeniería Agronómica

Arias C.V.¹, Gillij Y.²

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Botánica Morfológica. ² Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Botánica Morfológica.

Mail de contacto: claudia.arias@agro.unc.edu.ar

Los planes de estudio a nivel universitario se estructuran por asignaturas, esta organización tiende a segmentar el conocimiento e impide integrarlo con la realidad social y profesional. Lograr la articulación de contenidos entre las disciplinas que conforman un plan de estudios es una problemática que requiere de un análisis crítico y reflexivo por parte de todos los actores comprometidos en la enseñanza universitaria. En el marco de la Especialidad Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias dictada por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC y, específicamente en el curso Didáctica Aplicada a las Ciencias Agropecuarias, se diseñó una propuesta didáctica-pedagógica cuyo objetivo es propender la articulación (horizontal y vertical) de contenidos comunes abordables entre las asignaturas Botánica Morfológica, Botánica Taxonómica y Terapéutica Vegetal de la carrera de Ingeniería Agronómica. Desde una perspectiva epistemológica las Ciencias Agropecuarias incluyen, entre otros modelos, la Agroecología como disciplina de alta complejidad por su carácter transdisciplinar y sistémico. Este paradigma, no es solo objeto de estudio, sino que también es un modo de hacer investigación. Sin embargo, la estructura organizada en asignaturas y no basada en problemas imposibilita abordar la complejidad socio-ambiental; a lo que se le suma la falta de herramientas conceptuales y metodológicas adecuadas. La concepción de enseñanza de la que se parte en esta propuesta, es la de percibir la enseñanza como andamio, donde los estudiantes elaboran e incorporan el nuevo conocimiento mediante una secuencia progresiva de acciones y el docente es guía. El modelo didáctico que sustenta este trabajo es el Modelo por Investigación, que propone como principal estrategia de enseñanza al aprendizaje basado en problemas. Donde el estudiante se considera como un ser activo, con conocimientos previos, que puede plantear sus posturas frente a la información que está abordando y va construyendo. El formato pedagógico para desarrollar esta propuesta es el aula taller, el cual se denominó “Reconocimiento de malezas de importancia agronómica a nivel de plántula”. La organización del mismo está centrada en el desarrollo de las siguientes competencias: saber, saber hacer y saber ser. Además, se promueve el trabajo colectivo y colaborativo, la vivencia, la reflexión, el intercambio, la toma de decisiones y la elaboración de propuestas en equipos de trabajo. Los contenidos que se pretenden abordar se organizaron en cuatro unidades en torno a una situación problema: asesoramiento a un productor en el control de malezas en un lote de maíz a partir de la identificación de diferentes especies. El problema agronómico planteado es una situación cotidiana y su resolución forma parte de las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero Agrónomo. Se espera que los estudiantes puedan desarrollar habilidades y competencias para la observación e identificación de plántulas de malezas de importancia agronómica, desarrollar habilidades en la búsqueda de información y redacción de informes.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Palabras clave: articulación curricular, aprendizaje basado en problema, saberes agronómicos

Creación de un Entorno Virtual de Aprendizaje del tema “Anatomía de Raíz”

Beltramini V. S.¹, Molinelli M. L.¹, Pereyra M. S.², Perisse P.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Fundamentación Biológica, Cátedra Botánica Morfológica. ²Departamento de Producción Vegetal, Cátedra Fisiología Vegetal.

Mail de contacto: vbeltramini@agro.unc.edu.ar

En el ámbito formal universitario, el estudio tradicional de la botánica se aborda desde la exomorfología y anatomía y se centra en actividades presenciales, con la modalidad de clases teóricas expositivas y trabajos prácticos en laboratorios. Las particularidades propias de los diferentes contenidos de esta disciplina se presentan como desafíos para la enseñanza de la botánica. Con respecto a la anatomía, el tema Raíz, presenta sus dificultades vinculadas con las características histológicas relacionadas con su función y diferencias en la disposición de los tejidos vasculares según el grupo taxonómico, las variaciones debidas a la dinámica del desarrollo del crecimiento primario a secundario y los procesos internos que suceden en ella. Por estas razones, el tema “Anatomía de Raíz” muestra inconvenientes para su comprensión y demanda la incorporación de nuevas alternativas didácticas de enseñanza. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) emergen como una estrategia pedagógica que permite generar procesos de enseñanza y de aprendizaje más activos y participativos, superar las limitaciones espacio-temporales y generar nuevos canales de comunicación. En este sentido, el modelo *blended learning*, es una opción educativa que incrementa en los estudiantes las competencias y habilidades de observación y análisis, favorece la autonomía y promueve nuevas formas de acceso al conocimiento sin perder el contacto directo docente-alumno, alumno-alumno y hacer correcciones en vivo. Los objetivos del presente trabajo fueron: contextualizar a los actores sociales involucrados y desarrollar un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) en el espacio curricular Botánica Morfológica, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, para optimizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje del tema Anatomía de Raíz. Para ello, en primera instancia se caracterizó a la población objetivo: estudiantes-usuarios y docentes-tutores; se identificaron sus intereses, conocimientos y habilidades en relación al uso de las TIC mediante encuestas diagnósticas, estructuradas con preguntas cerradas y anónimas. Además, se llevó a cabo un relevamiento web a los fines de identificar herramientas y recursos digitales de potencial uso en la creación del EVA. Los resultados de las encuestas evidenciaron que los temas de Anatomía Vegetal presentan mayor dificultad para el aprendizaje, que los docentes de la asignatura Botánica Morfológica están dispuestos a implementar las TIC en su tarea cotidiana, y que los alumnos presentan las competencias informáticas necesarias para la incorporación de herramientas tecnológicas en su formación de grado. Se elaboró el EVA denominado “ANATOMÍA DE RAÍZ” (<https://vbeltramini.wixsite.com/anatomiaideraiz>) con la plataforma Wix para diseño de páginas web. En función al relevamiento realizado en internet, se seleccionaron los recursos para incorporar en el EVA. Se utilizaron información relevante, curiosidades, animaciones de procesos, imágenes interactivas, actividades acordes y canales de comunicación que resultan estimulantes para el estudiante y los invita a mantener la atención de manera sostenida. Entre las herramientas digitales que se emplearon se mencionan: la plataforma educativa Educaplay, para el desarrollo de actividades de autoevaluación; Genially, para imágenes interactivas; Audacity y SoundCloud, para realizar un podcast que invite a los usuarios a

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

participar de las actividades propuestas; enlaces a sitios externos y elementos de comunicación como foros, chat y correos electrónicos. Su implementación ofrecerá diferentes canales de comunicación, transmisión y generación de conocimientos en base a nuevas formas de aprender y de enseñar. Con la inclusión de este sitio virtual de aprendizaje se pretende potenciar la instancia presencial del proceso de enseñanza y de aprendizaje, estimular la reflexión, el intercambio de experiencias y de esta manera contribuir con el aprendizaje significativo de la anatomía de raíz a través del uso de las TIC.

Palabras clave: botánica morfológica, tecnología de la comunicación y de la información, blended-learning.

El concurso fotográfico como herramienta didáctica de motivación en la enseñanza de la Biotecnología de los Alimentos

Juncos N.S.^{1,2}, Marchesino M. A.^{1,3}, Reinante R.D.¹, Olmedo R.H.^{1,3}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba. Argentina. ² CONICET. Instituto Multidisciplinarios de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina. ³ CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: njuncos@agro.unc.edu.ar

En la evolución del aprendizaje, desde muy pequeños hemos iniciado la incorporación de información mediante la observación visual de lo que nos rodea y su posterior procesamiento. En la última década con el cambio de la entrega de datos y el desarrollo de las “Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)” se ha generado una sociedad que tiene muy desarrollado el concepto de la imagen como medio de comunicación. Los estudiantes de carreras universitarias en la actualidad pertenecen a las generaciones “Z” e “Y (millennial)” los cuales son considerados nativos digitales por su crecimiento y desarrollo junto con la tecnología y su uso de tiempo distribuido en medios sociales como parte esencial de su sociabilización. En dichos medios sociales (Instagram, Facebook, TikTok, YouTube, entre otros) hay un predominio de la información en formato de imágenes digitales y videos en lugar de textos, por lo cual se encuentra muy familiarizados con el concepto de interpretación de imágenes. La educación en la actualidad se basa fundamentalmente en la narrativa textual, siendo las imágenes soportes de las misma o de relleno en el material entregado de acuerdo con Augustowsky. La incorporación de material audiovisual en la enseñanza aporta otro orden intelectual para transformar datos en información que genere conocimiento, el cual debe desarrollarse para las generaciones que se encuentran en proceso de formación educativa. La utilización de las imágenes correctas con un texto clarificador adecuado permite una mayor familiarización con la forma en cómo percibe parte del entorno gracias a la digitalización de los contenidos que ellos utilizan como parte de la percepción del mundo, como en los casos donde se desarrollan las infografías como parte de una formación diferencial al texto. La utilización de imágenes y videos en la enseñanza es parte fundamental de la interacción cognitiva que presenta dichas generaciones de estudiantes por lo que una actividad práctica con material audiovisual que muestren el desarrollo de la misma y los procedimientos de trabajo, se torna una forma más asimilable que solo ver un texto. Una forma de continuar con el proceso de cambio de la enseñanza mejorando la interacción cognitiva se puede lograr estimulando al estudiante a que produzca material audiovisual con respecto a las actividades que están desplegando en su actividad práctica, ya que estas generaciones son adeptos a la creación de contenidos audiovisuales, a los cuales los comparte en los medios sociales. En el espacio curricular de Biotecnología de los Alimentos de la carrera de la Licenciatura en Agroalimentos (tercer año, segundo cuatrimestre) se planteó como propuesta didáctica de motivación un concurso fotográfico relacionado con la temática de las herramientas genéticas. Esta actividad propone el estudiante tenía que realizar un procedimiento de extracción del material genético (ADN) de frutillas mediante elementos que se encuentra de manera habitual en el hogar bajo el concepto de aula invertida. Posteriormente, el estudiante generó material audiovisual con respecto a la experiencia lograda. El concurso fotográfico fue ampliamente aceptado, logrando que el grupo de estudiantes vaya más allá de lo solicitado

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

con el uso de otros elementos para la obtención de ADN, como bananas o levaduras de panificación, la entrega de videos e incluso la búsqueda de cámaras fotográficas de características profesional o semi-profesional que solicitaban a conocidos. Los resultados permitieron generar diferentes segmentos de participación como fotografía pro, amateur, educativa y videos, seleccionando las mejores entregas con un jurado formado por docentes de la FCA, ajenos al espacio curricular para asegurar una mayor imparcialidad para significarlo. Esto demuestra la importancia de la imagen en los desarrollos educativos.

Palabras clave: generación Y, generación Z, contenido audiovisual, interacción cognitiva.

Aplicación de la metodología “Aprendizaje por búsqueda” en estudiantes de posgrado de maestría de currícula fija

Guerberoff G.K.¹, López P.L.^{1,2}, Cravero C.F.³, Olmedo R.H.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). ² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). ³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Lactología. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: gguerberoff@agro.unc.edu.ar

Los sistemas de educación no han presentado grandes cambios en cuanto a su estructura formativa en donde un profesor imparte conocimiento a los estudiantes que reciben dichos datos para transformarlos en información y posteriormente crear conocimientos. Sin embargo, el advenimiento de una era digital confronta el modelo establecido en donde un estudiante puede buscar información digital para poder mejorar, optimizar o entender un determinado tema educativo impartido. Esta era digital se caracteriza por el incremento de la cantidad de datos que se crean anualmente gracias a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), lo cual ha tornado a los sistemas de motores de búsqueda de internet en grandes bibliotecas de información de diversos temas. A diferencia de la era pre-internet, donde el sistema de búsqueda de información más relevante se encontraba en las bibliotecas y era necesario comprar o copiar textos para poder llevar la información, lo cual configuraba una disminución o escasez de datos para el estudiante. La llegada del internet modificó la entrega de datos, dejándolos disponible para su uso tornado el acceso a la educación de una forma más disponible. Las TICs han modificado la sociedad y la educación no desarrollar los procesos educativos se debe tener en cuenta dos componentes que son la forma en como aprendemos y la disponibilidad de elementos o datos para generar información. En el segundo componente se encuentra que la dificultad no es movilizarse a lugares físicos donde se encuentren los datos, sino que hay abundancia de datos que son accesibles y podemos apropiarnos de ellos mediante las TICs, lo que genera una nueva dificultad que es la gestión de dichos datos, es decir, que hacemos con tantos datos. Debido a esto el aprendizaje debe ser significativo por lo que el estudiante debe relacionar los contenidos impartidos con datos o pre-saberes de una forma no arbitraria. Esto genera que el estudiante construya su propio conocimiento en base a conceptos brindados y le da un sentido más significativo al poder relacionar la realidad con su aprendizaje de manera receptiva o por descubrimiento. Bajo este concepto se aplicó el “aprendizaje por búsqueda” con el objetivo de generar aprendizaje significativo en estudiantes de posgrado en el espacio curricular de “Formulación de Nuevos Productos” de la maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Nacional de Córdoba. En la unidad correspondiente a “Formulación de Alimentos Funcionales y Optimizados” se brindaron los conceptos generales de la temática y se ejemplificó a modo de herramienta o guía conceptual de cómo se analizan estos productos. Posteriormente, como actividad práctica se solicitó que busquen productos similares que se comercialicen en el mercado argentino explicando en que consiste el producto, que le brinda una funcionalidad u optimización, como se relaciona con la fisiología y bioquímica de los consumidores y algún detalle que el estudiante considere importante. Esta premisa moviliza al estudiante a buscar información en motores de búsqueda digitales para poder encontrar productos y sus funciones, teniendo que indagar en distintas fuentes para construir una respuesta que genere un conocimiento significativo. Los resultados revelaron que lograron generar mayor conocimiento que los conceptos básicos impartidos y pudieron sociabilizarlos con el resto de la clase, por lo que es una estrategia conveniente para el desarrollo de la autogestión de sus aprendizajes a partir del “aprendizaje por búsqueda”.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Palabras clave: TICs, digital, datos, información, conocimiento.

Uso de “Teoría de Juegos” mediante la simulación por juego de roles en el etiquetado frontal de alimentos para el aprendizaje de la gobernanza en Seguridad Alimentaria y Legislación

Cravero C.F.¹, Juncos N.S.^{2,3}, López P.L.^{2,4}, Olmedo R.H.^{2,4}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Lactología. ² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). Córdoba. Argentina. ³ CONICET. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Córdoba. Argentina. ⁴ CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: @agro.unc.edu.ar

La “Teoría de Juegos” es una teoría matemática que utiliza modelos para explicar o analizar interacciones basadas en incentivos (juego) lo que brinda información sobre la conducta humana en la toma de decisiones. Esta teoría es muy utilizada en diferentes campos como la economía, biología, sociología, psicología, entre otras. El concepto de “juego” bajo este enfoque es una situación conflictiva en donde los agentes activos que participan en la misma generan intereses personales que puede ser contrapuesto contra otros participantes, por lo que al tomar una decisión influye en la toma de decisiones de los demás participantes. El resultado del conflicto es observar el comportamiento o toma de decisión de las personas individuales o en su conjunto que hayan optado. Este juego es una negociación de un conflicto en donde las posturas individuales repercuten en las demás posturas generando respuestas concluyentes en base a las posturas que se presentan a lo largo del juego. La “Teoría de Juegos” permite desarrollar comportamientos estratégicos cuando las personas son entrenadas en las mismas ya que deben contemplar las posturas y decisiones de los demás participantes para la selección de una decisión personal. El inicio de la teoría de juego comienza con una idea o concepto que genere una interrelación y conflictividad entre los participantes que deben tomar decisiones. En el espacio curricular de “Seguridad Alimentaria y Legislación” perteneciente a Licenciatura y Tecnicatura en Agroalimentos de la FCA-UNC se utilizó la teoría con el fin de desarrollar un aprendizaje estratégico. La idea conflictiva fue seleccionar una temática relacionada a un interés creciente por lo que se seleccionó “el etiquetado frontal o de advertencias en alimentos”, el cual consiste en la colocación de advertencias en negro en el frente de los envases de alimentos cuando tienen alto contenido de sodio, calorías, grasas trans, etc. Para incrementar el nivel de conflictividad se utiliza un juego de rol en donde se aplica la gobernanza de los alimentos. Esta gobernanza explica que dentro del sector de los alimentos se gobierna por 4 agentes que deben poseer un equilibrio en sus injerencias sobre los alimentos. Estos agentes son la gobernanza del estado, de la industria, de la academia/científica y de los consumidores. La gobernanza que posee mayor fortaleza domina, por lo cual deber haber un equilibrio entre ellas. En el juego de roles se asignaron las distintas gobernanzas a distintos estudiantes y tienen que representar a su gobernanza para defender sus posturas sobre el etiquetado frontal de alimentos independientemente si estaba de acuerdo o no con el etiquetado, es decir que el estudiante debiera defender la visión de la gobernanza que representa. Al asumir el grupo de estudiantes los roles, comenzó un debate por foro en donde cada gobernanza brindo su parecer con respecto a

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

la aplicación de este etiquetado. Este parecer debía estar fundamentado en búsqueda de información de cómo afecta su gobernanza la aplicación del etiquetado. Después de brindar su postura en el foro, recibía respuesta de las otras gobernanzas las cuales debía contestar defendiendo su gobernanza. Este juego de rol implicaba que tuvieran que buscar datos al respecto para poder anticipar estrategias y respuestas y de esta manera se va construyendo un pensamiento estratégico fundamentado. La aplicación de esta actividad práctica desarrollo un número elevado de interacciones que llevo al estudiante a desarrollar conocimiento, no solo impartidos, sino que tuvo que construir su propio conocimiento, lo cual lo prepara para las situaciones que se encuentran en la vida laboral profesional cuando egrese. Este tipo de aprendizaje fomenta la capacidad de interactuar, aprender y defender de la manera más eficientemente posible su posición.

Palabras clave: interacción, postura, posición, decisión, aprendizaje estratégico.

Eficiencia de la actividad formativa relacionada a los ciclos de conferencias de Seguridad Alimentaria desarrollados por videoconferencia en 2020 – FCA-UNC

López P.L.^{1,2}, Marchesino M.A.^{1,2}, Guerberoff G.K.¹, Olmedo R.H.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). ² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: rolmedo@agro.unc.edu.ar

Al comenzar el año lectivo 2020, la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, al igual que gran parte del mundo, se encontraba frente a un contexto diferente de enseñanza ya que la sociedad se enfrentaba a un confinamiento obligatorio de las personas, con la excepción de los trabajadores considerados esenciales para las prestaciones mínimas de servicios a la comunidad. A comienzo de año se realizó una planificación del dictado de un ciclo de conferencia de seguridad alimentaria para el aprendizaje de temáticas relacionados con el cuidado de alimentos, pero con el objetivo de realizarse de manera presencial como se realizó durante el año 2019. El contexto obligó a la modificación de las conferencias cambiando su modalidad virtual sincrónico y asincrónico (se dejó el material disponible para que el estudiante gestione sus tiempos o posibilidades). Como herramienta de videoconferencia se utilizó la plataforma de Zoom en la cual se tenía una mayor familiaridad. Ésta presenta limitaciones como la cantidad de personas participantes y el tiempo de duración de las conferencias. Inicialmente se plantearon 5 conferencias con 5 temáticas diferentes de seguridad alimentaria: Buenas prácticas de manipulación (BPM), alérgenos, fraude alimentario, defensa de los alimentos y puntos críticos de control. El número de inscriptos al ciclo fueron de 1113 participantes por lo que se tuvieron que realizar 11 encuentros, repitiendo conferencias para que puedan participar en la educación a distancia involucrando 960 minutos de dictado presencial (aproximadamente 16 horas). Al finalizar las conferencias se dejaba un pdf del material brindado y ppt con audio grabado simulando la conferencia. El objetivo buscado es que no solo participen y obtengan asistencia por la participación únicamente, sino que se encontraba la certificación para aquellos que deseaban testear el conocimiento adquirido durante las conferencias; de lo cual 729 participantes accedieron a participar en la instancia de evaluación. Posteriormente se necesitaba ensayar la eficiencia en el desarrollo de las conferencias y en los conocimientos adquiridos. Se observó que el número de participantes de la instancia de evaluación aprobaron en su totalidad, indicando que quienes participaron de la instancia habían logrado desarrollar un conocimiento específico de la temática. Se abordaron otras preguntas a las personas inscriptas para el análisis de la eficiencia y para la co-creación de otros temas específicos de seguridad alimentaria. En la pregunta “Si consideraba positivo el dictado a distancia de las conferencias” se obtuvo un 96,7% de respuesta afirmativa. En cuanto al conocimiento adquirido se tuvo un rango entre 90,7 – 98,7 % de participantes que entendieron la temática brindada obteniendo un aprendizaje sobre la temática brindada. Como las conferencias fueron conceptos abordados se preguntó cuál de ellas prefieren que se dicte como un taller de aplicación, obteniéndose: 40,8% sobre BPM, 17,5% en fraude alimentario, 15,8% en defensa de los alimentos, 15% en alérgenos y 10,8% en puntos críticos de control; lo que brinda pautas para la co-creación del contenido de un taller a desarrollar. En cuanto a continuar con el proceso de aprendizaje en la seguridad alimentaria con nuevos ciclos de conferencias, el 28,3% deseaban Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (fue realizada un mes después), el 21,7% en Rotulado y Etiquetado de Alimentos y el 18,3% en Trazabilidad y Tecnologías en Seguridad Alimentaria como las principales demandas. Estas preguntas vienen asociado a

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

poder realizar una percepción sobre el interés de las personas que desean ir evolucionando en sus aprendizajes. Esta interacción y el posterior análisis brindan indicación sobre la co-creación de enseñanza conjunta entre el interés de la sociedad y la formación hacia la sociedad y la inclusión para poder participar.

Palabras clave: co-creación, educación a distancia, interés, aprendizaje, inclusión.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Análisis de la eficiencia de la actividad formativa co-creada del ciclo de conferencias de Pérdida y Desperdicio de alimentos dictadas a distancia en 2020 – FCA-UNC.

Marchesino M.A.^{1,2}, López P.L.^{1,2}, Guerberoff G.K.¹, Olmedo R.H.^{1,2}

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). ² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: mmarchesino@agro.unc.edu.ar

En el mes de mayo de 2020 en la Facultad de Ciencias Agropecuarias se llevó a cabo el ciclo de conferencias de “Gestión de las Pérdidas y Desperdicios de los Alimentos” brindado en dos conferencias tituladas “Definición y Principios Generales” y “Acciones de los elaboradores y la comunidad”. Debido al contexto de confinamiento social, las conferencias fueron dictadas con la modalidad virtual sincrónica y asincrónica (disponibilidad del material para cuando el participante disponga de tiempo efectivo de aprendizaje) en el cual se brindaba el pdf de las conferencias y una presentación power point con audio grabado simulando las conferencias. Este ciclo de conferencia fue diseñado en base a la co-creación del interés de los participantes del “Ciclo de Conferencias de Seguridad Alimentaria” en lo cual el 28,3% de los participantes (315 de un total de 1113 participantes) lo seleccionaron como la conferencia que despertaba el mayor porcentaje de interés. De este ciclo de conferencias participaron 342 personas inscriptas (muy cercano al valor de 28,3%) y para analizar la eficiencia del aprendizaje formativo se brindó una instancia de evaluación de los conocimientos adquiridos y construidos en la que participaron 137 inscriptos para lograr una certificación de asistencia y aprobación de las temáticas de las conferencias. Como forma de evaluar la eficiencia, el total de participantes de la instancia de evaluación aprobó la misma. El número de participantes en la evaluación fue del 40% y no fue un porcentaje elevado debido a que estos conocimientos están más relacionados con acciones de carácter voluntarias más que con habilidades cognitivas y de conocimientos aplicados como si lo es la temática del ciclo de seguridad alimentaria (65,5% de los participantes). Cabe también mencionar que las personas inscriptas provienen de diferentes segmentos de la sociedad en las cuales a determinados segmentos solo le interesaba conocer sobre el tema. Esta observación se desprende de un cuestionario que respondieron las personas inscriptas en donde el porcentaje de conocimiento adquirido del entendimiento sobre la temática oscilo entre el 94,9 – 100% y el 98,3% del grupo participante indico que la formación a distancia tiene valor positivo para su aprendizaje. Continuando con la reflexión educativa de observar cuáles son los principales intereses formativos de la sociedad participante de la conferencia, para poder co-crear un taller basado en interés, se pudo obtener un valor de 35,6% de participantes que seleccionaron un “taller de gestión a nivel perdidas en industrias”, un 35,6% un “taller de gestión a nivel desperdicios para sistemas gastronómicos”, un 15,3% para un “taller de iniciativas individuales en PDA”, un 10,2% para un taller de “Creaciones de acciones colaborativas entre agentes” y por ultimo con el 3,4% se seleccionó un “maratón de ideas grupales para PDA”. Como se puede evidenciar la mayoría de los participantes buscan encontrar acciones que impacte en las cadenas principales productivas como en la elaboración de alimentos y en los sistemas gastronómicos, ya que pueden tener interés de aplicarlos en sus trabajos o el conocimiento adquirido puede tornarse un diferencial a la hora de conseguir un potencial trabajo. Estas acciones de formación permiten que personas puedan ser incluidas y formadas de manera eficiente en temáticas de interés de la comunidad, brindando un punto de contacto y asegurando que el conocimiento sea impartido de

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

una manera adecuada para la formación integral de agentes sociales que puedan marcar diferencias en el desarrollo de la sociedad basado en la aplicación de un aprendizaje eficiente.

Palabras clave: co-creación, educación a distancia, elaboradores, aprendizaje, sistemas gastronómicos.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Percepción sobre la formación y aprendizaje a distancia de las personas participantes del ciclo de conferencias sobre alimentos de la FCA-UNC.

Guerberoff G.K.¹, López P.L.^{1,2}, Marchesino M.A.^{1,2}, Olmedo R.H.^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Laboratorio de Tecnología de Alimentos (LabTA). ² CONICET. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC). Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: rolmedo@agro.unc.edu.ar

Durante los meses de abril y mayo de 2020, se generaron dos ciclos de conferencias relacionados con alimentos que llevaron por títulos “Ciclo de Conferencias en Seguridad Alimentaria” y “Ciclo de Conferencias en Gestión de las Perdidas y Desperdicios de Alimentos”. los cuales fueron brindados a través de modalidad virtual sincrónica y asincrónica. En estos ciclos se realizaron instancias de evaluación del aprendizaje formativo brindado obteniendo certificación de asistencia y aprobación. La pandemia permitió el desarrollo de la aplicación de nuevas herramientas educativas para la formación sin que se detenga la generación de conocimiento por parte de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Una de las principales dudas generadas era la aceptación por parte de la sociedad ya que la educación tradicional y mayoritaria está relacionada con la educación presencial. Si bien se está evidenciado un crecimiento cada vez mayor de la educación a distancia a nivel mundial, no teníamos referencia concreta en nuestra comunidad por lo cual el objetivo planteado fue evaluar la opinión o decisión de las personas que se inscribieron en los ciclos (1113 + 342 en ambos ciclos) para poder determinar la percepción sobre la educación a distancia. En ambas conferencias se obtuvo un nivel positivo de la formación impartida a distancia del 96,7% y del 98,3% para el ciclo de seguridad alimentaria (CSA) y de pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA), respectivamente. En cuanto a “si se sintió a gusto con la participación que tuvieron (capacidad de interactuar y aprender)” se obtuvieron valores elevados de satisfacción con un 95,8% de SI en CSA y un 96,6% de SI en PDA. Continuando con la exploración de la formación educativa brindada se preguntó “si tenían sugerencias para modificar o cambiar la metodología empleada” obteniéndose valores de 95% de NO en CSA y 93,2% de NO en PDA. El otro porcentaje restante fueron respuestas abiertas de carácter positiva sobre los ciclos y muy pequeño porcentaje de SI relacionadas con la plataforma de dictado (Zoom). Se realizó una pregunta relaciona con un juego de potencial escenario donde no se hubiera desarrollado el contexto de pandemia Covid-19 la cual indagaba sobre la “modalidad preferida de asistencia al ciclo si no hubiera pandemia”, siendo seleccionada de forma mayoritaria la formación virtual a distancia con un 63,3% de las personas del ciclo CSA y del 66,1% de las personas del ciclo PDA. Nuestros resultados evidencian el potencial formativo de la educación a distancia. Continuando sobre la indagación de la inclusión en la formación educativa de calidad se preguntó “si asistiría en un contexto sin pandemia si la conferencia era presencial”, por lo cual el grupo de las CSA dijo que “SI” en el 37,5%, “NO” en el 31,7%, y “TAL VEZ” en el 30,8% y en el caso del ciclo PDA “SI” en el 27,1%, “NO” en el 39%, y “TAL VEZ” en el 33,9% lo que evidencia que un rango entre 60-74% podría presentar dificultad para asistir. En caso de realizar diplomados a distancia sobre cada temática (4 meses y 250 horas de duración) el 80% dijo SI en el CSA y 76,3% en el ciclo PDA y en cuanto a la formación con una carrera de grado en “Gestión de la Industrialización y Seguridad Alimentaria a Distancia” se alcanzaron valores de SI del 70,8% y 67,8% para el CSA y PDA, respectivamente. La percepción es positiva sobre la formación y educación virtual.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Palabras clave: educación, positivo, asistencia, inclusión educativa.

Actividad práctica basada en el Modelo Didáctico por Investigación: aplicación de Física en Acuicultura

Valentinuzzi M.C.^{1,2}, Kubach C.M.³

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Cátedra de Física. ²IFEG-CONICET. ³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cátedra de Acuicultura

Mail de contacto: mcvalentinuzzi@agro.unc.edu.ar

Las innovaciones y los cambios tecnológicos son parte de la historia de las Ciencias Agropecuarias. La producción agrícola involucra la coordinación, interacción y transformación del medio social y natural en el que se desarrolla. Los estudiantes de Ciencias Agropecuarias como profesionales responderán a la demanda de una visión integrada entre lo económico, ecológico y social. Como docentes tenemos el compromiso de lograr que los alumnos aprendan y construyan el saber, identificando problemas para mejorar los resultados. Se requiere de iniciativas que articulen esfuerzos y responsabilidades por parte del estudiante en el proceso de aprendizaje; hay que hacerlo sentirse motivado y a la vez estimular sus puntos de vista, valoraciones y reflexiones sobre la actividad que realiza. En la estrategia propuesta, los alumnos trabajan en el aula virtual de clase y en el Campo Escuela llevando a cabo actividades de manera individual y grupal que luego son evaluadas individualmente, brindando el espacio adecuado para atender sus necesidades individuales. La incorporación de entornos virtuales de aprendizaje y en particular el uso de plataformas de aulas virtuales, permiten complementar la propuesta pedagógica, ofrecen posibilidades de comunicación sincrónica y asincrónica, la formación de competencias para una alfabetización digital reflexiva y el desarrollo de un aprendizaje autónomo y colaborativo. Se propone desarrollar una actividad en el Campo Escuela en la cual los alumnos participen activamente, aplicando los conocimientos adquiridos en Física para resolver una situación concreta en el espacio curricular Acuaponia. Utilizando sus conocimientos previos de Física e integrándolos con los presentados en Acuaponia, por medio de la experimentación y del trabajo colaborativo, dan respuesta a la situación problema planteada. La actividad se plantea para ser desarrollada en el módulo de acuaponia, cuyo funcionamiento está regido por numerosos principios físicos los cuales pueden ser comprendidos por los estudiantes a través de la práctica, pudiendo comprobarlos ellos mismos mediante la experimentación. La Física está involucrada y puede afirmarse que rige el funcionamiento del módulo, desde los primeros conceptos que aprendieron los estudiantes sobre estática, como equilibrio, hasta los más complejos como energía, movimiento de fluidos y termodinámica. Por eso esta actividad es importante para que puedan trabajar en una aplicación concreta de la Física en el ámbito de la Agronomía. La actividad se divide en tres etapas: pre-activa, activa y post-activa. En la etapa activa, mientras los alumnos resuelven la situación planteada, se los va guiando en su desarrollo y de esta manera los docentes les presentan los conceptos de Acuaponia relacionándolos con los temas ya vistos de la asignatura Física. Se plantea esta etapa destinando 30 minutos para la sociabilización de los contenidos presentados en el aula virtual, 1 hora para el trabajo en el módulo y los 30 minutos finales para la puesta en común. Se propone además que dicha puesta en común continúe luego a través del aula virtual (etapa post-activa), con un foro para intercambiar opiniones y realizar consultas. Mediante esta actividad refuerzan sus conocimientos, aplicando los conceptos

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

en una instalación en el Campo Escuela. Por otra parte, el trabajar en grupo y en un ambiente fuera del aula favorece las relaciones interpersonales y la toma de fotografías y su exposición les da lugar a poner en práctica su creatividad.

Palabras clave: aprendizaje, experimentación, trabajo colaborativo.

El asesoramiento pedagógico en épocas de excepcionalidad socio-educativa

Romero C., Moreno, C., Uliana, A., Agüero, G.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Asesoría Pedagógica. Córdoba. Argentina

Mail de contacto: cromero@agro.unc.edu.ar

Este trabajo tiene como finalidad presentar las principales demandas realizadas al área de Asesoría Pedagógica en época de excepcionalidad socio-educativa. Al iniciarse el aislamiento social preventivo y obligatorio (ASPO) provocado por el COVID-19 fueron diversos los aspectos que preocuparon a los/as docentes y estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. En primera instancia, se presentó – por parte de los/as docentes- la incertidumbre de cómo desarrollar a través de la virtualidad, los contenidos y la selección de herramientas y recursos digitales para la elaboración de material didáctico. Sin embargo, la principal dificultad se centró en cómo abordar la evaluación en la virtualidad (especialmente la evaluación formativa). Todo esto, requirió de un asesoramiento y acompañamiento pedagógico que orientaran el diseño de estrategias didácticas adecuadas para este contexto y la reflexión sobre una evaluación que mantuviera una adecuada correlación con la nueva modalidad de enseñanza. Otro desafío, para los/as docentes, fue transformar las tradicionales clases teóricas expositivas al nuevo formato de aula invertida, considerando sus limitaciones tecnológicas. Estos cambios requirieron de una asistencia técnica, con especialistas que se encargaron de editar los videos o de capacitar en el uso de la plataforma *Moodle*, pero principalmente de un asesoramiento pedagógico para diseñar estrategias didácticas adecuadas para este contexto. Por su parte, los/as estudiantes solicitaron acompañamiento para adaptarse al nuevo entorno educativo, condicionado por requerimientos académicos para los cuales algunos/as de ellos/as no estaban preparados para transitar la carrera, tales como: falta de hábitos de estudio apropiados, inadecuado nivel de comprensión lectora, amplia diferencia en el nivel de enseñanza y contenidos entre la escuela media y la Universidad; y la sobrecarga académica. Esto generó un estado emocional de desaliento que redujo, muchas veces, su rendimiento académico y los indujo, en algunos casos, a abandonar la carrera. Desde el apoyo pedagógico, se promovieron estrategias conducentes al acompañamiento, transición y logro de un aprendizaje autónomo y colaborativo- por parte de los/as estudiantes-, posicionando al docente en un guía y orientador del proceso. Esto se evidenció especialmente en el primer año de la carrera, que implicó para los/as estudiantes- una adaptación a las normas institucionales y académicas, para afrontar las nuevas situaciones de aprendizaje a partir de un esfuerzo cognitivo, afectivo y volitivo adicional.

Palabras clave: docentes, estudiantes, trayectorias académicas, estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Especialización en Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias

Romero C., Arguello, J. A.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Especialización Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: cromero@agro.unc.edu.ar

Este trabajo tiene como finalidad presentar la Especialización en Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) (Resolución CONEAU IF-2018-21780333; Resolución Ministerial 2019-1524-APN-MECCyT). La carrera tiene una duración de un año y medio, y una carga horaria de 730 h. Esta Especialización se enmarca dentro de la dimensión normativa que establece la legislación vigente en relación con la Formación Docente. Se conceptualiza a la Formación Docente Universitaria como el proceso en el que se articulan prácticas de enseñanza y de aprendizaje orientadas a la configuración de sujetos enseñantes/docentes. De esta manera, se piensa este trayecto formativo como instancia que promueve saberes sustantivos tendientes a analizar, describir e interpretar la multidimensionalidad que caracteriza a las prácticas pedagógicas y a los contextos en que ellas se inscriben. Haciendo una suerte de historiografía institucional, se plantean los principales hitos académicos que marcaron y delinearón la creación de esta carrera. A partir de un Diagnóstico Participativo Institucional llevado a cabo en FCA de la UNC, en el año 2013, surge la necesidad de una formación pedagógica- didáctica a nivel de posgrado para Ingenieros Agrónomos que se desempeñan como docentes tanto en el ámbito de la Facultad como en escuelas secundarias con orientación agrotécnica. Esta necesidad quedó plasmada en una Planificación Estratégica Participativa (PEP) que requería, entre otros aspectos: una formación integral y continua de profesionales de las ciencias agropecuarias a través de propuestas curriculares (de pregrado, grado y posgrado) flexibles, abiertas, apoyadas en una concepción interactiva y dinámica de los procesos de enseñanza y de aprendizaje; la implementación de mecanismos permanentes para la identificación de demandas y cambios sociales que promuevan la actualización del currículo; y la generación de proyectos interdisciplinarios de docencia, investigación, extensión y desarrollo que respondan a las necesidades de la sociedad. A partir de estos pilares, se propone como uno de los planes de mejora el referido a la "función Docente" (RHCD 1055/13). Este Plan está orientado a formar profesionales con fundamentos científico-tecnológicos en las áreas disciplinares específicas de las Ciencias Agropecuarias, acompañados por una sólida formación pedagógica-didáctica. De esta manera se implementa una política de fortalecimiento a nivel de posgrado para la formación de docentes que recién se inician en esta función; con el objetivo de garantizar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje tanto de grado como de posgrado. Cabe aclarar que desde el año 1984 la FCA viene desarrollando, a través de Secretaría Académica y Asesoría Pedagógica, acciones tendientes a la formación de los docentes de esta institución. Estas acciones se concretaron a través de los siguientes programas: Carrera Docente (1984-1992); Plan de Formación Docente Básico (1994-2001); Formación Didáctica para Docentes que se inician en las prácticas pedagógicas (RHCD 19/07. 2007- 2011). Entre los años 2002-2003 se dictó el Postítulo en Ciencias Naturales y Tecnología, dirigido a profesores de nivel superior no universitario, docentes del EGB III, polimodal y equivalentes. Para

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

concluir, se requiere que el egresado de esta Especialización sea un profesional con competencias para diseñar, fundamentar y tomar decisiones en torno a la enseñanza y el aprendizaje en contextos situados.

Palabras clave: formación docente, calidad de la enseñanza, aprendizaje.

Articulación de prácticas de alfabetización académica entre el nivel medio y superior para la equidad en el acceso a la educación universitaria: una propuesta de sensibilización a docentes de una escuela agrotécnica de Córdoba, Argentina.

Martini, M.F., Belmonte, A.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cátedra de Inglés.

Mail de contacto: fmartini@agro.unc.edu.ar

Uno de los objetivos de desarrollo sustentable (ODS) que proponen las Naciones Unidas es garantizar a todas las personas el acceso a una educación inclusiva y equitativa de calidad, además de oportunidades de aprendizaje permanente. La educación es un elemento esencial para lograr otros ODS, ya que propicia la movilidad social y la reducción de desigualdades. En el contexto de la educación superior, la diversificación constante de la población estudiantil en las universidades instala la necesidad de revisar, desde la didáctica, el acompañamiento de los ingresantes y de mejorar los niveles de retención y graduación en las instituciones. Es vital para la inserción exitosa y la retención de los estudiantes que se incorporan al nivel superior, que estos conozcan los modos de leer y escribir distintivos de la comunidad disciplinar de la cual formarán parte, ya que su manejo de las habilidades de lectura y escritura afectará de manera crítica su desempeño. En este contexto, el objetivo fue fomentar el concepto de alfabetización académica para facilitar el proceso de adaptación de los ingresantes a la nueva comunidad discursiva, con el fin de abrir el camino a la implementación de estrategias que faciliten la adaptación de alumnos de escuelas agrotécnicas de la provincia de Córdoba a las carreras dictadas en la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC); y de aportar a la función inclusiva de la educación superior mediante una mejor articulación de las prácticas de alfabetización académica entre ambos niveles educativos. Se obtuvo información acerca de los géneros discursivos y las prácticas de lectura en lengua materna (L1) en el último año de nivel medio y primer año de nivel superior. A partir de un texto académico tomado de un manual de cátedra de la asignatura Biología Celular de las carreras de Ingeniería de la FCA, UNC, se diseñó un insumo dirigido a docentes del último año del nivel medio de escuelas agrotécnicas, cuyos resultados se socializaron en formato digital. El insumo ofrece una propuesta de sensibilización sobre prácticas de lecto-escritura en el ámbito de las Ciencias Agropecuarias. En él se desarrollaron conceptos tales como alfabetización académica, géneros textuales y estrategias de lectura, que proporcionan a los docentes algunas herramientas teóricas que sustentan las prácticas que se proponen. Asimismo, se presentó en el insumo los resultados principales de las entrevistas llevadas a cabo a estudiantes de ambos niveles, ya que estos describen las especificidades del contexto en que leen y escriben. Se incluyeron, además, secciones de reflexión acerca de las propias prácticas y acerca de los temas desarrollados y un ejemplo de secuencia didáctica de lecto comprensión pensada como propuesta pedagógica de articulación de prácticas de lectura y escritura entre los niveles medio y superior. A partir de la experiencia, se plantea la posibilidad de ampliar el estudio a otras instituciones agrotécnicas de nivel medio para llevar a cabo un relevamiento más amplio de las prácticas de lectura y escritura en ese nivel y lograr un perfil más exhaustivo de los ingresantes a la FCA.

Palabras clave: Educación inclusiva, lecto-escritura, ciencias agropecuarias.

Hoja de ruta para estudiar la normativa ambiental sobre aire en relación a las industrias alimentarias

Sbarato V.M.^{1,2}, Dutto J.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. ²Gobierno de la provincia de Córdoba Secretaría de Ambiente

Mail de contacto: vsbarato@agro.unc.edu.ar

En la formación en ciencia y tecnología de los alimentos, el egresado enfrentará la responsabilidad de los aspectos de producción y procesamiento de alimentos de calidad con el uso de nuevas tecnologías en el marco de sistemas sustentables y alimentación saludable. En particular, la gestión de la higiene de cada etapa de producción es materia de estudio, por lo general enfocado a garantizar que cada producto esté libre de cualquier contaminación cruzada ya sea por roce de materias primas o trasminado de olores que podrían provenir incluso de sustancias del ambiente adsorbidas durante la manipulación. Así mismo, el profesional debe desarrollar habilidades personales para innovar y resolver problemas en aspectos relativos a todas las etapas de la cadena agroalimentaria. Relacionando responsabilidades, capacidades y destrezas, en esta clase llevada adelante de manera sincrónica en el aula virtual de la UNC, se plasmó una secuencia didáctica que posicionó al profesional en el rol de auditor ambiental del establecimiento en el que ejerce profesionalmente. Ser auditor es una función que le cabe, se le puede asignar este rol, ya sea como auditor interno o incluso como consultor para presentar la documentación ante las autoridades de aplicación en material ambiental. Siendo la auditoría ambiental un instrumento de administración que valora el funcionamiento de instalaciones productivas o de servicios existentes con la intención de conocer el grado de cumplimiento de la legislación actual y medir la eficiencia y el desarrollo de las medidas de mitigación y control incluidas en el Plan de Gestión Ambiental, en este caso forzamos la mirada únicamente sobre los estándares de cumplimiento en cuanto al cumplimiento de la normativa sobre aire. Resultó entonces que de manera natural, como una tarea posible que podría tener que afrontar, se fue explorando acerca de las fuentes de información de la normativa ambiental y el correspondiente análisis del universo vigente hasta llegar a encontrar la norma más cercana y concreta aplicable al plan de gestión ambiental de la empresa y el cumplimiento de los estándares sobre aire. Para el caso de actividades desarrolladas en la provincia de Córdoba, el digesto ambiental publicado por la Secretaría de Ambiente contiene dos leyes y una resolución ministerial. Comenzando con el estudio de la ley 8167, hubo que desmenuzar algunas definiciones que dictan sus artículos para notar que hay preceptos que no se pueden cumplir, que hacen que la ley no sea aplicable y de hecho se pudo comprender el por qué de la falta de normativa adicional que la pusiera en práctica. A continuación, se analizó la ley nacional 20284, que es del año 1973 y sigue vigente. Fue una ley pionera en nuestro país, en un reconocible parangón con los preceptos marcados por el Acta del Aire Limpio de los Estados Unidos de Norteamérica. Al no haber adhesión provincial a esta norma y debido a que las tecnologías disponibles para medición de contaminantes del aire han avanzado mucho en las décadas sucesivas, se pudo comprender por qué esa no era la ley sobre la cual sentar la auditoría de cumplimiento de la normativa sobre aire. Entonces, pasamos a la Resolución 105/17 del Ministerio de agua, ambiente y servicios públicos. La hoja de ruta del encuentro clase -empezando por leer una norma no aplicable por no

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

estar reglamentada y otra norma que fuera modelo en cuanto a su redacción pero que quedó atrasada frente a los adelantos tecnológicos y científicos- fue trazada de ese modo para poder valorizar la importancia de la norma del año 2017. Una vez reconocida la norma “Estándares de aire de la provincia de Córdoba”, se plantearon algunas debilidades de su formulación que dieron paso a explicaciones sobre los indicadores y el índice de calidad de aire. El estudio permitió mencionar los modelos atmosféricos de dispersión así como los inventarios de emisiones. En particular el concepto de inventario de emisiones llegó a delinear luego de trabajar con algunos mapas de distribución de contaminantes, su relación con los datos medidos en 30 estaciones de monitoreo y los modelos atmosféricos de dispersión, usando como referencia la información *on line* de Ciudad de México, Red Automática de Monitoreo del Aire (RAMA). La internet ha sido aliada en esta clase, inclusive dando más facilidad de intercambio que en los encuentros áulicos presenciales, porque en esta modalidad, al estar todos los participantes conectados, cada uno pudo navegar por el sitio web con cierta independencia y dejar registro de las páginas para volver a chequear con agilidad y así aclarar de manera rápida las dudas que pudieran surgir.

Palabras clave: contaminantes criterio, emisión, calidad de aire, información pública ambiental, auditoría, normativa ambiental

La comunicación mediante el dibujo. El dibujo técnico un idioma universal.

Cosiansi J.F., Giacometti R.A., Barreto E.M., Alvarez V.E., Hayipanteli S., Godoy J.J., Migliore J.A., Petit P.S., Granatelli M.J.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural, Cátedra de Maquinaria Agrícola, Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: mbarreto@agro.unc.edu.ar

La comunicación de hoy, gran parte de ella pasa por presentar solo el dibujo de una imagen, que por sí sola tiene un significado. Ahora, el Dibujo Técnico, es un método gráfico que nos sirve para proporcionar instrucciones y está considerado como un arte muy útil; la habilidad para leer y comprender un dibujo es comparable a la habilidad para leer y entender una oración escrita. Aún, cuando no se tenga la intención de convertirse en un dibujante profesional, el aprendizaje de las diversas técnicas de dibujo permite adquirir un poder de observación más agudo y también estimula ciertos procesos mentales. Constituye una base sólida para desarrollar cualquier proyecto y es un método de gran valía tanto para inventores como para ingenieros de cualquier rama, debido a que posibilita visualizar la idea en el papel y comunicarla fácilmente a cualquier persona. La experiencia de los cursos de dibujo brindados durante el periodo 2020/21, mediante el uso del Aula Virtual, nos dejó información importante que nos permite considerar mejoras o reforzar aspectos positivos en los aprendizajes. Hacemos esta propuesta desde la cátedra de Maquinaria Agrícola, como modelo que puede aportar estrategias didácticas para mejorar los resultados académicos. El curso está estructurado con la siguiente lógica de planeación didáctica: planificación, elaboración, seguimiento y evaluación, la cual consideramos adecuada para lograr los objetivos planteados, específicamente: que el alumnado aprenda a ver y entender la estructura de los objetos, sus partes, sus relaciones, sus dimensiones y materiales para transcribirlos como figura al papel y compartirlo; incluso ideas abstractas. Además, adquirir el conocimiento de los sistemas de representación y poder desarrollar habilidades para el manejo de los medios expresivos. El desarrollo del curso consiste en un primer encuentro entre alumnos y docentes para consensuar la metodología que se llevará adelante para sus aprendizajes y los criterios de evaluación tomando en cuenta la disponibilidad de tiempo y horarios de los estudiantes. El espacio virtual fue organizado de manera tal que los alumnos encuentran, para cada tema planteado, los contenidos con sus objetivos, recursos generados con formatos audiovisuales y escritos dirigidos; también las actividades con sus enunciados en la plataforma y archivos, que indican el producto que deben lograr. Cada semana se habilitó en el aula un tema diferente, con grado creciente de complejidad, que deben aprobar con la entrega de su producción. Además, desde la primera reunión de los participantes, cada uno expone su trabajo, ante la presencia de sus compañeros y docentes, generándose un momento de interacción donde se aprovecha para responder dudas, realizar consultas, sugerir mejoras y correcciones para perfeccionar los dibujos y reforzar, al mismo tiempo, la dinámica de trabajo. Para concluir podemos afirmar que la metodología utilizada permitió demostrar que: los estudiantes que finalizaron el curso, generaron su propio aprendizaje, demostrado en el interés particular en la temática, en el compromiso en las reuniones, la realización de las actividades semanales, la predisposición para mostrar lo aprendido y el protagonismo que cada uno evidenció en el transcurso de la propuesta y que fue fundamental el acompañamiento de los docentes en todo momento, como facilitadores y guías del estudiante, para que el proceso de aprendizaje se llevase a cabo,

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

compartiendo ambos, la responsabilidad del éxito del mismo, quedando un gran desafío implementar este modelo virtual o semipresencial en otras instancias de enseñanza aprendizaje.

Palabras clave: expresión gráfica, ingeniería, metodología, aprendizaje.

Prácticas profesionales en el contexto de la virtualidad ¿Qué “otras” cosas se aprenden?

Becerra M.A.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural, Topografía. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: mabecerra@agro.unc.edu.ar

La implementación de emergencia de la modalidad virtual de la enseñanza en el año 2020 a causa de la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 representó un gran desafío para los docentes no habituados a esa modalidad. Este desafío resultó aún mayor para las asignaturas como “Prácticas Profesionales I. Suelo y agua” (PP1) en las cuales las actividades prácticas, sobre todo llevadas a cabo a campo, constituyen uno de los núcleos del programa. El objetivo de este trabajo es presentar las acciones realizadas desde Prácticas Profesionales I en contexto de virtualidad. Durante 2020 y 2021 no se pudieron realizar los prácticos en el Campo Escuela correspondientes a descripción de suelos, relevamientos altimétricos de perfiles para conducción de agua y riego, aforo, ensayos de infiltración y de riego por gravedad. En la readecuación de la asignatura, además de la incorporación de recursos digitales y software no utilizados anteriormente, se pudo destinar más tiempo a los aspectos formales de elaboración de un informe técnico. A través de encuestas realizadas a los estudiantes que cursaron PP1 en los años 2020 y 2021 se indagó sobre qué aprendizajes habían logrado más allá de lo estrictamente disciplinar relacionado al manejo de los recursos suelo y agua. Las encuestas fueron realizadas utilizando formularios de Google y enviadas por mensajería del aula virtual, obteniéndose 113 respuestas en el año 2020 y 46 respuestas en el 2021. Se trató de un cuestionario estructurado con preguntas cerradas y abiertas; las preguntas estuvieron relacionadas a la experiencia previa en elaboración de informes técnicos, a la percepción de aprendizajes logrados con respecto a la elaboración de informes, a las correcciones realizadas por los docentes, a la experiencia de trabajo grupal en contexto de la virtualidad, a la relación con los contenidos disciplinares de la asignatura Manejo de Suelo y Agua (MSyA), aspectos positivos del trabajo realizado y aspectos a revisar para los años siguientes. Los resultados indican que a la gran mayoría de los estudiantes (>70 %) la elaboración del informe les sirvió para afianzar los conocimientos obtenidos en el cursado de MSyA, un 30% que modificaron o reelaboraron conceptos y alrededor del 60% señalaron que adquirieron nuevos conocimientos. Con respecto a los aprendizajes logrados estrictamente relacionados a la elaboración del informe técnico, si bien el 80% de los estudiantes manifestó haber tenido instancias de este tipo en asignaturas previas, algunos hicieron mención a que no habían focalizado sobre aspectos de forma. En este sentido 60% de los alumnos señalaron que la elaboración del informe les permitió mejorar sus capacidades de redacción, un porcentaje similar indicó que aprendieron a buscar y utilizar recursos bibliográficos al igual que les sirvió para mejorar su vocabulario técnico; un 45% manifestaron que aprendieron a realizar citas bibliográficas y un menor porcentaje de estudiantes (14%) que le ayudó a mejorar la ortografía. La gran mayoría de los estudiantes (80%) consideró que las correcciones fueron valiosas para sus aprendizajes, aunque a 33% de los encuestados les resultaron excesivas. Como aspectos positivos de la realización del informe los alumnos destacaron la posibilidad de integrar temáticas de diferentes asignaturas y aplicarlas a una situación real, además valoraron la introducción a múltiples recursos digitales que fueron presentados y las capacidades logradas en la elaboración de informes técnicos.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Como aspectos negativos o a revisar los más frecuentes fueron referidos a la dificultad de trabajar en grupo y al nivel de exigencia sobre aspectos formales del informe que “quitan tiempo” a aspectos “más importantes” de la asignatura. Con respecto a esto, muchos valoraron la importancia de las correcciones de forma, pero consideraron que al no tener experiencias previas sería necesaria una clase específica para desarrollar esta temática.

Palabras clave: informe técnico escrito, redacción, aprendizajes.

Propuesta de actividades prácticas en la enseñanza virtual en el área de Ciencias Experimentales

Bergesse A^{1,2}, Camiletti O.^{1,2}, Prieto M.C.³, Uliana A.S.⁴, Valentinuzzi M.C.^{5,6}.

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agroalimentos. Córdoba, Argentina. ² Universidad Nacional de Córdoba. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET). Córdoba, Argentina. ³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Botánica del Nordeste. Corrientes, Argentina. ⁴ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Cátedra de Biología Celular. ⁵ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Cátedra de Física. Córdoba, Argentina. ⁶ IFEG-CONICET. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: prietome@agro.unc.edu.ar

Los nuevos paradigmas educativos apuntan a una enseñanza centrada en el estudiante, donde se fomenta la participación activa y el desarrollo de competencias, como habilidades comunicativas, de razonamiento de orden superior y de colaboración, entre otras. En ese sentido, en la asignatura Físicoquímica (segundo año de Licenciatura en Agroalimentos, FCA, UNC), se siguió el modelo de aula invertida, en el cual el alumno al ser parte activa de su proceso de formación, incrementa y afianza su compromiso. A la vez, el docente puede realizar un acompañamiento atendiendo a las necesidades diversas. En este tipo de asignaturas, dentro de las ciencias experimentales, los trabajos prácticos de laboratorio ofrecen una importante base para la construcción de conocimientos a través de la experimentación, y que además del desarrollo de destrezas en el manejo de materiales, promueva otras competencias transversales como la resolución de problemas y la comunicación escrita y oral. El objetivo de este trabajo fue presentar la Propuesta de actividades prácticas en la enseñanza virtual en el área de Ciencias Experimentales. Debido al contexto particular de aislamiento por la pandemia del virus SARS-CoV-2 que tocó atravesar a lo largo del cursado 2020 y 2021, dichas actividades prácticas, originalmente pensadas para ser desarrolladas de manera presencial en las aulas laboratorio de la Facultad, debieron replantearse como experiencias que pudieran ser llevadas a cabo por los estudiantes de manera individual en sus domicilios. Tanto docentes como estudiantes se encontraron con desafíos, ya que cada uno en su rol debió poner en práctica su ingenio y creatividad. Como docentes debimos diseñar experiencias similares en cuanto a objetivos que se buscaban alcanzar, que despertaran el interés y curiosidad de los alumnos y que pudieran realizar con materiales de fácil acceso. También fue clave implementar los métodos de seguimiento para poder acompañarlos en el proceso. A su vez, los alumnos se enfrentaron a resolver situaciones prácticas aplicando los conceptos presentados en la materia, lo cual resultó sumamente positivo, ya que pudieron evaluar los conceptos teóricos a partir de su propia experimentación y la resolución de diferentes situaciones problemáticas. Luego de realizar la experiencia y de enviar los resultados a través del aula virtual, mediante un formato de informe previamente detallado y explicado, se llevó a cabo la puesta en común mediante videoconferencia. En esta etapa, pudieron comentar cómo realizaron las experiencias, qué condiciones tuvieron en cuenta, qué parámetros decidieron variar,

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

resultando un intercambio enriquecedor en el que reforzaron sus conocimientos e incorporaron nuevos a partir de los aportes de sus compañeros además de ejercitar la comunicación, que fue evolucionando a lo largo del cursado. Los alumnos mostraron interés y adherencia a las actividades propuestas y manifestaron comprender los temas mediante las aplicaciones concretas planteadas, sintiéndose parte activa y asumiendo su responsabilidad en su formación como futuros profesionales.

Palabras clave: enseñanza virtual, trabajos prácticos, ciencias experimentales

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Adecuación de las prácticas educativas al aire libre en contextos de pandemia

Rojas M.A., Re G.E.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural, Cátedra de Espacios Verdes. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: alerojas@agro.unc.edu.ar

Las prácticas educativas al aire libre durante el año 2021, en los espacios verdes de Ciudad Universitaria, permitieron retornar a la presencialidad, respetando los protocolos de distanciamiento impuestos por la pandemia de COVID #19. En estos espacios educativos abiertos se pudieron desarrollar prácticas de plantación de árboles, colocación de alfombras de césped, recuperación de canteros, plantación de herbáceas y especialmente volver a interactuar en la acción para mejorar la calidad educativa de alumnos de la Tecnicatura Universitaria en Jardinería y Floricultura (TUJyF) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad Nacional de Córdoba. Con los objetivos de recuperar, enriquecer y poner en valor algunos espacios verdes públicos de Ciudad Universitaria se organizaron, en el marco de las prácticas presenciales esenciales correspondientes al Módulo Practicanato II de la Carrera, 5 (cinco) jornadas prácticas de trabajo a campo. En ellas se realizaron las siguientes actividades: forestación colectiva y colaborativa, de 23 ejemplares de *Schinopsis marginata*, sobre Avenida Ciudad de Valparaíso en su margen este; colocación de alfombras de *Cynodon dactylon* en plazoleta de ingreso oeste de Ciudad Universitaria; armado de cantero oeste, sobre fachada de Pabellón Argentina, en el cual se plantaron 75 ejemplares de *Agapanthus africanus* y rearmado de canteros varios en Centro Comercial Facultad de Odontología, donde se plantaron 125 ejemplares de *Ophiopogon japonicus* frente a la línea de cajeros automáticos. Estas actividades presenciales, en contexto de pandemia, permitieron a los estudiantes vivenciar y comprender la práctica de la jardinería y la floricultura en distintos espacios verdes públicos a escala parque; tomando contacto con situaciones reales de trabajo, registrando y cotejando las actividades realizadas. El abordaje de un espacio verde público por un grupo de alumnos puso en interacción los marcos culturales, sociales y cognitivos, que permitieron interpretar y proponer intervenciones en los componentes naturales y antrópicos de dichos sectores y reformular a nivel de cada sujeto la percepción del paisaje. En cuanto al abordaje de las prácticas esenciales fueron programadas por cuatrimestre, de acuerdo a los requerimientos estacionales de las prácticas técnicas a realizar y cumplimentado todos los protocolos establecidos respecto a la bioseguridad y los hábitos cotidianos de higiene personal establecidos.

Palabras clave: pandemia, prácticas educativas, espacio público, ciudad universitaria.

Pandemia e innovación educativa: percepciones de los estudiantes de Ciencias Agropecuarias que cursan la asignatura Anatomía y Fisiología Animal

Armand E.M., Brouard Uriburu M.R., Karki Z.R., Bulacios P. A., Anconetani I., Giovanini A., Pen C.V.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Anatomía y Fisiología Animal.
Mail de contacto: cecipen@agro.unc.edu.ar

Durante el ciclo lectivo 2020, la Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (Universidad Nacional de Córdoba) adoptó el modelo educativo de aprendizaje electrónico o e-learning para impartir sus clases, debido al aislamiento obligatorio impuesto por la pandemia de covid19. Para ello, utilizó el aula virtual del mismo nombre como mediadora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de los contenidos de dicha asignatura. A fin de evaluar la implementación de este modelo educativo y conocer las apreciaciones de los estudiantes respecto a los recursos digitales, se efectuó una encuesta con preguntas estructuradas y abiertas. Ésta se diseñó con el recurso encuesta de la plataforma Moodle 3.9. En esta encuesta participaron 207 estudiantes que cursan el 2° año de las carreras de Ingeniería Agropecuaria e Ingeniería Zootecnista. De ellos, solo el 12 % pertenece al ambiente rural y el 46 % trabaja con distintas cargas horarias. Además, el 35 % son estudiantes recurrentes. La implementación del e-learning fue posible ya que el 99 % de los estudiantes encuestados poseen acceso a internet en sus domicilios y sólo el 12 % tuvo dificultades para contar con dispositivos digitales. El 8 % de los estudiantes declararon tener problemas en el manejo de los recursos digitales. Desde el punto de vista emocional, la mayoría de los estudiantes expresaron que pocas veces o nunca experimentaron sensaciones de nerviosismo, incertidumbre o desmotivación frente a este contexto educativo. Estos resultados podrían explicarse por el acompañamiento brindado por los docentes a través de los foros y de los encuentros sincrónicos y de consulta. Al respecto, la mayoría de los encuestados declararon que las respuestas de los docentes a sus consultas fueron satisfactorias en cuanto a los contenidos (84 %) y al tiempo empleado en contestarles (80 %). Cabe destacar que, el 73 % de los encuestados indicaron que tuvieron muy poca o ninguna comunicación e intercambios de conocimientos con sus compañeros durante el desarrollo de la asignatura. Con respecto a los recursos digitales aportados por la cátedra para el estudio de la materia, el 76 % consideró muy útil a las grabaciones de las clases teóricas y prácticas y el 74 % a las presentaciones en videos. En relación al diseño del aula virtual, el 99 % de los encuestados respondieron que les resultó adecuado respecto a los contenidos y recursos. Ante el interrogante de qué modalidad de cursado prefiere, el 14 % de los encuestados prefieren la modalidad de e-learning, el 55 % la modalidad de cursado mixto (b-learning) y el 31 % la modalidad presencial. Los estudiantes eligen modalidades virtuales (electrónica o mixta) porque les permite manejar mejor sus tiempos para trabajar y estudiar, reducir el tiempo de traslado a la facultad, residir en otras localidades y acceder a las clases grabadas en forma asincrónica. Cabe señalar que, los que prefieren la modalidad mixta señalan la importancia que tiene: la interacción presencial con el docente y sus compañeros, la posibilidad de asistir a clases prácticas y la

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

disminución de las distracciones al estar presentes en el ámbito académico. A partir del análisis de esta encuesta se puede concluir que, si bien la implementación de la enseñanza virtual a nivel universitario fue forzada por las condiciones sanitarias a nivel mundial, generó un cambio de actitud en docentes y estudiantes propicia para su adopción definitiva.

Palabras clave: Covid-19, e-learning, b-learning, Moodle 3.9.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Prácticas a campo con estudiantes en el Módulo Ovino del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba

Gonzalez, J.J., Romero, M.G., Agraso L., Codeiro N., Ganchegui M.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal Rumiantes menores. Córdoba, Argentina

Mail de contacto: juan.jose.gonzalez@mi.unc.edu.ar

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias pueden acreditar el espacio curricular de Prácticas Profesionales Optativas de diferentes maneras, cómo iniciación profesional o como prácticas a campo. Los mismos lo realizan cuando integran proyectos de investigación, experimentación, extensión o desarrollo en laboratorios de investigación o de servicios en los módulos del campo escuela y/o cátedras de la facultad, así como también cuando forman parte de las actividades en docencia, producción y servicios. La cátedra de Rumiantes Menores, del Departamento de Producción Animal, desarrolla actividades en el Módulo Ovino del Campo Escuela en forma colaborativa con referencia e inspiración de los estudiantes en formación y productores involucrados. El objetivo general es llevar a cabo prácticas a campo con estudiantes en la planificación y seguimiento del módulo. La metodología de trabajo consiste en dos encuentros semanales a campo, en los cuales se llevan a cabo las actividades con participación en burbujas de 10 estudiantes, de manera rotativa. Al día de la fecha se encuentran participando de manera activa 37 estudiantes de diferentes años de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Zootecnista. Las actividades que se ejecutan desde de diciembre 2020 a septiembre el corriente año son: colocación de caravanas, para la identificación animal y así poder tener registros individuales, boqueo, para determinar el número de dientes y si los mismos poseen desgaste para así establecer la edad del ovino; revisión de los aparatos reproductivos de las hembras y del macho, para lograr un buen desarrollo del servicio; medición de condición corporal (CC), para diagnosticar el estado de la majada y posterior manejo de la misma; planificación de la alimentación según CC, revisión de la conjuntiva ocular mediante famacha; despezuñado, para eliminar el exceso de crecimiento y así evitar la aparición de enfermedades podales; colocación de vacunas clostridiales, antiparasitarios y/o antibióticos, sangrado para realizar análisis de brucelosis; para mantener en buen estado sanitario a los animales que lo requerían; la realización de ecografía, para definir el número de ovejas preñadas; tareas diarias de armado y/o desarmado de parcelas, para la realización del pastoreo dentro de manejo holístico (MH); mantenimiento general del módulo, para un buen desempeño de las actividades; cálculo de materia seca; para la realización del pastoreo dentro del plan cerrado en MH, durante la época de no crecimiento ; pesado y revisión de los corderos luego del nacimiento; para lograr un seguimiento de los mismos; corte de cola a las corderas, para mejorar las condiciones sanitarias y luego favorecer la encarnadura de estas, planificación de la esquila, vinculación con el medio mediante la realización de un viaje a productor ovino en el norte de Córdoba, y por último, en este momento, se está determinando la fecha de realización del plan abierto en MH para entrar a pastorear de acuerdo a las condiciones en las que se encuentra el *Panicum coloratum*, pastura base de la alimentación del módulo. La Práctica en el Módulo fomenta el cuidado del ambiente, bienestar animal, el trabajo integrado y el respeto mutuo, llevando así buenas prácticas agropecuarias con énfasis en la formación de personas. Permite estimular la participación de los estudiantes

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

en los procesos de investigación, experimentación adaptativa, extensión, docencia y producción en los sistemas de rumiantes menores y profundizar las relaciones entre estudiantes-docentes como también el trabajo colaborativo en los equipos de trabajo.

Palabras clave: investigación – extensión – docencia -ovinos- prácticas

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

La Comisión de Evaluación y Seguimiento de los Planes de Estudios (CESPE) en época de excepcionalidad académica

Romero C., Blascetta R.G., Brouard Uriburu M.R., Cabanillas M. A., Campitelli P.A., Cuggino S.G., Fabio E.A., Florit P.A., Gil S.P., Martinat J.E., Moreno C.V., Moscardó, M.L., Reyna M.E, Rodriguez Reartes, S.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Comisión de Evaluación y Seguimiento de los Planes de Estudios de Carreras de Grado (CESPE). Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: cromero@agro.unc.edu.ar

Este trabajo tiene como finalidad presentar las distintas actividades realizadas por la Comisión de Evaluación y Seguimiento de los Planes de Estudios de las Carreras de Grado (CESPE), de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), en tiempos extraordinarios originados por la pandemia COVID #19. El cierre inesperado de las Universidades implicó reinventarse para pensar en dispositivos de intervención pedagógico-didáctica, que garantizaran la continuidad académica a partir de la precipitada complejidad emergente. En este contexto, esta Comisión desarrolló semanalmente encuentros virtuales para evaluar la marcha de los planes de estudios de las carreras de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Zootecnista y la Licenciatura en Agroalimentos. Entre las actividades más relevantes se destacaron: la revisión de 40 (cuarenta) planificaciones docentes de las distintas Carreras, a partir de un análisis reflexivo del currículo oficial concretado en este nivel y en relación con las prácticas docentes situadas en contexto de entornos virtuales. También se abordó el trabajo de propuestas de articulación horizontal y vertical de contenidos en cuatro (cuatro) talleres docentes de modalidad virtual. Asimismo, en ellos se compartió el análisis y la evaluación de los aprendizajes de 28 (veintiocho) espacios curriculares de las distintas Carreras y se revisaron las prácticas de la enseñanza en situación de virtualidad. Los instrumentos de recolección de datos fueron: encuestas semiestructuradas, realizadas a través del Formulario Google, entrevistas grupales y reuniones a través de Google Meet, entre otros. Por otra parte, los integrantes de la CESPE, elaboraron y proporcionaron a los equipos docentes dos documentos y un video, sustentados en una concepción constructivista para pensar las prácticas de la enseñanza como acciones reflexivas centradas en el “conocimiento en la acción”, “la reflexión en y durante la acción” y la “reflexión sobre la acción y sobre “la reflexión en la acción”. A partir de este documento, se presentaron algunas estrategias metodológicas para llevar adelante propuestas de enseñanza y aprendizaje en un contexto de excepcionalidad académica. En conclusión, la CESPE se adecuó a los nuevos desafíos que el escenario universitario presentaba como consecuencia de una crisis mundial que atravesó todos los aspectos de la vida humana, y que, en cierta medida demandaba velar por la equidad e inclusión socio-educativa que garantizara el derecho de los estudiantes a la educación de calidad.

Palabras clave: plan de estudio, prácticas de la enseñanza, entornos virtuales, aprendizajes.

La enseñanza de “Tecnología de Carnes Rojas y Productos Cárnicos” complementada por entornos virtuales de aprendizaje

Cadelago, V.R.¹, Uliana, A.², Suárez, M.E.³

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industrias. ² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fundamentación Biológica. Cátedra de Biología Celular. ³ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Prácticas Profesionales II. Córdoba. Argentina

Mail de contacto: vcadelago@unc.edu.ar; autiliana@agro.unc.edu.ar; mesuarez@agro.unc.edu.ar

El presente trabajo logró una innovación pedagógico-didáctica basada en la teoría del conectivismo que presenta al aprendizaje dentro de un aula porosa sin límites físicos espaciales. Se logra crear un entorno virtual de aprendizaje (EVA) que complemente las clases presenciales para desarrollar competencias e integrar saberes en un marco colaborativo con los alumnos del espacio curricular Tecnología de Carnes Rojas y Productos Cárnicos del cuarto año de la Licenciatura en Agroalimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Para lograr el aprendizaje integral desde el saber, saber hacer, saber ser y saber aprender, este EVA se fundamenta en el modelo flipped classroom (aula invertida). Esta estrategia, basada en el constructivismo sociocultural, permite que el estudiante, a su propio ritmo y en cualquier lugar, tome contacto con el contenido de manera autónoma, ofreciendo la oportunidad de aprovechar el tiempo en el aula y mediante el trabajo colaborativo tanto presencial o virtual, para realizar actividades que promuevan la construcción de aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias. Para ello, se diseñaron materiales didácticos en múltiples formatos y mediante diversos recursos digitales que se integran en el aula virtual. Las actividades propuestas como trabajos grupales están orientadas al logro de un trabajo colaborativo que promueva una educación integral.

Palabras claves: entorno virtual de aprendizaje, modelo flipped classroom, Tecnología de Carnes rojas y productos cárnicos

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Brecha Digital y Formación Docente

Cadelago, V.R.¹, Suárez, M.E.²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industrias. ²Cátedra de Prácticas Profesionales II. Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: vcadelago@unc.edu.ar; mesuarez@agro.unc.edu.ar

En este trabajo realizado se analiza que la brecha digital está en relación con la calidad de la infraestructura tecnológica, los dispositivos y conexiones, el desconocimiento del uso de la herramienta tecnológica, pero sobre todo, con el capital cultural para transformar la información circulante en conocimiento relevante. También se utiliza en ocasiones para señalar las diferencias entre aquellos grupos que tienen acceso a contenidos digitales de calidad y aquellos que no. América Latina se ha convertido en una de las regiones más proactivas del mundo en relación con la inclusión de tecnología en sus sistemas educativos. Las políticas públicas que aportan instrumentos tecnológicos apuntan a mejorar la inclusión social, la democratización del conocimiento y la reducción de la brecha digital. Muchos investigadores educativos dejan bien claro que antigüedad docente no es igual a formación docente y ésta debe ser continua desde el inicio de la praxis misma. Sería importante valorizar más la docencia y apoyarla mediante un sistema de formación continua no opcional que nos permita saltar esta brecha digital existente dentro de la institución educativa. Esta revalorización de la docencia sería una acción democrática que busca fortalecer a todos los agentes involucrados como docentes, otorgando más importancia al área académica y pedagógica. Realizar grandes cambios a nivel general, llevará su tiempo, pero podemos comenzar desde nuestro lugar institucional.

Palabras claves: Entorno Virtual de Aprendizaje, Brecha digital, Formación docente

La enseñanza en la Facultad de Ciencias Agropecuarias complementada por entornos virtuales de aprendizaje pensada desde una lógica compleja

Cadelago, V.R.¹, Suárez, M.E.²

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industrias. ² Cátedra de Prácticas Profesionales II. Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: vcadelago@unc.edu.ar; mesuarez@agro.unc.edu.ar

Las tecnologías y la sociedad en la que se insertan están estrechamente conectadas; no se pueden entender una sin otra. Los debates de las posibilidades de las TIC en la educación ya están agotados. Se debe pensar en transitar de las TIC a las TAC. Incluso desde la concepción de los nuevos epistemes ya incorporamos a NTICx a las TAC. Todos estos cambios llevan a la reformulación de la praxis docente para una constante superación y formación, que debe ser permanente. Se plantea esta propuesta educativa e innovadora en el espacio curricular de Tecnología de Carnes Rojas y Productos Cárnicos de la Licenciatura en Agroalimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Innovadora porque se basa en el cambio de estrategias del triángulo didáctico construido por las aristas del aprendizaje, de la enseñanza y del curriculum cimentadas en nuevos paradigmas como el conectivismo y el de la complejidad, Esto se sitúa en el contexto la pandemia mundial por COVID 19, que atravesó a todos los sistemas incluyendo el educativo. Esta propuesta busca que los alumnos de la asignatura puedan cumplir sus horas académicas de manera virtual permitiendo una presencialidad relativa. Se espera que otros espacios curriculares de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba adopten estas formas de aulas virtuales invertidas logrando así un cambio del reglamento de estas carreras presenciales y aportar a la nueva ciudadanía la posibilidad de estudiar y trabajar para afrontar la crisis económica logrando una verdadera inclusión social desde el conocimiento.

Palabras claves: Entorno Virtual de Aprendizaje, Modelo flipped classroom, Tecnología de Carnes rojas y productos cárnicos

Una propuesta de innovación educativa para la enseñanza de las ciencias agropecuarias a partir de una lógica compleja

Cadelago, V.¹, Aguerrondo, Inés²

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industrias. Córdoba. Argentina. ² Universidad Católica de Córdoba. Facultad de Educación. Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: vcadelago@unc.edu.ar; inesague.cursos@gmail.com

En este trabajo se abordaron los siguientes temas: 1-El panorama desde el paradigma tradicional. 2-Espacios Virtuales de Aprendizajes. 3-Modelo pedagógico aula invertida o flipped classroom. 4- Pensar la Innovación educativa en la educación superior desde el paradigma de la complejidad con un pensamiento sistémico una manera de abordar la prospectiva de la educación superior. 5-Gestionando la Innovación en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba como modelo de educación superior. Frente a los grandes y numerosos problemas que enfrenta la educación superior como el rezago y el abandono, entre otros, surge como una propuesta dentro del sistema educativo el modelo pedagógico de aula invertida con fundamentos renovados del triángulo didáctico en sus tres grandes dimensiones: el aprendizaje, el alumno y el conocimiento abordado desde el paradigma de la complejidad sustentado por la teoría del caos incorporando un pensamiento sistémico en cada arista del triángulo. A partir de la misma se generen cambios disruptivos en beneficio de los sujetos del aprendizaje que optan por cursar en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Basados en análisis del paradigma de la complejidad. Situados en el contexto caótico que vivió la educación en época de pandemia por COVID 19 es imperioso que la Universidad rompa los cerrojos de estructuras rígidas institucionales y se den los cambios en los reglamentos de presencialidad cambiando a una presencialidad relativa atendiendo a las demandas sociales actuales hoy los sujetos del aprendizaje trabajan, estudian, interpelan la sociedad actual de manera emergente donde la universidad debe responder y proveer los medios para garantizar el término de los estudios de grado. Esto lleva a reformular planificaciones y adaptar el reglamento en relación a las nuevas demandas sociales. En función de este argumento en la Facultad de Ciencias Agropecuarias los problemas de deserción y rezago académico pueden afrontarse y esta propuesta se presenta como una alternativa de innovación educativa. Si dejamos un campus virtual lleno de aulas virtuales sin comprender qué tipo de aprendizaje generamos en su interior, si continuamos enseñando desde un pensamiento lineal sin comprender los paradigmas de la complejidad donde se encuentra inmersa hoy nuestra institución educativa sin pensar en la teoría del caos en la que nos vemos situados en un mundo que cambia sin pedir permiso en el cual debemos adaptarnos para garantizar los derechos al ciudadano de poder formarse, facultarse con las competencias que el siglo XXI le demanda y dejar de enseñar con formas del siglo XIX, esto demandará primero la voluntad de la gestión académica y estatal con la mirada de inclusión social a partir del conocimiento que se promueve en este artículo.

Palabras claves: tecnología, paradigma de la complejidad, enseñanza, educación superior.

La Migración de las TIC a las TAC en la FCA-UNC

Cadelago, V.R.¹, Suárez, M.E.²

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industrias. ² Cátedra de Prácticas Profesionales II. Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: vcadelago@agro.unc.edu.ar

El camino recorrido de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) es largo en cuanto al tiempo, pero no siempre es equivalente a su profundización y reflexión didáctica. Hablar de tecnologías en educación no significa hablar de mejoras del aprendizaje ya que pueden reforzar modalidades de enseñanza basadas en la repetición, en la memorización de conceptos o bien actividades de bajo valor cognitivo. Quizás desde esta perspectiva, histórica y crítica a la vez, sobre los usos y funciones de los recursos en educación, podríamos argumentar que el momento actual es una etapa de transición, de TIC a Tecnologías del Conocimiento y el Aprendizaje en adelante TAC en la FCA-UNC, pasar a propuestas pedagógicas cada vez más inspiradoras, potentes y creativas. De TIC a TAC ¿Podríamos despedir lentamente al término de nuevas tecnologías y quedarnos con las tecnologías culturales? Es decir, tecnologías apropiadas por la sociedad y la cultura, prácticas pedagógicas pensadas en la cultura contemporánea para promover inclusión real. ¿Podríamos migrar definitivamente desde las TIC hacia las TAC? Dejar esa posición de transición y ejecutar el cambio. Podríamos concientizarnos y abordar en serio cuestiones centrales como el aprendizaje y el conocimiento, que son piezas únicas de la educación y no sólo el manejo aislado de la tecnología sin pedagogía.

Palabras claves: Tecnología, Práctica docente, TIC, TAC, Enseñanza, Inclusión.

Metodología de la Investigación: Un espacio curricular iniciado en entornos virtuales

Mansilla P.^{1,6}, Bongianino N.¹, Pelissero J.P.², Delfino P.³, Uliana A.^{4,6}, Cuggino S.^{4,6}, Gil S.P.⁵
Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. ¹Mejoramiento Genético Vegetal. ²Fisiología Vegetal. ³Fruticultura. ⁴Biología Celular. ⁵Botánica Morfológica.
⁶Especialización en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: pmansilla@agro.unc.edu.ar

El objetivo de este trabajo es compartir el diseño, organización y gestión del aula virtual, así como el seguimiento de los estudiantes del cursado de Metodología de la Investigación durante el ciclo lectivo 2020, correspondiente al segundo cuatrimestre del segundo año de la Licenciatura en Agroalimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba. La asignatura, que pertenece al Ciclo Básico de la Carrera, tiene una carga de 40 h totales y 4 h semanales. Debido al Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio según Decreto Nacional 297/2020, como consecuencia de la pandemia mundial por la enfermedad COVID-19, se debió implementar el desarrollo de clases a partir de la virtualidad. Se desarrolló mediante la plataforma Moodle del Campus Académico de la FCA. El aula virtual se organizó y diseñó en pestañas, que mantuvieron la misma estructura común: título y contenidos, objetivos, desarrollo del trabajo práctico, foro de cierre y bibliografía consultada. Los contenidos teóricos se presentaron mediante grabaciones power point, realizadas por docentes del espacio curricular. Las actividades prácticas se presentaron con el recurso "Tarea". Se realizaron encuentros sincrónicos mediante videoconferencias por Meet (no obligatorios) en el día y horario de comisión (única), donde se brindó la oportunidad a los/las estudiantes de interactuar con los/as docentes, con el fin de discutir los temas de cada unidad. Las pestañas fueron habilitadas gradualmente (por semana) y todo el material didáctico se dejó disponible en aula virtual. Los foros representaron el cierre de cada teórico-práctico, donde se planteaba una actividad con un tema de interés social, propendiendo la integración de contenidos de esa unidad con temas anteriores y promoviendo el debate mediante la interacción entre compañeros/as y docentes. La evaluación formativa se realizó mediante un seguimiento continuo de los/as estudiantes, a través de la corrección y devolución de las actividades obligatorias y del control de sus participaciones en los foros. La evaluación sumativa constó de dos evaluaciones de suficiencia de suficiencia y una de integración y transferencia, utilizando las herramientas de la plataforma. Los docentes actuaron como guías, aclarando dudas surgidas, mediante el diálogo en las clases sincrónicas, contacto vía mail y mensajería por aula virtual. Finalmente, esta experiencia de cursado 2020 puso de manifiesto algunos aspectos a mejorar para las prácticas docentes, los cuales fueron abordados en el curso 2021.

Palabras clave: plataforma Moodle, foro de interacción, virtualidad, aprendizaje colaborativo

Una propuesta didáctica de aprendizaje colaborativo en el Mejoramiento Genético Vegetal

Mansilla P.S.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal, Mejoramiento Genético Vegetal. Córdoba, Argentina

Mail de contacto: pmansilla@agro.unc.edu.ar

Este trabajo se planteó como evaluación del curso de posgrado “El Aprendizaje en las Ciencias Agropecuarias”, desarrollado en el marco de la Especialización en Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, donde se abordaron como ejes principales la comprensión de los sujetos de aprendizaje en los escenarios institucionales actuales en el ámbito educativo, con una mirada holística desde los enfoques de las teorías del aprendizaje del siglo XX y sus resignificaciones en la actualidad. Una problemática recurrente con la que nos encontramos todos los años en la asignatura de Mejoramiento Genético Vegetal (MGV) con los/las estudiantes, es la falta de dominio de contenidos de materias previas al espacio curricular, los cuales necesariamente deben ser retomados en MGV. Si ciertos conocimientos previos no son dominados desde el inicio del cursado, se dificulta la conexión con los conceptos nuevos y consecuentemente, su aprendizaje. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue proponer una actividad de diagnóstico inicial grupal en la asignatura de MGV para intentar sacar a la luz los principales factores que facilitaron o dificultaron el proceso de aprendizaje de contenidos de asignaturas previas en los/las estudiantes. Para esto, se propuso una clase mediante el formato pedagógico de taller, diseñado en tres etapas: la primera, donde se plantea una consigna general que consiste en que cada estudiante realice un proceso de autoevaluación y reflexión para poner de manifiesto aspectos cognitivos de asignaturas previas (temas ya abordados), así como procesos internos (sentimientos, emociones) que hayan transitado durante el cursado de dichas materias. Un segundo momento, donde se realice una lluvia de ideas con lo que para ellos/as representa término “Mejoramiento Genético Vegetal” y expongan sus ideales en torno a esta disciplina. Y la última etapa, donde el docente expondrá el concepto de MGV y los principales contenidos que se abordarán en la materia, para luego intervenir en la orientación y elaboración de conclusiones en cuanto a los conceptos que se manejarán, la relación con las ideas exhibidas por cada estudiante y los contenidos previos que son indispensables retomar y reforzar para el cursado de la asignatura. Esta propuesta pedagógica fue fundamentada desde los marcos teóricos y conceptuales abordados en el curso, enfatizando en los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje y en la contribución de los diferentes enfoques constructivistas de las teorías del aprendizaje, introduciendo la corriente actual del enfoque conectivista. Como conclusión del trabajo, se pretende evidenciar los principales factores que facilitan o dificultan el proceso de aprendizaje de los estudiantes en los conocimientos que traen previos y a partir de ello, implementar una estrategia didáctica de trabajo colaborativo para el abordaje de contenidos básicos para el cursado de MGV. Esta propuesta invita a repensar y a ahondar en la búsqueda de nuevas alternativas de prácticas didácticas para el espacio curricular.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Palabras clave: enfoques constructivistas, estrategia de enseñanza, taller, trabajo grupal.

Gestión del proceso de innovación de las prácticas de enseñanza en instituciones educativas. Un estudio prospectivo a treinta años

Maine, C¹, Cadelago, V.²

¹ Universidad Católica de Córdoba. Facultad de Educación. Doctorado de Educación. ² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industria. Córdoba. Argentina

Mail de contacto: vcadelago@agro.unc.edu.ar

En el marco de la línea de investigación instituciones educativas y procesos de innovación del Doctorado en Educación de la Universidad Católica de Córdoba, se realizó esta investigación que utiliza el enfoque prospectivo para pensar escenarios futuros posibles en las Instituciones Educativas. En este contexto surge la pregunta: ¿cómo se gestionará el proceso de innovación de las prácticas de enseñanza en instituciones educativas en los próximos años? En el ámbito de la educación, el pensamiento prospectivo permite analizar las necesidades educativas de tiempos futuros a partir de las realidades actuales por lo que, con el objetivo de responder la pregunta inicial, se aborda la construcción de escenarios posibles a través de un ejercicio colaborativo de análisis del presente para imaginar el futuro. Se pretende analizar la educación, despojados de prejuicios, desde aspectos tales como la inclusión de innovación de tecnologías y la viabilidad institucional de su implementación. La estructura de gestión, encargada de llevar a cabo de manera directa los procesos para la innovación de las prácticas de enseñanza en instituciones educativas en el siglo XXI, requiere de equipos de administración y liderazgo capaces de articular y desarrollar las competencias para la formación de ciudadanos críticos, autónomos y responsables. Finalmente, la gestión de procesos de innovación de las prácticas de enseñanza en instituciones educativas demanda que las intervenciones y las políticas públicas sean efectivas, administrando responsablemente los recursos, con una intencionalidad clara de adónde llegar junto a la voluntad de hacerlas efectivas. Se requiere una gestión de los procesos de innovación y de las políticas educativas que promueva el trabajo colaborativo involucrando la participación y las necesidades de las comunidades. Gestoras y gestores educativos que, con sus saberes expertos y autoridad pedagógica, potencien lo mejor de quienes integran la escuela para que satisfaga derechos y enseñe a ejercerlos en una época en la que lo que prima es la diversidad y la desigualdad.

Palabras clave: innovación, gestión, prácticas de enseñanza, educación, prospectiva.

Crónicas de pandemia educativa en Argentina, Chile, Uruguay y Colombia

Cadelago, V.¹, Maggio, M.², Bustamante Olivares, B.³, Cardoso González, W.⁴, Bobadilla Silvera, W.⁵

¹ Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Industrias. Córdoba. Argentina. ² Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras, Ciencias de la Educación. Tecnología Educativa. Buenos Aires. Argentina. ³ Universidad de Las Américas. Facultad de Educación. Tecnologías Educativas. Chile. ⁴ Catholic Institute of Sydney. Colombia. ⁵ Instituto de Formación Docente de Maldonado. Uruguay.

Mail de contacto: vcadelago@unc.edu.ar; mmaggio@microsoft.com; bbustamante@udla.cl; wilsoncarduchi@gmail.com; wariel8@hotmail.com

Este trabajo surge del encuentro entre docentes, colegas y hermanos latinoamericanos con el fin de expresar con improntas propias las narrativas de las vivencias en época de pandemia. La secuencia de sucesos desde la aparición del Covid 19 en cada uno de los países representados, las maneras en que aparecieron los conflictos, que este virus trajo a las instituciones educativas llevó a plasmar este trabajo. Reflexionamos sobre cómo la forma en que se paralizó la normalidad conocida, las maneras de intervención de la gestión pública y privada. Las acciones gubernamentales tomadas en cada país relacionadas a la educación. En este encuentro se intercambiaron experiencias personales, profesionales e institucionales. Las interacciones fueron expuestas en el marco del seminario de Tecnologías Educativas desde una perspectiva histórica y epistemológica, coordinado por la Dra. Maggio. Utilizando diferentes herramientas digitales, donde se plasmaron las diferentes voces y vivencias educativas en pandemia. Se reflexiona sobre la gestión educativa en cada país y se evidencia la similitud de esfuerzos destacados entre docentes para llevar adelante la praxis en modalidad virtual. La Facultad de Ciencias Agropecuarias fue una de las instituciones educativas que no perdió su ciclo lectivo en ninguna de las carreras que ofrece, como otras instituciones que no se rindieron frente a las circunstancias adversas y pusieron al alumnado como prioridad en todo momento. Muchos fueron los puntos en común: el esfuerzo arduo, el agotamiento, la frustración, las pérdidas afectivas en el medio del aislamiento, días grises que dejaron su huella, pero nos fortalecieron como humanos sobrevivientes, como profesionales docentes con una nueva mirada hacia prácticas reinventadas, potentes, creativas que festejan la hermosa tarea de educar en Latinoamérica.

Palabras clave: crónicas, experiencias, pandemia, educación.

Comprensión del proceso de construcción de los conceptos en relación al mundo de los sentidos en una población estudiantil utilizando los tintes naturales

Chaves F.¹, Joseau M.J.¹, Meehan A.², Rodriguez Reartes S.¹, Bobone A.², Rojas L.¹, Frassoni J.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Silvicultura. ² Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Espacios Verdes. Córdoba. Argentina

Mail de contacto: jajoseau@agro.unc.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue comprender el proceso de construcción de los conceptos dentro del lenguaje en relación al mundo de los sentidos en una población estudiantil utilizando los tintes naturales. La población estudiantil fueron alumnos del sexto año del Instituto León XIII de la clase de Filosofía. Los materiales utilizados fueron los resultados de una investigación participativa donde se obtuvieron lanas teñidas con tinte extraído de raíces de *Rubia tinctorum* L., especie originaria del suroeste de Europa que brinda tintes en tonos rojizos y anaranjados, al cual se le efectuaron tratamientos diversos. Las raíces secas y lavadas procedían de dos jardines tintóreos (JT), donde fueron cultivados en maceta con semillas originarias de Birmingham, Reino Unido: un JT de Pampa de Olaen (PO, raíces secadas de 2 años) y otro JT en Saldán (S, raíces frescas), ambos en Córdoba, Argentina. Los colores obtenidos se debían a diferentes tratamientos aplicados que contemplaban la procedencia de la raíz, el agregado o no de CO_3Ca y si se trataba del primer tinte hasta un 12 avo tinte. Cada muestra de lana teñida, mordentada previamente con crémor tártaro y alumbre, tuvo una hora de tinción. La paleta de colores obtenida fue amplia con colores, que variaron de tonos rojizos, naranjas y rosados, siendo más fuertes los del JTPO que los de JTS por tratarse de raíces más secas. La aplicación de CO_3Ca a la solución de tinte entregó colores más rojizos. Los alumnos fueron divididos en tres grupos. A cada grupo se les entregó las muestras de una paleta de colores y se les pidió que clasificaran los colores según su percepción sin tener conocimiento a qué se debía la coloración lograda, sólo podían leer siglas como PO, PS, número de tinción, CO_3Ca . En cada grupo, en una primera instancia, no hubo acuerdo sobre la percepción de los colores observados por lo cual se llevó a un consenso entre los miembros del grupo para poder definir el significado del color observado. Un solo grupo observó siglas que poseían las muestras y buscaron clasificarlas por esas siglas pasando a un segundo plano la percepción del color. Otro grupo clasificó las muestras por la cantidad de vueltas que tenía la lana sobre el cartón, sin identificar y clasificar los colores, por encontrar dificultad en consensuar la denominación del color desde percepción individual y por ausencia de acuerdo grupal. Algunos integrantes de un grupo asociaron los colores de acuerdo a experiencias personales vividas en una película de biografía de Gauguin donde se planteaba esta dificultad. En la puesta en común se llegó a la conclusión de que no hubo una coincidencia entre el criterio por el cual clasificar el color observado y tampoco hubo una construcción uniforme del significado que justifica el color y la extensión de este frente a otros aspectos similares, lo cual generó el asombro entre los alumnos al tratar de imponer un aspecto privado de lo que observa cada uno en un consenso general. En la construcción del lenguaje quedó evidenciado que por un lado va la información de los sentidos que impacta en el sistema sensorial y por otro lado el criterio mental que trata de definir el significado de dicha

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

sensibilidad. El primero responde al aspecto fisiológico de la información, dato del mundo que percibe el hombre por los sentidos y por el otro lado el criterio lógico o inteligible desde el aspecto mental que justifica el alcance y claridad de dicho significado del lenguaje. En el asombro frente a una única situación se tienen diferentes interpretaciones. Se concluye que es factible que los estudiantes comprendan el proceso de construcción de los conceptos dentro del lenguaje en relación al mundo de los sentidos, utilizando los colores de tintes naturales como un aprendizaje significativo en trabajo colaborativo.

Palabras clave: especies tintóreas, procesos de enseñanza-aprendizaje, los colores.

Diseño de un instrumento de evaluación para mejorar las prácticas pedagógicas en Arboricultura

Rodríguez Reartes S. L., Joseau, M. J., Frassoni J.E., Rojas L.M.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal. Silvicultura. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: sarodriguez@agro.unc.edu.ar

La presente propuesta de evaluación se enfoca en la parte Forestal del espacio curricular Arboricultura. Con el objeto de reafirmar los conocimientos adquiridos en clases anteriores, adquirir conocimientos sobre los tratamientos silvícolas aplicados durante la gestión de masas coetáneas y desarrollar aptitudes para la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la gestión forestal, se plantea que los estudiantes utilicen la metodología Aprendizaje basado en problemas para la resolución de una problemática real. Por ello, en la clase teórico-práctico número V se lleva a cabo una salida a campo, estrategia didáctica que promueve la comprensión del entorno, a través de la observación de una situación real, que permite asimilar, comprender e interpretar conceptos y procesos previos y nuevos, generando aprendizajes significativos. Los alumnos relevan diversas informaciones e indicadores acerca de la explotación forestal que visitan, conjuntamente con el docente-guía. En las clases siguientes, en gabinete, los estudiantes analizan la información recogida, la procesan, y relacionan con los contenidos, a través del dialogo e intercambio, para la resolución de la situación problemática, integrando los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y desarrollando habilidades y competencias. Dentro de las fortalezas se menciona que es una práctica pedagógica muy enriquecedora, ya que es un espacio en donde los alumnos trabajan de forma colaborativa y cooperativa, ven reflejada las diversas formas de resolución de la situación real planteada y toman conciencia del proceso de aprendizaje que han llevado a cabo. El profesor, asimismo, puede introducir comentarios y brindar una retroalimentación significativa. No obstante, la clase presenta algunas debilidades como un bajo aprovechamiento de la retroalimentación realizada por docente-guía e integrantes de otros equipos debido a los numerosos integrantes del grupo clase y a la disparidad de criterios de evaluación. Por ello, es necesario desarrollar una propuesta para una evaluación auténtica con la finalidad de subsanar y mejorar los aspectos negativos antes mencionado e integrar el proceso de enseñanza y aprendizaje y la evaluación. El objetivo será diseñar un instrumento de evaluación para mejorar las prácticas pedagógicas en Arboricultura. El tipo de evaluación a aplicarse en la propuesta es la evaluación formativa. Posteriormente, se aplicará la evaluación sumativa ya que en la educación universitaria es necesario valorar resultados finales. La rúbrica es un instrumento de evaluación adecuado para la evaluación auténtica, de los estudiantes, que puede utilizarse con un propósito formativo o sumativo, y no solo lo aplica el docente (heteroevaluación) sino también lo emplean los estudiantes para la autoevaluación y la coevaluación. Este instrumento incluye criterios e indicadores claramente estructurados, y que, comunicados de manera previa y directa a los estudiantes, permiten que ellos conozcan lo que se espera de sus desempeños escolares de manera precisa y menos subjetiva. Se propone aplicar una rúbrica analítica para la heteroevaluación y otra para autoevaluación, debido a que descomponen los desempeños en varios criterios y niveles de logro que se definen con detalle y facilitan la retroalimentación. Los criterios de evaluación de la rúbrica para

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

heteroevaluación serán: Búsqueda y análisis de información, Rescate e integración de conceptos para la resolución de problemática, Participación activa de las actividades y Presentación del informe escrito según los términos de referencia de la guía de actividades. En tanto los aspectos que se autoevaluará el estudiante en relación a las actividades que ha desarrollado serán: Compromiso con las actividades propuestas, Aprovechamiento de las clases para aclarar dudas, Participación activa en el trabajo grupal, Esfuerzo en el cumplimiento de los objetivos planteados y Otros aspectos que el mismo desee agregar. El diseño propuesto de evaluación es una herramienta capaz de mejorar la calidad de la enseñanza y evaluación en las prácticas pedagógicas de Arboricultura.

Palabras clave: evaluación autentica, rúbrica, aprendizaje basado en problemas.

Propuesta de aula virtual como mediadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la temática Ordenación y Manejo silvícola

Rodríguez Reartes, S. L

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra Silvicultura.

Mail de contacto: sarodriguez@agro.unc.edu.ar

Esta exposición tiene como finalidad presentar el proyecto de Trabajo Final de la Especialización en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos. El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), es condición fundamental para participar de la sociedad actual, por lo tanto, es necesario incorporar las mismas a las instituciones educativas. Sin embargo, la adopción de un determinado recurso digital de enseñanza y aprendizaje debe responder a los objetivos pedagógicos e institucionales. Muchas veces las experiencias que se desarrollan con TIC, emulan el modelo de enseñanza tradicional, ya que solo trasladan las actividades y estrategias de aprendizaje mientras los entornos tecnológicos son destinados al acceso a repositorios de documentos y tutoría virtual. La implementación de estrategias metodológicas innovadoras debe tener como fin establecer modelos de enseñanza centrados en el estudiante, que promuevan la construcción colaborativa de los aprendizajes, integrando los conocimientos previos y situando las experiencias de aprendizaje. El objeto del proyecto es desarrollar un aula virtual como propuesta de innovación educativa multimedia, que complemente las clases presenciales de Ordenación y manejo silvícola, de la asignatura Arboricultura (Silvicultura) de la carrera de Ingeniería Agronómica FCA-UNC, a través del diseño de presentaciones multimediales con actividades y recursos didácticos, para reforzar los conocimientos adquiridos en las clases presenciales, y de instrumentos de evaluación y seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes. Para reafirmar los conocimientos alcanzados y desarrollar aptitudes para la resolución de situaciones problemáticas reales relacionadas con la gestión forestal, se plantea que los estudiantes utilicen la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) asistida por las TIC que fomentaría la adquisición de habilidades, destrezas, integración de contenidos, competencias como aprender a aprender, autonomía, trabajo grupal y cooperativo, confianza, motivación, creatividad y la transferencia de lo aprendido a nuevas situaciones. Para el desarrollo del aula virtual de la presente propuesta, se adoptaría como plataforma de *b-learning* (aprendizaje híbrido) a *Moodle*. Año a año desde el espacio curricular mencionado, se plantea que los estudiantes utilicen la metodología ABP para la resolución de una problemática real, la cual resuelven en forma grupal y escrita con muchas fallas. Por ello, se propone complementar la instancia presencial con el uso de un aula virtual con recursos propios de *Moodle*. Para ello, se establecerán secciones formales y otras destinadas a la gestión de los contenidos, de autoría propia o de terceros, utilizando diversos recursos digitales para la producción de conocimiento en forma colaborativa y cooperativa, reforzando la comunicación sincrónica y asincrónica, el proceso de escritura colectiva y la exposición de las producciones finales, brindando una retroalimentación significativa. Se evaluará el proceso realizado por los estudiantes, así como la propuesta final que presenten. Se tendrán en cuenta la participación en el proceso de aprendizaje individual y grupal colaborativo y en la producción de conocimiento, a través de

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

una rúbrica diseñada para tal fin. Asimismo, se pretende implementar una encuesta a los estudiantes como instrumento para evaluar y mejorar la innovación educativa. Se considera factible la implementación de una propuesta de innovación educativa multimedia, que complemente las clases presenciales, que permita motivar a los estudiantes, incentivar la participación activa y la retroalimentación, y enriquecer la propuesta metodológica-pedagógica y estimular la formación y el perfeccionamiento docente, ya que se requiere de un conjunto de nuevas competencias que se debe adquirir para afrontar los nuevos retos educativos.

Palabras clave: *b-learning*, *Moodle*, enseñanza y aprendizaje, innovación educativa, multimedia.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

La neurociencia en la educación universitaria

Toledo R

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. Producción Vegetal. Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: rtoledo@agro.unc.edu.ar

La educación, involucra dos acciones fundamentales: la de enseñar y la de aprender. El aprendizaje es tan importante y tan central en la vida, que es necesario comprender qué es, cómo se produce y cómo se pueden mejorar los procesos. Ahora bien, ¿Cómo adquirimos conocimientos? Se puede decir que el conocimiento en forma de palabra, de idea, de teoría, surge de las percepciones de lo externo, que a su vez son traducciones y reconstrucciones cerebrales, mediadas por el lenguaje y el pensamiento a partir de estímulos o signos captados y codificados por los sentidos, pero esto no es perfecto, ya que estos procesos no están exentos de errores de percepción. Se habla en los últimos tiempos del potencial de la neurociencia como una herramienta para mejorar la educación, sin embargo, la transición de lo teórico a la práctica no es sencilla; dicho campo de la ciencia surge a partir de estudios del sistema nervioso, y nos permite explorar el potencial humano, entrelazando los mecanismos internos con la conducta observable. Pero ¿por qué se dificulta “incorporar” la neurociencia en el proceso de enseñanza y de aprendizaje en la Universidad? Básicamente en la educación superior predomina el modelo educativo basado en la enseñanza de tipo tradicional, donde la prioridad es el contenido y no como se aprende, con la existencia general de una secuencia lógica de la teoría, que el docente es el que sabe y que tiene que facilitar el conocimiento que “es tomado” por los estudiantes -sujetos pasivos de aprendizaje-. A partir de este breve diagnóstico cabe preguntar ¿Cuál es el modelo educativo futuro más adecuado para aplicar en la Universidad? Muchos autores coinciden que lo primero es reformular las políticas y programas educativos, que el docente se transforme en un constructor del conocimiento, que se convierta en un coprotagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que los estudiantes pasen a ser sujetos activos del modelo. El aprendizaje colaborativo es el nuevo paradigma, y el “nuevo docente” deberá apropiarse de instrumentos, técnicas pedagógicas y tecnológicas para generar la necesaria participación del estudiante, y crear mecanismos de motivación para que ese alumno actúe de manera dinámica y creativa dentro del aula (virtual o presencial) Está claro que el cerebro es el órgano del aprendizaje, donde no existe límites para ello, ya que las neuronas parecen ser capaces de generar nuevas conexiones, siempre y cuando, sean utilizadas repetidamente, esto va de la mano con la motivación, con una búsqueda permanente de puentes y puntos de contacto significativos, entre lo que se quiere aprender y lo que ya se sabe; por lo tanto la principal tarea docente es ayudar al estudiante a encontrar esas conexiones, una vez que este último identifique puntos que conectan con su vida, sus emociones, sus experiencias o su entendimiento, aprenderá y su cerebro cambiará. Actualmente la mayor comprensión de cómo funciona el cerebro repercute en el mejoramiento de la habilidad del docente para enseñar, así como también en la habilidad del estudiante para aprender, pero esto debe ir de la mano en el diseño de nuevas estrategias de aprendizaje que reemplacen las prácticas inadecuadas, y obsoletas en algunos casos, que afectan al sistema educativo actual. De más está decir que la pandemia provocada por el coronavirus (SARS-CoV-2) generó un cambio marcado en la forma de enseñar en la Universidad, todo pasó a ser educación virtual -sincrónica y/o asincrónica- con presencialidad restringida y hubo que diagramar y organizar los contenidos para desarrollarlos en la virtualidad, y con serias limitaciones para las actividades prácticas que demandan el uso de laboratorios o prácticas de campo. En síntesis, una nueva forma de educación superior se ha instalado en

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

nuestras vidas, la pregunta es en qué condiciones y en cuáles ámbitos, lo que está claro que nuestro cerebro es un órgano social, y todos necesitamos estar en contacto con otros, por lo tanto, en la educación, más que nunca, adquirirá importancia las emociones, la creatividad, y la inteligencia emocional tanto individual como colectiva.

Palabras clave: neurociencia, educación superior, aprendizaje.

Diseño de un entorno virtual para Cereales y Oleaginosas

Toledo R., Viotti, G.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Dpto. Producción Vegetal. Cereales y Oleaginosas. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: rtoledo@agro.unc.edu.ar

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) establecen estrategias de comunicación e interacción propias, tanto si se desarrollan en forma sincrónica como son asincrónica. Las herramientas que sustentan estos entornos condicionan los modelos de comunicación didáctica y los contextos virtuales de aprendizaje. Los avances observados en la última década, en materia de tecnología aplicada a la educación, han generado cambios en el paradigma de la forma en cómo se enseña y se aprende. Sin embargo, a inicios del 2020 irrumpió la pandemia por SARS-CoV-2, que obligó al aislamiento y al distanciamiento social preventivo y obligatorio, imponiendo a la UNC en general y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, a adecuar su funcionamiento al nuevo contexto de emergencia sanitaria. El objetivo de este trabajo es dar a conocer lo desarrollado por esta cátedra. El espacio curricular tuvo que adaptar su propuesta, generando en el Campus Académico, el aula virtual de *Cereales y Oleaginosas (CyO)*, utilizando como recurso la plataforma MOODLE. La propuesta didáctica presentó un “ambiente de aprendizaje” donde el enfoque cognitivo se concentró en las actividades mentales del estudiante, reconociendo los procesos de planificación mental, la formulación de metas y la organización de estrategias. *CyO* retoma conocimientos adquiridos en las asignaturas anteriores de la carrera, de manera que la nueva información “se conecta” con los denominados “subsumidores” o contenidos preexistentes en la estructura cognitiva del estudiante. En el espacio virtual, se organizó la información y el contenido a través del formato en solapas, diseñadas en forma secuencial para facilitar la navegación por el entorno virtual; cada una de dichas solapas se nombró según el tema a desarrollar en la semana. En la página principal -denominada Inicio- se compartió la bienvenida a través de un gif animado, y luego se detalló mediante un hipertexto, la modalidad de enseñanza y aprendizaje y el cronograma del cuatrimestre, además de la presentación de los nombres e imágenes de los docentes de *CyO*. Cada tema se fue habilitando semanalmente –con antelación al desarrollo del mismo- cuyos contenidos se presentaron en formato Power Point incrustados en el aula desde un drive -para su previsualización- con posibilidad de ser descargado por los usuarios. Cada tema se complementó con recursos audiovisuales, materiales de producción propia, y/o textos de consulta incorporados al aula virtual o de enlace externo. La disponibilidad de cada tema previo a su desarrollo, se basó en el modelo pedagógico de *flipped classroom* o aula invertida, donde el estudiante accede al conocimiento de forma autónoma fuera del aula, promoviendo su autoaprendizaje. Por lo tanto, la propuesta fue diseñada para que, a través de un proceso de aprendizaje espiralado, cada estudiante vaya construyendo nuevos saberes, bajo un modelo constructivista de aprendizaje. La principal característica del mismo es el fomento de la reflexión en la experiencia, donde los contenidos se relacionan de modo no arbitrario y sustancial, con lo que el estudiante ya incorporó anteriormente. Previamente, a través del intercambio entre los docentes de *CyO*, se seleccionaron las mejores estrategias y opciones metodológicas para llevar adelante las propuestas didácticas, basados en experiencias de años anteriores, opiniones obtenidas de encuestas respondidas por estudiantes, necesidades académicas y pautas de diseño. La estructura de navegación permitió una visualización clara y fácil, con criterios unificados para cada solapa en función de la diagramación y jerarquía de los contenidos propuestos. En conclusión, es posible decir que se generó un espacio que servirá a futuro como complemento de los

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

encuentros prácticos a campo, integrando estos con el contenido del aula virtual. El estudiante se convierte así en el actor principal de su aprendizaje, y el docente adquiere un rol de guía/facilitador, explicando y aplicando los “puentes cognitivos” entre los presaberes del educando y la nueva información aportada por quien lo guía. Queda clara la necesidad de los docentes en general, de repensar estrategias para “aprender a desaprender” los viejos paradigmas limitantes, todavía presentes en la Universidad, y mejorar así la oferta educativa.

Palabras clave: entorno virtual, autoaprendizaje, aula invertida.

La Iniciación Profesional en el Campo Escuela como instancia de aprendizaje pos pandemia

Menduni, M.F.; Beccarria, V.; Canal, G.; Ávila, G. T.; Blanco, M. P.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Módulo de Prácticas Preprofesionales I. Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: florencia.menduni@agro.unc.edu.ar

La propuesta de aprendizaje del Módulo de Prácticas Preprofesionales I (Agrícolas) considera que este proceso se logra a través de una participación crítica, activa y responsable del estudiante, siendo el mismo el sujeto de aprendizaje. El modelo de enseñanza implementado se basa en la teoría constructivista, la que formula que el aprendizaje es un proceso, en donde la persona construye significativamente su conocimiento mediante la reflexión sobre su experiencia vivencial. Esto implica para nuestro equipo docente, poner el eje metodológico en la práctica. Así el sujeto cumple un rol protagónico durante el trabajo académico desarrollado en el campo escuela (CE) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Debido a la situación de pandemia generada por el Covid-19, durante el año 2020, las instancias de aprendizaje en el CE debieron ser suspendidas, dando lugar a la virtualidad plena. Se utilizó como recurso complementario un Aula Virtual, (Moodle) para el desarrollo a distancia de actividades colaborativas. En cuanto a las practicas desarrolladas a campo, estas fueron reemplazadas por la producción de un cultivo hortícola en su domicilio, por lo cual se vieron limitadas las instancias de reflexión y discusión grupal, además de todas las situaciones de trabajo que se contemplan en una unidad productiva, desde la preparación del suelo hasta la cosecha de distintas especies hortícolas. En abril del corriente año, y permitida la asistencia de los alumnos al CE, desde el Módulo de Prácticas Preprofesionales I se desarrollaron actividades en el marco del programa de iniciación profesional. Este tuvo como objetivo brindarles nuevas oportunidades de aprendizaje a los estudiantes de nuestra facultad, las cuales se vieron afectadas por la situación de pandemia. Se buscó que el estudiante vivenciara los procedimientos que se llevan a cabo en la investigación y producción agrícola, mediante la colaboración con el equipo docente, profundizando de este modo, las relaciones entre ambos. Las prácticas se llevaron a cabo en los lotes del CE destinados a la “Huerta Solidaria”, la cual se enmarca en el Plan de Asistencia Social Alimentaria (PASA), cuyo fin es la producción de diferentes especies hortícolas para ser destinados a comedores de la ciudad de Córdoba. Mediante encuentros semanales entre los meses de abril a junio, los estudiantes pudieron construir conocimientos a partir de la realización de diferentes tareas en el campo. Estas consistieron en la preparación del suelo, siembra, trasplantes, labores culturales y cosechas, contemplando todos los aspectos que involucran la producción hortícola, en relación directa con una actividad profesional. Aplicando diferentes técnicas de manejo y obteniendo distintos resultados, se generaron discusiones sobre varias labores, las que fueron confrontadas con bibliografía proporcionada por el equipo docente. Para acreditar la iniciación profesional, los estudiantes debieron realizar un informe grupal, lo que les generó una confrontación de sus marcos de referencia y una reelaboración de sus paradigmas productivos. Mediante el programa de iniciación profesional, los estudiantes profundizaron la capacidad de observación y análisis en el proceso productivo agrícola, analizando los fundamentos de las diferentes técnicas agrícolas aplicadas en

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

en el CE. Esta instancia permitió fomentar el pensamiento crítico, la reflexión, el aprendizaje continuo y el trabajo colaborativo, generando un aprendizaje que perdurará en el tiempo.

Palabras clave: práctica profesional, campo escuela, producción hortícola, aprendizaje constructivista.

Las Prácticas Agrícolas en la virtualidad forzada por la pandemia. Un análisis de la opinión estudiantil

Ávila G.; Beccaría V., Blanco M., Canal, G., Fonseca J., Kubach, C., Menduni, F., Vacchina C., Zgrablich S.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Vegetal, Cátedra de Prácticas Agrícolas. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: gavila@agro.unc.edu.ar

La asignatura Prácticas Agrícolas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba propone la construcción del conocimiento haciendo eje en la práctica. Históricamente ha desarrollado el 100 % de sus actividades académicas en el campo escuela de esta Institución. Desde hace 14 años se incorporó el uso del aula virtual (Moodle) en el dictado de la materia como complemento de la actividad presencial. Se buscó con ello posibilitar la puesta en común de conocimientos construidos a partir de materiales escritos y de la práctica semanal en producciones agrícolas diversas. También se buscó fomentar el aprendizaje colaborativo, haciendo más eficiente el uso del tiempo presencial del alumno en relación con la práctica de campo. Con esta plataforma educativa el docente redujo significativamente las actividades expositivas, pudiendo dedicar más tiempo a la práctica de campo. A su vez, los estudiantes fueron guiados virtualmente para la elaboración del plan de trabajo, para la realización de cada tarea y en la evaluación de las mismas. El tiempo destinado a la práctica presencial fue siempre cercano al 80 % del total disponible para el cursado de esta asignatura. La pandemia del 2020 obligó a virtualizar totalmente el dictado, suspendiendo las prácticas en el campo escuela. Se reemplazaron estas últimas por la producción de cultivos hortícolas de ciclo corto en pequeña escala en el domicilio de cada estudiante. Se incorporaron reuniones semanales vía Meet, elaborándose paralelamente más materiales (videos, presentaciones multimedia), que en la plataforma Moodle permitieron la visualización y seguimiento asincrónico de los procesos de aprendizaje por parte del estudiantado. Esto potenció el desarrollo de competencias por parte de los/las alumnos/as en la presentación de informes en formato multimedia. Para evaluar este planteo, que involucró el seguimiento a distancia de actividades prácticas de los estudiantes en su domicilio, se confeccionó una encuesta inicial y otra final de todo el proceso. Con estas herramientas se recibió y sistematizó 163 encuestas, que corresponden al 76 % de los estudiantes de ese ciclo lectivo. La valoración de las expectativas por el cursado de una materia práctica de manera virtual fue considerada “muy buena” o “excelente” en más de 60 % de las respuestas recibidas. El 67 % opinó que fue “muy buena” o “excelente” la metodología de dictado de la materia en la virtualidad. El 65 % de los estudiantes ingresó al aula virtual desde su computadora personal o notebook, mientras que solo el 32 % lo hizo desde su teléfono celular. El 25 % manifestó problemas de conexión a internet y el 93 % evaluó como “muy amigable” la navegación por la plataforma Moodle. A la hora de valorar la práctica a domicilio, solo el 17 % consideró que se debería buscar otras alternativas para este tipo de actividades. También fue muy bajo el porcentaje de encuestados (15 %) que formuló propuestas superadoras para la problemática general del dictado a distancia.

Palabras clave: aprendizaje, competencia, vivencias, distancia, participación

El Foro dentro del Aula Virtual como Herramienta Tecnológica para facilitar el Aprendizaje Colaborativo de Fisiología Vegetal

Fabio E.A., Davindenco, V., Díaz Goldfarb, M.C., Pereyra, M.S., Pellisero, J.P., Lascano Funes, M. Santillán Athala, C., Fiant, S.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. Producción Vegetal. Fisiología Vegetal. Córdoba, Argentina

Mail de contacto: efabio@agro.unc.edu.ar

En una situación extraordinaria, como la vivida actualmente, la Universidad ha sido forzada a aplicar estrategias que permitan continuar con los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera remota. Las asignaturas debieron migrar todos sus recursos y estrategias de enseñanza a la modalidad virtual. En la cátedra de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba se adecuaron las clases teórico-prácticas, actividades de transferencia para la resolución de problemáticas agronómicas actuales, videos explicativos, talleres y tutorías, a la nueva modalidad. Sin embargo, la tecnología no desplazó al docente y fue necesario generar un espacio de encuentro entre estudiantes y profesores para la construcción de argumentaciones fisiológicas que permitan adquirir las competencias profesionales y la integración de los contenidos. En tal contexto, resultó de gran relevancia analizar la importancia del foro como herramienta para el aprendizaje colaborativo y el rol del docente como observador y guía. El objetivo del presente estudio fue evaluar el uso del foro virtual como herramienta colaborativa y facilitadora del aprendizaje de la Fisiología Vegetal. En el aula virtual de la asignatura, alojado en la plataforma Moodle, se creó un foro de debate y discusión para cada unidad temática. Se trabajó con estudiantes de tercer año de las cohortes 2020-2021. En cada uno de ellos se solicitó a los estudiantes discutir un tópico del programa correspondiente al tema de la semana, el cual fue propuesto por el equipo docente con preguntas y actividades teórico-prácticas propias de la semana en el cual el contenido fue desarrollado. Se crearon diversos foros académicos además de un foro de aspectos técnicos y prácticos acerca de las evaluaciones y autoevaluaciones. En los foros académicos, los temas abordados fueron Método Científico, Economía del Agua, Potencial Hídrico, Germinación, Crecimiento, Desarrollo, Componentes del rendimiento, Fitohormonas y Factores Adversos. La participación de los estudiantes se orientó hacia la discusión y corrección entre pares. Los foros virtuales en Fisiología Vegetal se constituyeron en una herramienta tecnológica con un gran potencial como instrumentos de debate y reflexión. El foro de Fisiología Vegetal en el Aula Virtual modificó el rol del profesor-tutor convirtiendo al docente en facilitador, guía y consejero en torno a las fuentes apropiadas de información y el tratamiento de datos. Actualmente los contenidos desarrollados en estos foros se han constituido en material para el estudio de la asignatura tanto en instancias de cursado como de examen final.

Palabras clave: construcción colectiva, aprendizaje cooperativo, aula virtual.

Propuesta de Evaluación Diagnóstica para alumnos que cursan la asignatura Zoología Agrícola de la FCA de la UNC.

Moscardó M. L., Boaglio G.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Protección Vegetal. Zoología Agrícola. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: lauramoscardo@agro.unc.edu.ar

En los últimos años, la Educación Superior ha abordado la evaluación con más conciencia, reivindicando esta instancia como un momento más dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes. Para realizar el seguimiento de nuestros estudiantes contamos con diferentes tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. El objetivo del presente trabajo es realizar una propuesta de evaluación diagnóstica inicial para los estudiantes que cursan la asignatura de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). En la planificación del espacio curricular Zoología Agrícola de la carrera de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Zootecnista de la FCA UNC, no se menciona a la evaluación diagnóstica, siendo este procedimiento sumamente necesario para recoger y analizar la información sobre el grado de desarrollo de las competencias básicas del alumno/s, con el fin de conocer, pronosticar y tomar decisiones que ayuden a su desarrollo educativo. La propuesta surgió de la participación de dos docentes de esta asignatura en una experiencia de formación pedagógica en el marco de la Especialización en Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias, dictada por el Posgrado de la FCA - UNC en el mes de junio de 2021. La propuesta de evaluación diagnóstica consta de dos instancias: en una primera etapa la realización de una encuesta electrónica que contiene preguntas personales, con el objetivo de conocer a los estudiantes que ingresan a la asignatura, para detectar posibles problemas exógenos a la misma y en segunda instancia la realización de un cuestionario virtual, en la plataforma Moodle, que aborde los contenidos previos que el alumno debe tener al momento de cursar la asignatura. Para ello se elaboraron una serie de preguntas abiertas, para cada uno de los temas abordados, se llevará adelante durante la primera semana de cursado de la materia. La recolección de los datos será a través de una rúbrica. El docente le hará la devolución correspondiente a sus estudiantes una vez analizados los datos obtenidos. La información recogida nos permitirá definir cómo es nuestro grupo de alumnos, si este es homogéneo o heterogéneo, pudiendo ajustar y adecuar la planificación a las fortalezas y debilidades de nuestros alumnos.

Palabras clave: Evaluación, evaluación diagnóstica, Zoología Agrícola, FCA UNC

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Experiencias de estudiantes que cursan Zoología Agrícola de la FCA-UNC, en tiempos de excepcionalidad

Moscardó M. L.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Zoología Agrícola. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: lauramoscardo@agro.unc.edu.ar

En marzo del 2020 el mundo se vio afectado por una pandemia provocada por el virus COVID-19 donde se vieron afectadas todos los niveles sociales. Nuestra cotidianidad se vio paralizada por el confinamiento obligatorio, suspendiendo nuestras actividades, sin saber que se extendería por más de un año. En este contexto, la educación superior no fue la excepción, lo que nos obligó a cambiar la forma de nuestro trabajo académico y repensar nuestras prácticas pedagógicas ante las nuevas demandas. Los objetivos del presente trabajo están orientados a reconocer las percepciones de los estudiantes sobre el desarrollo de la asignatura Zoología Agrícola de la FCA UNC durante el cursado 2021 e identificar las posibles dificultades que tuvieron que atravesar en el mismo, y evaluar lo que nos dejó 2 años de pandemia. Se realizó una encuesta semiestructurada de 12 preguntas a 81 alumnos/as de la cohorte 2021. Para analizar el resultado de dos años de pandemia, se utilizaron datos de cursadas de las cohortes 2019, 2020 y 2021. Estos arrojaron que: siguieron la materia desde el inicio del cursado y su dedicación fue de 2 horas semanales dedicadas a la asignatura. Una limitante en la posibilidad de dedicarle más tiempo a la asignatura fue que los/as alumnos/as se encontraban cursando todas las materias que corresponden a tercer año. El 100% de los estudiantes que contestaron la encuesta afirmaron que les resultó de utilidad el material entregado en el cursado. Para la mayoría de los/as estudiantes la forma en que se evaluó, fue concordante al desarrollo de la asignatura en esta modalidad; la mayoría acordó que el tiempo para la realización de la etapa de reconocimiento de los insectos fue escaso. Los/as estudiantes no son asiduos a los horarios de consulta, de hecho, un bajo porcentaje de los/as docentes concurren durante el cursado, y concurren en un mediano porcentaje antes de los exámenes parciales y finales. Lo mismo sucedió con las clases sincrónicas, que tuvieron muy bajo porcentaje de participación. Como balance de estos dos años de virtualidad 2020 y 2021, se puede inferir que en relación con el último año de dictado presencial 2019, la modalidad actual permitió disminuir el porcentaje de alumnos/as libres y de abandono. También, se logró un mejor seguimiento de las tareas realizadas por los/as alumnos/as en tiempo y forma. Como contrapartida, la no realización de trabajos presenciales en laboratorio, dificultó el reconocimiento de los insectos, como así también, el intercambio y la construcción del conocimiento colaborativo, fue escaso.

Palabras clave: Enseñanza, Covid19; virtualidad, Zoología Agrícola

Cursos complementarios de la Tecnicatura Universitaria en Jardinería y Floricultura (TUJyF). Experiencias de educación no formal virtual

Vargas, L.I.¹ Gil, S.P.², Reyna M.E.²

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Fitopatología ²Botánica Morfológica. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: cantarerolaura@agro.unc.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue dar a conocer experiencias de educación no formal desarrolladas de forma virtual durante un año, desde la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Ante la situación de emergencia sanitaria (COVID-19), desde la Dirección de la Tecnicatura Universitaria en Jardinería y Floricultura (TUJyF) se impulsó la idea de proseguir con el Ciclo de Cursos Complementarios de la TUJyF de manera no presencial. Este ciclo fue aprobado por RHCD 908/17 y su finalidad ha sido brindar información teórico-práctica sobre temáticas específicas relacionadas con la jardinería, la floricultura, el diseño y cuidado de espacios verdes, entre otras. Las capacitaciones, en el marco de la denominada educación no formal, estuvieron orientadas a la educación permanente para personas jóvenes y adultas, ofreciendo más posibilidades de aprendizaje, perfeccionamiento e inserción al mundo laboral. Estuvieron destinadas a todos los interesados en esos temas y a estudiantes de la TUJyF, de Ingeniería Agronómica y demás carreras de la FCA. Si bien los cursos fueron concebidos bajo modalidad presencial, a raíz de la pandemia, se implementaron desde julio de 2020 hasta julio de 2021 de modo virtual, en plataforma Google meet y en YouTube. En ese período se llevaron a cabo 11 (once) cursos complementarios en los que se contó con la participación de 16 (dieciséis) profesionales disertantes (ingenieros agrónomos, técnicos universitarios en jardinería y floricultura, arquitectos, biólogos); todos especialistas de reconocida trayectoria. Las capacitaciones fueron interactivas, con excelente intercambio de ideas entre los asistentes. La mayoría de ellas se grabaron y se encuentran disponibles en el Canal de YouTube de la FCA, por lo que pueden ser consultadas por los interesados cada vez que sea necesario. Se abordaron temáticas específicas tales como: la construcción de jardines verticales, la elección de frutales para huertos familiares, la reproducción sexual de cactáceas, los jardines nativos biodiversos en entornos urbanos, las parcelas que atraen polinizadores, los cuidados y consejos para tener un jardín interior, los organismos presentes en nuestros vergeles. También se presentaron otras como; mantenimiento de canchas de golf, cultivando nuestros propios alimentos en la huerta, la construcción colectiva de espacios verdes, los parques en Córdoba y la remediación de paisajes. Aproximadamente 1100 (mil cien) participantes recibieron estas capacitaciones. Se conectaron desde diferentes lugares de Córdoba, de otras provincias del Argentina y de diferentes países del mundo como Venezuela, Chile, Uruguay, Colombia, Nicaragua, Afganistán, por ejemplo. Una vez más la FCA se ha posicionado como institución educativa de referencia en el área de la educación no formal, en este caso virtual. En general el público nacional e internacional destacó que estas capacitaciones les permitieron

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

potenciar las habilidades para las relaciones personales y profesionales, educando en la participación activa y responsable, en el desarrollo de los valores y en el compromiso con el cuidado personal y ambiental. Por otra parte, remarcaron que tienen una influencia positiva sobre el empleo y la inserción laboral en los espacios relacionados con la creación, mantenimiento y cuidado de espacios verdes de diferente envergadura.

Palabras clave: capacitación, aprendizaje no formal, on line, espacios verdes.

Talleres y Tutorías Virtuales en Fisiología Vegetal. Una estrategia pedagógica y de acompañamiento al estudiante en tiempo real

Fabio, E.A., Davindenco V, Díaz Goldfarb M. C., Pereyra, M. S., Pellisero J.P., Lascano Funes M., Santillan Athala, C., Fiant, S.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. Producción Vegetal. Fisiología Vegetal. Córdoba, Argentina

Mail de contacto: efabio@agro.unc.edu.ar

Desde comienzos del año académico 2020, la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC se vio forzada a migrar su currícula completa a la plataforma Moodle como respuesta a la situación sanitaria de emergencia por COVID-19 que afectó a todos los niveles educativos y de manera global. Si bien la Cátedra de Fisiología Vegetal (FV) ya contaba con trayectoria en la virtualidad, debió ajustar no sólo contenidos sino modalidades de dictado y evaluación para toda la cohorte 2020. La experiencia de ese año mostró limitaciones en cuanto a cantidad y calidad de participación, comunicación fluida y transferencia de contenidos a la práctica. En consecuencia, se analizaron alternativas didácticas-pedagógicas tendientes a superar estas dificultades, lo cual derivó en ajustes que se llevaron a cabo en el año 2021. El objetivo fue desarrollar una estrategia pedagógica que permitiera mejorar la comunicación docente-alumno y la integración y transferencia de conceptos en espacios virtuales. Para ello, se seleccionaron dos herramientas: los Talleres de Integración y las Tutorías Universitarias. Ambas se basaron en encuentros virtuales sincrónicos mediante la aplicación Google Meet con estudiantes de tercer año de la cohorte 2021. Se dictaron cuatro Talleres de Integración, el primero introductorio, y los restantes posterior al dictado de tres unidades del programa de FV. Los Talleres compartieron una estructura común basada en el abordaje de temáticas desde la práctica profesional, y con una clara visión integradora de contenidos. Estos Talleres contaron con una gran asistencia y activa participación de los estudiantes. Con el fin de reforzar esta propuesta se establecieron Tutorías, las cuales se desarrollaron dos veces por semana, a cargo de dos docentes en simultáneo. Estas Tutorías tenían una duración de dos horas y cubrían tanto la mañana como la tarde a manera de brindar posibilidad de asistencia al alumno en el horario de su conveniencia. Las mismas fueron de debate, esclarecimiento de dudas y análisis de los temas expuestos en los Talleres. Esta propuesta ha constituido una verdadera innovación educativa en la enseñanza de la Fisiología Vegetal ya que permitió el contacto con el alumno y el seguimiento del aprendizaje a través de la interacción en tiempo real. En base al análisis de esta experiencia se comprobó que los Talleres y Tutorías han contribuido de manera acabada a evitar un aumento en el desgranamiento o abandono, ya que es un medio más de contención al estudiante, mejorando el desempeño de los asistentes, lo que se pudo corroborar a través de las listas de cotejo.

Palabras clave: aula virtual, transferencia de contenidos, modalidad a distancia, práctica profesional.

Evolución de Proyecto productivo Obispo Trejo Florece

Tuma B.A., Sibilia S.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Vegetal.
Producción de Flores. Córdoba, Argentina

Mail de contacto: flores@agro.unc.edu.ar

Obispo Trejo Florece es un proyecto social productivo que se desarrolla en la localidad de Obispo Trejo a 180 km de la ciudad de Córdoba para brindar solución a la problemática recurrente de falta de oportunidades laborales en el interior y el éxodo rural. En la actualidad luego de dos años de trayectoria este proyecto dirigido por la Ing. Agr. Alejandra Tuma es un modelo a imitar. Es el proyecto de Desarrollo productivo más grande que existe en la localidad. Luego de haber trabajado en las primeras 4 etapas, diagnóstico y capacitación; plantación; construcción de los invernaderos; comercialización. Nos encontramos en el segundo año de producción. Hoy Obispo Trejo Florece posee ocho invernaderos en producción, 20 familias trabajando de forma directa, mano de obra indirecta, fue declarado de interés provincial por el Poder Legislativo, recibió la nominación a premio abanderado 2021 por su directora (seleccionada entre 700 candidatos a nivel Nacional), reconocimientos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias a las mujeres productoras. Productivamente evaluamos diferentes especies de *Lisianthus* sp. *Helianthus* sp. Celosías, Alelhis, Gladiolos, *Lilium*, *Aster*, *Statice*, Clavelina, *Dianthus*, Crisantemos. Ampliamos cartera de clientes para comercialización en Córdoba y fuera de la provincia. Posee una cámara de frío último modelo recientemente instalada. Formación en manejo de redes sociales. Durante el 2021 los integrantes se capacitaron en un curso de Cooperativismo para que puedan consolidarse como Cooperativa de trabajo. Todo esto se pudo lograr por el carácter interdisciplinario del proyecto, en la fase educativa y de formación de los integrantes; se les otorgó capacitaciones de producción, de marketing, de empresas familiares, entre otros. Se cuenta con un amplio equipo de trabajo, donde no solo participa la Cátedra de Floricultura de la FCA con sus 20 años de experiencia, si no también dos fundaciones que son claves para generar redes para fortalecer el desarrollo y arraigo del proyecto. Otra característica del mismo es la participación del Municipio de Obispo Trejo para garantizar la continuidad, por un lado, por recursos económicos ya que el predio es concedido por la Municipalidad y por otro porque honda en el sentido de pertenencia y de comunidad. Los objetivos para una nueva etapa son: 1. Generar mayores ingresos para los integrantes de Obispo Trejo. 2. Continuar con la formación educativa de los emprendedores para el agregado de valor del producto. 3. Integrar el corredor turístico de Ansenusa. 4. Generar un espacio de recreación para la localidad. 5. Agrandar el predio con nuevos invernaderos. 6. Instalar una plantinera para proveerse de sus propios plantines. Como conclusiones se puede asegurar que todas las especies evaluadas se adaptan a la producción con buena calidad y productividad. Además, que la floricultura es una alternativa para Córdoba, que genera trabajo y brinda un producto que requiere el mercado y los consumidores. Obispo Trejo Florece es un proyecto de desarrollo social que cumple con numerosos objetivos de los ODS.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Palabras clave: desarrollo sustentable, especies tintóreas, metodología, capacitación.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Propuesta de enseñanza y aprendizaje en el entorno universitario basada en la interacción, la cooperación y el trabajo en equipo

Bruno M.A., Salloum M.S., Lucini E.I., Vázquez C.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. de Recursos Naturales. Microbiología. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: carolinavazquez@agro.unc.edu.ar

La propuesta se llevará a cabo en el espacio curricular de la asignatura Microbiología de los Alimentos, materia obligatoria situada en el tercer año, primer cuatrimestre de la carrera de Licenciatura en Agroalimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. El tema a desarrollar será el “uso de microorganismos productores de etanol para la producción de bebidas alcohólicas”, específicamente sidra. El tema se desdoblará en dos clases teórico-prácticas. Las clases se dictarán en el laboratorio de trabajos prácticos perteneciente a la Cátedra de Microbiología. Las clases serán organizadas en comisiones de 15 estudiantes, pero se trabajará de manera grupal (5 estudiantes). El objetivo de la clase será estimular las capacidades o habilidades de los estudiantes para elaborar un producto (sidra) utilizando los conocimientos previos impartidos dentro del espacio curricular. Mediante la implementación de esta estrategia didáctica se pretende profundizar los conocimientos, al discutir sobre posibles soluciones alternativas a la problemática planteada con la finalidad de fortalecer la capacidad de integración conceptual y la cooperación de los estudiantes para la construcción de conocimiento científico. La clase estará organizada de la siguiente manera: 1) actividad previa: quince días antes de la clase presencial, los estudiantes recibirán a través del Campus Virtual (FCA-UNC) consignas vinculadas a la clase a desarrollar (observar un video sobre usos y normas de seguridad para el trabajo en laboratorio, lectura de material didáctico, etc.). Además, se les indicará que cualquier material adicional que ellos consideren necesario para la elaboración del producto deberán llevarlo a la clase presencial; 2) apertura: en el laboratorio de trabajos prácticos el docente presentará a los estudiantes (mediante exposición dialogada) los objetivos de la clase y proporcionará una introducción de los lineamientos del trabajo que deberán llevar a cabo durante la misma. El docente solicitará a los estudiantes que se organicen en grupos de trabajo a los cuales les suministrará los materiales y herramientas necesarias para ejecutar la actividad. A través del diálogo con los estudiantes, se retomarán las actividades previas y se indagará sobre las expectativas de los mismos respecto de la elaboración de sidra; 3) desarrollo: los grupos de estudiantes previamente distribuidos en las mesas de trabajo seleccionarán de manera secuencial, según su consideración, los distintos materiales para llevar adelante el proceso de elaboración de sidra. A lo largo de todo este proceso, los estudiantes contarán con la guía de actividades prácticas para consultar cuando les resulte necesario, y el apoyo y supervisión constante del docente. Durante el desarrollo de esta etapa los estudiantes no solamente formularán el producto, sino que también pondrán en juego su creatividad utilizando los materiales elegidos durante la etapa de investigación previa a la clase; y 4) cierre: cada grupo de estudiantes realizará una puesta en común sobre la secuencia y procedimiento que utilizaron para la elaboración del producto. Será una instancia de debate, de intercambio de opiniones y de integración, discutiendo las propuestas de metodologías implementadas y la innovación del producto presentada por cada grupo de trabajo. Como consideración final es importante

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

destacar que esta propuesta de enseñanza y aprendizaje se abordará desde un enfoque constructivista articulando en la clase las ideas conceptuales, pero fundamentalmente basadas en el aprendizaje por descubrimiento. Esto implica otorgar al estudiante la oportunidad para involucrarse de manera activa a través de la participación directa, impulsando el desarrollo de habilidades y aplicando los conocimientos en la resolución de problemas reales que le permitan construir su propio aprendizaje.

Palabras clave: aprendizaje por descubrimiento, constructivismo, Microbiología de los Alimentos.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Perspectiva del acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad durante las clases virtuales en estudiantes de la materia Microbiología Agrícola en tiempos de la pandemia de COVID-19

Archilla M.V., Vázquez C., Bruno M.A., Bigattón E.D., Ayoub I., Pizzolitto R.P., Dubini L.E., Merlo C., Lucini E.I.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. de Recursos Naturales. Microbiología. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: carolinavazquez@agro.unc.edu.ar

Los dispositivos tecnológicos y la conectividad son recursos educativos que vienen ganando terreno en los últimos años y representan un desafío para el cierre de brechas y el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de cara a las competencias y habilidades necesarias para el siglo XXI. A partir del confinamiento, y el desarrollo de la virtualidad se dejaron al descubierto diversas deficiencias debido a la falta de herramientas digitales y escasa conectividad. En este trabajo, se pretende brindar una perspectiva del desarrollo de las clases virtuales durante la segunda parte del ciclo de cursado 2021 en el cual, tanto estudiantes como profesores, siguieron trabajando desde el confinamiento debido al riesgo generado por la pandemia COVID-19. El objetivo fue conocer el porcentaje de acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad durante las clases virtuales 2021 en estudiantes de la materia Microbiología Agrícola. La muestra estuvo conformada por 335 estudiantes inscriptos para cursar la asignatura Microbiología Agrícola en la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC). Dicha asignatura es obligatoria y se encuentra situada en el segundo año y cuatrimestre de la carrera. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue una encuesta descriptiva con un total de 10 interrogantes: 1) Nombre y apellido; 2) Localidad donde reside durante el cursado; 3) ¿Tiene problemas de conectividad?; 4) ¿De qué forma accede a internet?; 5) ¿Qué dispositivo tecnológico posee para realizar las clases virtuales?; 6) ¿Tiene necesidad de acceder a material en formato papel?; 7) ¿Presenta alguna dificultad para el estudio?; 8) ¿Qué dificultad presenta?; 9) ¿Presenta alguna situación de discapacidad? y 10) Comente si presenta alguna dificultad no contemplada en los puntos anteriores. Los resultados indicaron que sólo 127 estudiantes respondieron la encuesta, de los cuales el 92% reside en la provincia de Córdoba y el 8% en el interior del país. De los estudiantes que residen y cursan en forma virtual desde la provincia de Córdoba, el 52% lo hace desde la capital y el 48% desde el interior provincial. De la totalidad de estudiantes que respondieron la encuesta, el 56,10% no presentó problemas de conectividad, el 41,60% presenta problemas en algunas ocasiones y sólo el 2,30% no puede conectarse. Los principales inconvenientes fueron: problemas con el proveedor de internet, cortes del suministro eléctrico y conectividad lenta o señal débil. Cuando se indagó sobre la forma de acceder a internet solo un estudiante respondió que accede a través del Programa de Becas de Conectividad de la UNC. En relación con los dispositivos utilizados, el 67% se conecta a través de la computadora y/o celular y un menor porcentaje utiliza solo uno de estos dispositivos o Tablet. El 87% de los alumnos respondieron que necesitan acceder al material de estudio en formato papel para poder estudiar. En cuanto a las dificultades presentadas para el

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

estudio, el 94% dijo no presentar problemas y aquellos estudiantes que respondieron positivamente presentaban problemas tales como: bajos recursos económicos, falta de espacio propio en su hogar para poder estudiar, necesidad de compartir su dispositivo electrónico en su hogar, problemas personales relacionados a la Pandemia COVID-19, incapacidad para relacionar temas y no contar con métodos de estudio para mejorar su aprendizaje. Se concluye que un alto porcentaje de los estudiantes poseen problemas de conectividad. No todos los estudiantes gozan de las mismas condiciones de conectividad y de las herramientas digitales necesarias para un desarrollo académico pleno en un entorno completamente virtual. Sin duda, el desafío es tratar de mejorar las condiciones del ambiente de enseñanza virtual e implementar estrategias que mejoren la conectividad, explorando desde la perspectiva institucional, mejores oportunidades de capacitación a toda la red universitaria.

Palabras clave: conectividad estudiantil, enseñanza virtual, clases virtuales.

La V de Gowin como herramienta para desarrollar una propuesta didáctica

Bruno M.A., Vázquez C., Archilla M., Salloum M.S., Bigatton E., Ayoub I., Martín P., Lucini E.I.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Dpto. de Recursos Naturales. Microbiología. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: mbruno@agro.unc.edu.ar

La V de Gowin ha mostrado ser un instrumento útil para el análisis del currículo, la evaluación y como recurso de enseñanza y aprendizaje. Diversas investigaciones exponen las dificultades que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, por lo que se buscan propuestas metodológicas que faciliten la práctica educativa en los laboratorios, la producción de conocimientos y desarrollo de competencias en los estudiantes. En el espacio curricular de Microbiología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, observamos que los estudiantes tienen dificultades para integrar los contenidos prácticos. A raíz de esta problemática nos planteamos como objetivo presentar el diseño y evaluación de una situación didáctica que estimule la integración de contenidos, basada en la herramienta heurística V de Gowin, como mediadora para lograr un aprendizaje significativo de los estudiantes de segundo año que cursan el espacio curricular. Esta herramienta es útil porque nos permite visualizar y analizar las interrelaciones entre los dominios conceptuales (conceptos, unidades de análisis, paradigmas epistemológicos) y metodológicos (secuencia didáctica, registros, instrumentos evaluativos) implícitos en la situación de enseñanza y aprendizaje y tener una coherencia en la propuesta didáctica para lograr mejores resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de construir conocimiento significativo en los estudiantes. En la construcción de la V de Gowin, la propuesta pedagógica se fundamenta en un paradigma de las ciencias del conocimiento científico Hermenéutico y paradigma del aprendizaje Cognitivista/Constructivista que centra la atención en los aprendizajes en gestación/construcción. Esta concepción pone énfasis en una valoración, por lo tanto, una comparación entre lo que DEBE SER y lo que ESTÁ ACONTECIENDO. Lo que importa es “el deber ser/estar/saber/hacer”, ya no como producto/resultado, sino como acción mientras transcurre la elaboración/construcción de los saberes. Se vuelve necesaria la práctica de una metodología cualitativa que contribuya a ir conociendo el proceso para hacer correcciones durante el aprendizaje o profundizar los aciertos alcanzados. Dentro de este paradigma nos ubicamos desde la Teoría del aprendizaje social significativo de Vygotsky donde aprender es desarrollar funciones psicológicas superiores (inteligencia, motivación, memoria, aprendizaje), es un aprendizaje por competencias donde se desarrollan las habilidades y capacidades del estudiante. En lo que respecta a los paradigmas de las Ciencias Agropecuarias el proyecto se basa en el paradigma Agroecológico, que tiene como objetivo lograr un modelo de agricultura más sustentable y humano que contemple y minimice los impactos ambientales y sociales a largo plazo. En este sentido, el desafío es entender el proceso de construcción de conocimientos y de desarrollo de las habilidades y competencias, y reflejarlo de alguna forma en la manera de plantear el o los instrumentos de evaluación para los contenidos del práctico “Fertilizantes biológicos: evaluación de la inoculación a campo”. En este proceso educativo continuo cuyas características son la identificación, recolección y análisis de información relevante a través de etapas sucesivas que van apoyando el desarrollo formativo del estudiante; es importante tener una ayuda visual

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

como la V de Gowin que nos permita la comprensión global de este proceso pedagógico. En este sentido, la propuesta didáctica será útil al momento de diseñar los tipos de evaluaciones; las cuales no deben ser improvisadas sino tener concordancia con lo planteado y ejecutado durante el trabajo práctico.

Palabras clave: V de Gowin, aprendizaje constructivista, fertilizantes biológicos, Microbiología Agrícola.

Ciclo de charlas virtuales: Herramientas útiles para mujeres rurales emprendedoras

Campitelli, P.A.¹; Pasquali, M.M.¹; Viotti, G.¹; Gasparetti, G.²; Arrigoni², A, Padullés V.³

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias – UNC; ²AER San Francisco- INTA; ³Profesional independiente

Mail de contacto: paolacam@agro.unc.edu.ar

De acuerdo con los informes de la ONU, las mujeres rurales representan más de un tercio de la población mundial y, entre otros aportes, garantizan la seguridad alimentaria de sus comunidades, son resilientes y fortalecen las economías regionales. En este contexto un grupo de mujeres que forman parte de la Red de Mujeres Rurales (organización de la sociedad civil que reúne mujeres vinculadas al campo con el fin de visibilizar el rol de la mujer en la ruralidad y su contribución al desarrollo en la sociedad) y que trabajan activamente junto a docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba (FCA/UNC), a través del eje de Tecnologías, Educación y Capacitación (TEC), propusieron capacitar a las mujeres rurales emprendedoras (MRE) en herramientas útiles para llevar adelante emprendimientos sustentables. Con el objetivo de impulsar el desarrollo rural, fomentar el emprendedurismo en el medio rural y brindar claves para potenciarlos, se motivaron mujeres distribuidas en una gran superficie del país, por lo que se tomó la decisión de diseñar una oferta educativa a distancia en base digital sincrónica. La ejecución se llevó a cabo a través de siete charlas de dos horas de duración cada una, con frecuencia quincenal, a través de la plataforma Meet de uso libre. Las participantes, se conectaron con teléfonos inteligentes personales u otros recursos digitales disponibles. Se usó además un sistema colaborativo, denominado “mujer facilitadora”, que cumplió el rol de nexo en la vinculación de las emprendedoras con las capacitadoras, reforzando su entrenamiento operativo para potenciar sus habilidades emprendedoras y/o facilitando la conectividad. Como resultado de la propuesta se capacitaron 187 mujeres, de las que 54 completaron el ciclo. Las participantes lograron en el proceso autogestionar las herramientas digitales adquiriendo, de esta manera, independencia en la comunicación mediante plataformas de conectividad en tiempo real, así como el uso de aplicaciones en redes digitales. Por otra parte, mediante una encuesta final, fue posible detectar que para la mayoría de las participantes fue su primera experiencia en capacitación virtual, a lo se sumaron opiniones positivas sobre la propuesta. La FCA/UNC, a través de la Secretaría de Extensión, acreditó la participación a través de la emisión de un certificado oficial, y el Gobierno de la provincia de Córdoba reconoció el puntaje para las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs). Este Ciclo de Charlas resultó de utilidad para su aplicación en diferentes proyectos que involucran a mujeres rurales de todo el país y posibilitan el intercambio de información, capacitaciones, y divulgación de material de interés para la formación integral de la mujer rural. Como FCA/UNC consideramos además que el contexto nos presenta el desafío que involucra asumir una definición distinta y amplia del concepto de calidad educativa. se podría eliminar para no excederse en palabras Esta experiencia permitió llegar a las mujeres campo adentro, que generalmente no acceden a los grandes centros urbanos en busca de capacitaciones y oportunidades para su formación integral. Se concluye así que la educación a distancia se constituye en una herramienta posible de ser utilizada en una

IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza

de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.

población geográficamente dispersa, que aporta al desarrollo personal de mujeres rurales y potencia a las emprendedoras. Se contribuye de esta manera, al desarrollo sostenible de las poblaciones rurales, fortaleciendo las economías locales lideradas por mujeres.

Palabras clave: educación a distancia, mujeres rurales, emprendedurismo, capacitación.

IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza

de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.

Educación y Pandemia: Desarrollo virtual del curso de Agrometeorología (FCA-UNC)

Clemente J.P., Diaz G.J., Ateca M.R., Ovando G.G., Zanvettor R.E., Tortetolo M.K., Diaz P.M., de la Casa A.C.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Climatología y Fenología Agrícolas. Córdoba. Argentina.

Mail de contacto: jpclemente@agro.unc.edu.ar

Con el fin de lograr educación de calidad (Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas), la cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba, encargada del dictado de la asignatura Agrometeorología, había implementado desde el año 2015 cursos semi presenciales destinado a estudiantes recursantes o trabajadores, en procura de facilitar el acceso igualitario al cursado. La pandemia por COVID-19 presentó un desafío para el sistema educativo que motivó un cambio de paradigma en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El objetivo del equipo docente fue implementar el curso de manera virtual en remplazo del formato tradicional. La experiencia previa en el uso de las Técnicas de Informática y Comunicación permitió una mejor adaptación al cambio que forzó la pandemia, y facilitó el traspaso de contenidos al formato virtual. Los cursos implementados en 2020 y 2021 se sustentaron en el esquema ofrecido por el Campus Virtual y se adaptaron para cumplir las resoluciones de la FCA en la pandemia. El maquetado, colores e íconos utilizados fueron los propuestos por la secretaría de Campus. La estructura funcional consistió en el empleo de la plataforma Moodle con los temas ordenados en pestañas que aparecían secuencialmente cada semana de cursado. La primera pestaña en la página principal se destinó a alojar los videos introductorios de la asignatura y la información complementaria sobre reglamento y horarios de consultas. Las pestañas sucesivas abordaban las unidades temáticas del programa, cuidando que su contenido no sobrecargara visualmente la página y que siguiera un ordenamiento lógico: título, introducción al tema, objetivos, material de estudio previo a la realización de actividades, incluyendo tanto bibliografía obligatoria (apunte teórico-práctico y videos elaborados por la cátedra), como recomendada (guía opcional de actividades teóricas-prácticas) y contenido multimedia/web (videos, presentaciones, programas interactivos, imágenes, links de interés), actividad individual (cuestionario con respuestas de opción múltiple, verdadero o falso, emparejamiento y arrastrar y soltar), material de apoyo para realizar la actividad grupal (videos de la cátedra y presentaciones), archivos para descargar (planilla de cálculo), realizar la actividad grupal y entregarla a partir del recurso “tarefas”. Las evaluaciones de suficiencia se alojaron en una pestaña con el formato de cuestionario, y la evaluación de integración y transferencia se implementó en una instancia de conocimientos básicos evaluados por medio de un cuestionario y una parte oral mediante Meet. Como resultado de este proceso, la producción audiovisual de la cátedra asciende a 47 videos sobre contenidos teóricos y más de 19 videos de apoyo para actividades prácticas. En cada comisión se articularon grupos de hasta 6 estudiantes, quienes debieron resolver en planillas de cálculo situaciones problemáticas de interés agronómico, organizados en un trabajo por semana. La tarea programada consistía en resolver ejercicios de cálculo, responder preguntas conceptuales y analizar los resultados obtenidos. Por ser cursos asincrónicos, los estudiantes debían aprobar cuestionarios individuales y trabajos grupales para validar su asistencia. Las evaluaciones de suficiencia se implementaron a partir de cuestionarios constituidos por preguntas de distinta

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

naturaleza. En algunos casos, se generaron más de 100 preguntas aleatorias de un mismo tipo de ejercicio, lo que resulta útil dado que los estudiantes pudieron resolver el examen a la misma hora, siendo poco probable que las mismas preguntas se presentaran al mismo tiempo. Entre las dificultades en la implementación se destacan las de conectividad y el escaso tiempo para adaptar los contenidos. En este marco de pandemia y a partir de la práctica docente implementada desde 2015, la cátedra logró desarrollar capacidades para instrumentar el curso bajo distintas modalidades, desde el formato presencial, pasando por esquemas mixtos, hasta uno completamente virtual.

Palabras clave: *e-learning*, Moodle, enseñanza-aprendizaje, trabajo colaborativo, TICs.

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

Ecología Agrícola en tiempos de COVID-19

Boetto M.N., Locati L., Suez L.S., Herrero J., Zamar J.L.

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento Recursos Naturales. Cátedra de Ecología Agrícola. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: mboetto@agro.unc.edu.ar

La pandemia por COVID-19 y las restricciones implementadas por el contexto sanitario (Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio- “A.S.P.O”, primero, y Distanciamiento Social Preventivo y Obligatorio-“D.I.S.P.O.”, llevaron a que en abril de 2020 la Secretaría de Políticas Universitarias (S.P.U.) recomendara “la readecuación del calendario académico de ese año, teniendo en cuenta la especificidad de la enseñanza universitaria, garantizando el desarrollo de las clases en las modalidades periódicas que normalmente se desarrollan, y manteniendo la calidad del sistema universitario”. En Córdoba, el HCS de la Universidad Nacional determinó un cambio de modalidad en el dictado de las carreras de presencialidad a virtualidad, impulsando a muchos equipos docentes de la universidad pública a repensar sus prácticas y rediseñar sus planificaciones. Esto representó un desafío especial para asignaturas como Ecología Agrícola, que hasta entonces basaban sus actividades en las experiencias que los estudiantes podían adquirir a través de vivencias prácticas en el medio. En años anteriores y hasta 2019, el 30% de la carga horaria de la materia se concretó a través de viajes y recorridos regionales, observaciones a campo y entrevistas a distintos actores sociales. Esto permitió conocer la estructura física y la organización biológica de comunidades vegetales; reconocer las clases de cobertura y usos de la tierra en una de las grandes cuencas hidrográficas de la provincia de Córdoba; y percibir los efectos de los cambios de uso de la tierra sobre el periurbano de la ciudad Capital, así como las formas de producción agroecológicas presentes evaluando la sustentabilidad de los sistemas. Desde esas realidades situadas, se delineaban las actividades áulicas que permitían tomar el resto de los contenidos de la materia. El objetivo de este trabajo fue presentar las acciones realizadas por esta cátedra en tiempos de COVID -19. En 2020, debido a las restricciones, se diseñó un aula virtual sobre plataforma Moodle, y se acercó a los estudiantes al “medio” a través de las TIC’s, utilizando datos espaciales disponibles, sobre Google Earth Pro; material audiovisual de nuestra autoría, y de compañero/as y organizaciones cercanas como la cátedra de Agroecología de la UNLP, Red CALISAS, y otros publicados en sus canales YouTube. Las clases teórico- prácticas fueron sincrónicas, respetando el tiempo pautado. Se trabajó con exposiciones teóricas, actividades de los alumnos y talleres. Se diseñaron viajes virtuales, que fueron complementados con datos relevados en años anteriores para aplicar los contenidos teóricos. En 2021, gracias al esfuerzo de la comunidad científica internacional y a las campañas de vacunación, las condiciones sanitarias han mejorado ostensiblemente, volviendo paulatinamente a la presencialidad y quedando la modalidad de enseñanza tipo mixta. Si bien todavía no pudimos visitar productores con los alumnos, se recorrieron potreros con remanentes de bosque nativo en el Campo Escuela de la FCA para observar y caracterizar las comunidades leñosas. Para abordar la problemática de la producción de alimentos de proximidad y el ordenamiento territorial en el periurbano de Córdoba, el recorrido continuó siendo virtual, pero se hicieron ensayos cortos en la parcela agroecológica que la cátedra posee en el predio de Ciudad Universitaria. Estas instancias presenciales permitieron percibir cómo se construyen indicadores que permitan evaluar la sustentabilidad con la que, las y los productores, utilizan los recursos. El establecimiento de diálogos fluidos mediados por la tecnología, durante la clase con el/la docente a cargo, y las reuniones Google Meet de consulta en grupo para la concreción de informes, entre otras acciones, permitieron acortar

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

la distancia docente-alumno impuesta por el contexto. Por todo esto, consideramos que la modalidad implementada fue exitosa, lo que también se reflejó en las “estadísticas” de la asignatura. Se obtuvo una proporción similar de alumnos regulares y de acreditados por promoción, a la de los años presenciales.

Palabras clave: enseñanza en la virtualidad, TICs, modalidad mixta, A.S.P.O.

Adecuación de las clases de las carreras de la FCA al contexto de virtualidad por Pandemia COVID #19

Campitelli P. A.¹; Gil S. P.²

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Química General e Inorgánica. ²Botánica Morfológica. Córdoba, Argentina.

Mail de contacto: paolacam@agro.unc.edu.ar

En 2020 y parte de 2021, debido al Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio consecuencia de la pandemia mundial por COVID-19, se debió adecuar el desarrollo de clases en todas las carreras de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba al contexto de virtualidad de manera imprevista. El objetivo de esta presentación es dar a conocer las acciones impulsadas desde la Secretaría de Asuntos Académicos y las estrategias pedagógico-didácticas desarrolladas por los profesores, en función de los espacios curriculares y sus características, que garantizaron el proceso de enseñanza-aprendizaje en ese contexto. Cabe destacar el compromiso docente y no docente para asegurar la continuidad y calidad de dicho proceso. Se trabajó en el Campus Académico de la FCA. Entre las acciones implementadas se destaca la creación de Comisión de Asesoramiento Virtual, que ofreció capacitaciones y tutorías a los equipos docentes en el uso de herramientas didácticas en la modalidad virtual o a distancia, asesoramiento en consultas y asistencia ante problemáticas planteadas por las cátedras. Los profesores brindaron sus clases teóricas, teórico-prácticas, prácticas y horarios de consulta a través de videos o de power point con sonido y/ o a través de plataforma Google meet. Los contenidos quedaron disponibles en las aulas virtuales del Campus Académico de manera asincrónica. Se utilizaron metodologías como: aulas invertidas, ejercicios interactivos, foros, resolución de problemas, cuestionarios de opción múltiple con retroalimentación inmediata, muros colaborativos (padlets), entre otras. En general, para los trabajos prácticos se organizaron en grupos y horarios similares a los establecidos en la presencialidad. En algunas cátedras las clases prácticas (de laboratorio o a campo) se desarrollaron a través de videos demostrativos grabados por los profesores, animaciones, simulaciones, etc. Las comisiones CESPE (Comisión de Evaluación y Seguimiento de Planes de Estudio de carreras de Grado) y CODECU (Comité de Desarrollo Curricular de la Tecnicatura Universitaria en Jardinería y Floricultura) continuaron con sus trabajos de seguimiento de los planes de estudio de manera remota. Además, la CESPE elaboró documentos sobre “Fundamentos pedagógico-didácticos”, “Pedagogía en entornos virtuales” y un video con “Pautas para la enseñanza virtual”, reflexionando sobre la práctica docente en el contexto de pandemia. Además, se llevaron a cabo cuatro reuniones en modalidad de taller, donde participaron coordinadores y equipos docentes para analizar las prácticas pedagógicas docentes en el contexto de virtualidad, los contenidos desarrollados y estrategias de articulación vertical y horizontal entre ellos. Con respecto a las evaluaciones se estableció un protocolo para la toma de exámenes que sirvió de guía y orientación. Se creó una Comisión Asesora de Exámenes para colaborar en la correcta recepción de los mismos. Las modalidades de evaluaciones fueron variadas: estructuradas a través de los formularios de Moodle;

*IX Jornadas Integradas de Investigación, Extensión y Enseñanza
de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Año 2021.*

tareas creadas en el aula virtual para trabajo sincrónico con duración establecida y se evaluó también en forma oral o mixta (escrita y oral). Se implementó una encuesta a los equipos docentes para conocer los requerimientos en capacitación virtual y la adecuación de las metodologías implementadas por cada espacio curricular en el espacio virtual. Paralelamente se realizó una encuesta a estudiantes para realizar la valoración de los espacios curriculares virtuales. En función de las estrategias empleadas se puede concluir que, a pesar de la difícil situación vivida, la FCA fue capaz de sostener y acompañar los procesos de enseñanza y aprendizaje con eficiencia y calidad.

Palabras clave: aislamiento, pedagogía, didáctica, a distancia.