

Libro de resúmenes y presentaciones

2º Seminario Internacional RIARES

*Proyecto: Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura
más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático:
"Uso Sostenible de los Recursos Agrícolas.
Biotecnología y Seguridad Agroambiental"*

Eds.

Guzmán, A.

Guzmán, M.



Libro de Resúmenes y Ponencias del 2º Seminario Internacional RIARES

texto:

Editores:
Guzmán, A.
Guzmán, M.

Coeditores:
Quintero Castellanos, M^a F.
Delgado Sánchez, P.
Arias Moreno, D.
Ocampo Pérez, R.
Hernandez Vazquez, E.K.
López Mora, M.F.
Olave Vera, J.L.
Sánchez Prados, A.

Libros Electrónicos n.º 153

edición:

Editorial Universidad de Almería, 2023
editorial@ual.es
www.ual.es/editorial
Telf/Fax: 950 015459

α

ISBN: 978-84-1351-221-1



Esta obra se edita bajo una licencia Creative Commons
CC BY-NC-SA (Atribución-NoComercial-Compartirigual) 4.0 Internacional



RIARES

Red Iberoamericana de Investigación en
Agricultura Resiliente, Equitativa y Sostenible



En este libro puede volver al índice pulsando el pie de la página



Este segundo Seminario Internacional fue organizado por la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Las aportaciones a este seminario se centraron preferentemente en el uso sostenible de los recursos Agrícolas, la Biotecnología y la seguridad agroambiental, sin excluir otros aspectos, experiencias y estrategias para propiciar una agricultura más sostenible.

Esta publicación es un resultado de los resúmenes aceptados y evaluados por pares enviados al segundo Seminario Internacional de la red RIARES. Estos han sido publicados por la red RIARES (FORCYT, OEI-UE) en un libro digital (con licencia internacional Creative Commons 4.0) como resultados del proyecto: **“Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático”**.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.ual.es/riares/>; riares@ual.es



RIARES | Red Iberoamericana de Agricultura
Resiliente, Equitativa y Sostenible

2º SEMINARIO INTERNACIONAL RIARES

Uso Sostenible de los Recursos Agrícolas. Biotecnología
y Seguridad Agroambiental.



¡Más información!

LUGAR
UPTC, Tunja, COL

MODALIDAD
Presencial y Virtual

FECHA EVENTO
26-28 de Oct. 2022

4 EJES TEMÁTICOS
Agricultura y Desarrollo Sostenible con enfoque:

SOCIAL

ECONÓMICO

AMBIENTAL

CULTURAL

NUEVA FECHA LÍMITE ENVÍO RESÚMENES
20 de Septiembre, 2022

10 de Octubre, 2022

¡EVENTO GRATUITO!



Red RIARES OEI UE



@RedRiares



@RED.RIARES



RIARES OEI UE

COMITÉ DE HONOR: Dr. Enrique Vera López, Vicerrector de Investigación y Extensión UPTC; Dr^a Zaida Zarely Ojeda Pérez, Directora de Investigaciones; Dr^a. Adriana Espinoza Ramírez, Directora Escuela de Ciencias Biológicas; Dr^a. Maribel Forero Castro, Coordinadora académica Posgrados.

COMITÉ ORGANIZADOR: Diana Marcela Arias Moreno; María Fernanda Quintero Castellanos; Jorge Olave Vera; Erico Carmona Ortiz; Agustín Sánchez Prados; José Miguel Guzmán Palomino; Grupo de Investigación BIOPLASMA-UPTC; Dra. Johanna Araque Barrera; Mario Gómez.

COMITÉ CIENTÍFICO:

(Colombia): Dr^a. Diana Marcela Arias; Dr^a. Zaida Zarely Ojeda Pérez; Dr. Sergio J. Ochatt; Dr. Mario Javier Gómez Martínez; Dr. Luis Eduardo Acosta Muñoz; MsC M^a de los Ángeles Bohórquez. MSc. Monica Andrea Martínez Martina. (Chile): Dr. Jorge Olave Vera; Dr. Erico Carmona Ortiz. (México): Dr. Pablo Delgado Sánchez; Dr^a. María Fernanda Quintero Castellanos; Dr. Raúl Ocampo Perez; Dr^a. Erika Padilla; Dr^a. María de la Luz Guerrero González. (España): Dr. Agustín Sánchez Prados; Dr^a. Maria del Carmen Salas Sanjuan; Dr^a. Irene Dominguez Pérez. Dr. Miguel Guzmán Palomino.

Presentación:

La red RIARES se enmarca en el programa de Fortalecimiento de los sistemas de Ciencia y Tecnología (FORCYT) financiada por OEI-UE. El proyecto contempla Acciones para implementar una agricultura más sostenible, equitativa y resiliente a los cambios, en el contexto de la Agenda 2030 y los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS). Las actividades del proyecto incluyen la realización de 3 seminarios temáticos. Cada seminario se centra en estrategias para propiciar una agricultura más sostenible desde el punto de vista de la fertilización; los recursos hídricos; la biotecnología y los sistemas de cultivo. Las aportaciones se agrupan en mesas temáticas que recogen todos los ODS de la Agenda 2030 en el campo de la agronomía.

Este segundo Seminario fue organizado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC); La Dirección de Investigaciones y La Vicerrectoría Investigación y Extensión (VIE); El Centro de Gestión de Investigación y Extensión (CIEC), Facultad de Ciencias, a través del Grupo de Investigación BIOPLASMA, en alianza con la Universidad Arturo Prat (Iquique, Chile), UASLP (San Luis Potosí, México) y la UAL (Almería, España). Asimismo, cuenta con la participación de IMD, S.A. de C. V (México); ASAC. (Chile); FundesCampo (Colombia); ASOCACABO (Colombia) y AGROINTEC (España).

Las aportaciones a este segundo seminario se centraron preferentemente en el uso sostenible de los recursos agrícolas, en la contribución de la biotecnología a la calidad agroambiental: Las aportaciones, recogen aspectos relacionados con la mejora biotecnológica de la resistencia a estreses, la innovación en el sector agrícola, la biodiversidad en sistemas silvopastoriles, el uso y manejo de los sistemas de producción tradicionales y el modernismo o la importancia de las acciones sociales en el fortalecimiento del sector agroalimentario en zonas marginales deprimidas.

A efectos organizativos, las ponencias presentadas, se agruparon en Mesas de trabajo en torno a los 4 ejes temáticos que las definen. Cada Mesa temática agrupa los ODS relacionados con el eje temático. Las ponencias aceptadas nos permiten analizar la contribución de los investigadores de la red Iberoamericana de Investigación RIARES a la consecución de los ODS. En el análisis de estas contribuciones hemos correlacionado cada aportación con las Metas definidas para cada ODS, (sin incluir las acciones concretas para conseguirlo). Teniendo en cuenta la transversalidad de los ODS, el análisis no se restringe a los ODS que los autores han considerado como principales para la inclusión en la mesa correspondiente, sino que se han asignado ODS secundarios y Metas a todas las ponencias que los presentan. De esta forma en el análisis se incluyen, no solo las aportaciones que presentan contribuciones a los ODS de cada Mesa, sino aquellas que se han presentado a otras Mesas, pero presentan objetivos secundarios incluidos en la Mesa correspondiente. Cada mesa temática presenta, a modo de introducción, un análisis de las ponencias que contribuyen a la consecución de los ODS incluidos en la misma.

Ejes temáticos:

1. Agricultura y Desarrollo **Económico** Sostenible



Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.

Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

2. Desarrollo Agrícola **Ambientalmente** Sostenible



Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

3. Desarrollo Agrícola **Socialmente** Sostenible



Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.

Reducir la desigualdad en y entre los países.

Ciudades y comunidades sostenibles.

4. Agricultura y Desarrollo **Cultural** Sostenible



Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas.

Revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Contenido

Presentación:	5
20.00. CONFERENCIA INAUGURAL: Mejora biotecnológica de la resistencia al estrés de los cultivos para una agricultura resiliente.	12
MESA TEMÁTICA 1: Agricultura y Desarrollo Económico Sostenible	13
21m.01. CONFERENCIA MAGISTRAL: El proceso de innovación a través de CENIPALMA, en el sector palmero colombiano.	16
PRESENTACIONES PRESENCIALES	17
Ponencias	18
21p.01. Proyección operativa y económica de una biofábrica de vainilla (<i>Vanilla planifolia</i> Jacks.) empleando biorreactores BIT®.	18
21p.02. Fertigación de cultivos tecnificados en zonas lluviosas.	19
21p.03. Evaluación del crecimiento de plántulas de quinua en suelos inoculados con <i>P. ananatis</i> y <i>P. agglomerans</i>	20
21p.04. Prototipo de hidro acuaponía urbana para la producción alimentos en espacios reducidos.	21
21p.05. Análisis de la diversidad genética mediante microsatélites (SSR) del germoplasma de quinua colombiano.	22
21p.06. Transición tecnológica en la agricultura protegida del estado de San Luis Potosí, México.	23
21p.07. Uso de Selenio en la calidad nutracéutica de frutos de berenjena (<i>Solanum melongena</i> L.)	24
21p.08. Análisis de cumplimiento de límites máximos de cadmio en granos sin procesar y productos de cacao: sostenibilidad económica del sector.	25
Pósteres	26
21pp.01. Biofortificación con Selenio en el rendimiento de berenjena (<i>Solanum melongena</i> L.) en hidroponía.	26
21pp.02. Análisis metagenómico del proceso de fermentación de dos mezclas de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) producido en el Municipio de San Pablo de Borbur.	27
21pp.03. Simulación de un cultivo vertical hidropónico cerrado bajo condiciones de invernadero en san Luis Potosí, México.	28
Propuestas de Investigación	29
21ppi.01. Cultivo <i>in vitro</i> de arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.); crecimiento y desarrollo de regenerantes somáticos durante las etapas de aclimatación y enraizamiento.	29
21ppi.02. Aislamiento y reproducción de bacterias solubilizadoras de fósforo a partir de lombricompost obtenido de equinaza y bovinaza.	30
21ppi.03. Microorganismos promotores de la germinación de semillas del híbrido OxG de palma de aceite.....	31
21ppi.04. Evaluación de crecimiento de vitroplantas de Manzana (<i>Malus domestica</i> var. Anna) estimuladas con bacterias solubilizadoras de fosfato, nitrato y sulfato.	32
21ppi.05. Sistemas de inmersión temporal: una alternativa para la propagación masiva de papa nativa y la evaluación de características de interés agronómico.	33
PRESENTACIONES VIRTUALES	34
Ponencias	35
21v.01. Factibilidad de uso del rastrojo de frijol para la alimentación de ovinos, en un contexto de cambio climático.....	35

21v.02.	Efectos de fertilizante de liberación lenta sobre la producción del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.), en la zona de Babahoyo.....	36
21v.03.	Los dobles haploides en la mejora genética vegetal: un ejemplo en calabacín.	37
21v.04.	Agricultura Protegida en Guatemala: Evaluación de la información disponible y aportes a los Indicadores de Sostenibilidad.	38
21v.05.	La sustentabilidad en sistemas de producción campesina: una aproximación metodológica.	39
21v.06.	MEDIADOR16 orquesta respuestas sistémicas y locales a la carencia de fósforo en raíces de <i>Arabidopsis</i>	40
21v.07.	Calidad poscosecha del apio criollo (<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancrof) con un recubrimiento a base de almidón.	41
21v.08.	Uso de tecnología UAS/DRONE en la gestión de daños y pérdidas en el sector agrícola colombiano.	42
21v.09.	Evaluación de los cultivos asociados de berenjena (<i>Solanum melongena</i> L.) y frejol (<i>Vigna unguiculata</i>) en diferentes niveles de sustratos.	43
21v.10.	Producción Sostenible asociada de berenjena (<i>Solanum melongena</i> L.) y pimiento (<i>Capsicum annuum</i> L.) como alternativa de abastecimiento de alimentos.....	44
Pósteres		45
21vp.01.	El curado en la calidad poscosecha del apio criollo (<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancrof)	45
21vp.02.	Desarrollo de un biocatalizador inmovilizado sobre carbón activado obtenido a partir del bagazo de malta residual de la industria cervecera.....	46
Propuestas de Investigación		47
21vpi.01.	Cuantificación de erosión hídrica mediante parcelas de escorrentía y modelo USLE en papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) En Tunja, Boyacá.....	47
MESA TEMÁTICA 2: Desarrollo Agrícola Ambientalmente Sostenible		48
22m.01.	PONENCIA MAGISTRAL: Biodiversidad en Sistemas Silvopastoriles.....	52
PRESENTACIONES PRESENCIALES		53
Ponencias		54
22p.01.	Aplicación de nanomateriales para la biofortificación agronómica: Ventajas y desafíos para el mejoramiento nutricional de los cultivos.	54
22p.02.	Contribución del silicato de potasio sobre la expresión fenotípica de maíz (<i>Zea mays</i> L) bajo escenarios de inundación y sequía.	55
22p.03.	Efecto de la cobertura del dosel sobre el ensamble de artrópodos en agroecosistemas cafeteros del Valle de Tenza (Boyacá-Colombia).	56
22p.04.	Sistema para la recirculación automática de drenajes en el cultivo de rosa en condiciones de la Sabana de Bogotá. Evaluación del comportamiento del sistema de reciclaje en términos de Cl-, Na+ y S.....	57
22p.05.	Correlación del índice SPAD y los pigmentos fotosintéticos en plantas de arándano (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) como una herramienta para optimizar los recursos de producción.....	58
22p.06.	Sistema holístico verde: agricultura vertical y techos verdes.....	59
22p.07.	Bioteología vegetal para la conservación de los páramos “Espeletia paipana”.	60
22p.08.	Hongos entomopatógenos para el control de plagas del cultivo de Palma (<i>Elaeis quineensis</i> Jacq.) en los Llanos Orientales de Colombia.....	61
Pósteres		62
22pp.01.	Nanoencapsulados de aceites esenciales: Una alternativa para el control de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) en tomate de árbol (<i>Solanum betaceum</i>).....	62

22pp.02. Aplicación de nanopartículas de hierro para estimular germinación y crecimiento en plántulas de tomate (<i>Solanum Lycopersicum</i>).....	63
22pp.03. Avances de imágenes espectrales en la agricultura; estudio en la determinación del cadmio en el cacao.....	64
22pp.04. Liberación controlada de aceite de tomillo, empleando sistemas de micro cápsulas de alginato-arcilla para su potencial aplicación para el control de hongos en cultivos de cacao.....	65
Propuestas de Investigación	66
22ppi.01. Efecto de microorganismos de montaña y leonardita en el rendimiento y la calidad de la Gulupa (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>edulis</i> Sims) bajo condiciones de invernadero en el municipio de Zetaquirá – Boyacá.....	66
22ppi.02. Determinación de genes asociados a la resistencia al estrés hídrico en genotipos nativos de papa (<i>Solanum sp.</i>).....	67
22ppi.03. Caracterización de 3 tipos de tejido de <i>Espeletia paipana</i> en un sistema de inmersión temporal.....	68
22ppi.04. Poliploidía inducida y variación de rasgos morfológicos en <i>Solanum tuberosum</i> Grupo Phureja var. Criolla Colombia.....	69
22ppi.05. Caracterización de propiedades químicas de suelos y aguas como indicadores e degradación edáfica en el valle de Samacá – Boyacá.....	70
22ppi.06. Evaluación de sostenibilidad en una cuenca hidrográfica en Boyacá: estrategia para la promoción del uso competitivo y sustentable del agua.....	71
22ppi.07. Bacterias sulfato reductoras como alternativa en la biorremediación de efluentes contaminadas con metales pesados.....	72
22ppi.08. El humus de lombriz como medio solubizador de cales o harinas ricas, caso de estudio <i>Chenopodium quinoa</i>	73
PRESENTACIONES VIRTUALES.....	74
Ponencias.....	75
22v.01. Condiciones ambientales y su potencial de compuestos fenólicos en hojas de <i>Vitis tiliifolia</i> en la región montañosa del estado de Veracruz, México.....	75
22v.02. Frailejones: afectación fitosanitaria, importancia en ecosistemas de páramo y servicios ecosistémicos en el municipio de Tocancipá, Cundinamarca.....	76
22v.03. Concentración de oxitetraciclina en aguas superficiales de la cuenca baja del Río Jamapa y su relación con las actividades agropecuarias.....	77
22v.04. Calidad del agua subterránea por influencia agrícola.....	78
22v.05. Aprovechamiento de residuos agrícolas para elaboración de coagulantes naturales.....	79
22v.06. Efecto herbicida de cuatro moléculas espiroimidazolinonas sobre el crecimiento y desarrollo de semillas de <i>B. pilosa</i> y <i>T. officinalis</i>	80
22v.07. Tratamientos usados en el análisis elemental en muestras ambientales y biológicas.....	81
22v.08. Limón Persa (<i>Citrus latifolia</i> Tan.) y los inductores de floración en árboles adultos.....	82
22v.09. Monitoreo del nivel poblacional de insectos plaga en limón persa por efecto del neem (<i>Azadirachta indica</i>).....	83
22v.10. Micro- y nanopartículas de calcio en la poscosecha de gerbera.....	84
22v.11. La disponibilidad de nitrógeno determina la bioestimulación de <i>Trichoderma atroviride</i> en <i>Arabidopsis</i>	85
22v.12. <i>Bacillus sp.</i> LC390B incrementa la biomasa, elongación y ramificación de la raíz y requiere de los fitocromos PHYA y PHYB.....	86
22v.13. Caracterización de sustratos para la producción de plantas ornamentales.....	87
22v.14. Resultados del manejo sustentable de la roya con productores de café en México.....	88
22v.15. Estudios sobre la nutrición vegetal y su aplicación en la agricultura.....	89

22v.16.	MEDIADOR16 modifica la producción de biomasa y el crecimiento de la raíz a través de la señalización de auxinas en <i>Arabidopsis</i> .	90
22v.17.	Evaluación de estrés calórico en bovinos bajo condiciones de trópico seco del departamento del Tolima.	91
22v.18.	La integridad celular en el meristemo y la resistencia de las plantas ante el agobio ambiental.	92
22v.19.	Valoración del compost de residuos vegetales hortícolas como sustrato para cubiertas ajardinadas.	93
Pósteres		94
22vp.01.	Reutilización de aguas residuales provenientes de la producción de microalgas para el crecimiento de <i>Petunia x hybrida</i> .	94
22vp.02.	Estrategias y Buenas prácticas agrícolas para lograr una seguridad y soberanía alimentaria	95
22vp.03.	Compost: sustrato para la producción de semilla de papa.	96
22vp.04.	Fertilizante de liberación lenta como nano compuesto de nitrógeno aplicado en columnas de suelo con plantas de lechuga.	97
22vp.05.	Utilización de compost de alga <i>Rugulopterix okamurae</i> y restos agrícolas como sustratos para la producción de plántulas.	98
22vp.06.	Producción de semilla tubérculo de papa mediante el sistema hidropónico NGS (New Growing System) bajo ambiente protegido.	99
22vp.07.	Determinación de la capacidad tampón compost de diferentes orígenes vegetales.	100
22vp.08.	Presentación de avances en la determinación del potencial de adsorción de las diatomitas en estado natural para remoción de manganeso (Mn) soluble en agua.	101
Propuestas de Investigación		102
22vpi.01.	Evaluación de la efectividad del sustrato degradado de champiñón (<i>Agaricus bisporus</i>) en el control de nematodos para cultivos de hortalizas	102
MESA TEMATICA 3: Agricultura y Desarrollo Social Sostenible		103
23m.01.	PONENCIA MAGISTRAL: Experiencias de acciones sociales sostenibles para el fortalecimiento del sector agropecuario y seguridad alimentaria en veredas rurales y urbanas en el Valle del Cauca.	106
PRESENTACIONES PRESENCIALES		107
Ponencias		108
23p.01.	Determinación de tetraciclinas en leche bovina cruda de la vereda los Caños del municipio de Paipa (Boyacá).	108
23p.02.	Escuelas de Campo Agrícolas: Un aporte al campo cacaocultor de San Pablo de Borbur.	109
Pósteres		110
Propuestas de Investigación		110
23ppi.01.	Selección de inóculos candidatos para optimizar la fermentación del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) de San Pablo de Borbur, Boyacá.	110
PRESENTACIONES VIRTUALES		111
Ponencias		112
23v.01.	Optimización de los eslabones de la cadena de valor en el sistema caña-piloncillo	112
23v.02.	Indicadores locales sobre el cambio climático y su influencia entre la agrobiodiversidad nativa dentro del comercio de alimentos.	113

23v.03.	La rizobacteria benéfica <i>Achromobacter sp.</i> 5B1 influye en el desarrollo de la raíz a través de la redistribución y señalización de auxinas.	114
23v.04.	Sistemas hidropónicos simplificados para cultivos en azoteas.....	115
23v.05.	Prácticas agroecológicas y ecoagrícolas como estrategia de sustentabilidad en sistemas de producción campesina.	116
23v.06.	Urbanización de tierras agrícolas en el Distrito de Riego 088 en el Estado de México.	117
23v.07.	Prácticas agroecológicas en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) como estrategia de adaptación al cambio climático en la vereda La Hoya, Tunja, Boyacá.	118
Pósteres		119
23vp.01.	Caracterización antioxidante y detoxificante <i>in vitro</i> de semillas de brasicas subproducto de la industria.	119
MESA TEMÁTICA 4: Agricultura y Desarrollo Cultural Sostenible.		120
24m.01.	PONENCIA MAGISTRAL: Las prácticas culturales relacionadas sobre el uso y manejo de los sistemas de producción: entre lo tradicional y el modernismo. Amazonia colombiana.....	123
PRESENTACIONES PRESENCIALES		124
Ponencias		125
24p.01.	Ciencia, agricultura y sociedad: cierre de brechas e intercambio de saberes para el desarrollo sostenible en Boyacá, Colombia.	125
24p.02.	Enfoque de género, agricultura y cambio climático 2021-2022: estudio de caso, normativa y actualidad en Colombia.	126
PRESENTACIONES VIRTUALES		127
Ponencias		128
24v.01.	Percepción ambiental de indicadores sectoriales para la sostenibilidad agrícola en estudiantes universitarios.....	128
24v.02.	Conceptos básicos de la estadística en la comercialización de productos agroindustriales mínimamente procesados.....	129
24v.03.	Etnoagrobiodiversidad y prácticas bioculturales en Boyacá.	130
24v.04.	El laboratorio natural del desierto una oportunidad para la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para el rescate de las prácticas agrícolas ancestrales.	131
24v.05.	Asociación sustentable de papaya, melón y limón mexicano con productores de Michoacán y Jalisco, México.	132
24v.06.	Análisis de la implantación de los ODS en el paisaje agropecuario de la laguna La venturosa (Puerto López, Meta, Colombia).	133
24v.07.	Evaluación de indicadores de sustentabilidad ambiental en sistemas de producción ganadera en el municipio de Prado – Departamento del Tolima- Colombia.	134
Pósteres		135
24vp.01.	Buenas prácticas para promover el desarrollo sostenible de unidades agroindustriales comunitarias.	135
Citas Bibliográficas		136

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

20.00. CONFERENCIA INAUGURAL: Mejora biotecnológica de la resistencia al estrés de los cultivos para una agricultura resiliente.

- Ochatt, S.J. Senior Researcher INRAE(Francia) sergio.ochatt@inrae.fr

Resumen. En la actualidad, las demandas de recursos alimentarios orientan a la industria hacia una forma de agricultura sostenible y resiliente. Para suplirlas, la biotecnología ha avanzado en el desarrollo de nuevas herramientas y estrategias que permiten cumplir este objetivo. Por lo tanto, la mejora biotecnológica vegetal permite asegurar la producción y calidad de los cultivos, para así responder al constante aumento de la población mundial y garantizar la soberanía alimentaria. Sin embargo, el potencial genético de las plantas se encuentra amenazado por los diferentes tipos de estrés ambiental y nuevas enfermedades que limitan la producción de alimentos de calidad. En este sentido, diversos estudios han intentado solucionar estas problemáticas desde puntos de vistas interdisciplinarios tales como biología molecular, celulares y genómicos. En cuanto al área molecular, el estudio de los genes es clave para caracterizar la información genética e identificar las regiones en el genoma que pueden conferir tolerancia a estrés, a su vez. También, el estudio de proteínas, metabolitos y rutas de señalización brindan información clave para conocer el comportamiento de la planta al estrés. A nivel celular, es importante identificar los mecanismos de resistencia a través de la determinación microscópica, acompañado de fuertes estudios fisiológicos. Por último, el fenotipado en campo, la mejora y selección de material vegetal, podrían proveer a la industria, individuos con características óptimas para establecer sistemas agrícolas sostenibles y resilientes. La sinergia de estas áreas será el pilar que guiará a la población humana, a un escenario de cero hambrunas y niños bien nutridos.

Palabras clave: Biotecnología, Soberanía alimentaria, Estrés biótico, Estrés abiótico, Sostenibilidad.



https://www.youtube.com/watch?v=b0_KyZC8zrA
<https://drive.google.com/file/d/11LOHgzPBaa6Jzs5BXxPVM-mqerp8vqol/view?usp=drivesdk>

MESA TEMÁTICA 1: Agricultura y Desarrollo Económico Sostenible.

Ante la situación actual del hambre y la pobreza, es necesario transformar el modelo económico de la Agricultura. El modelo actual, que depende en gran medida de recursos no renovables, debe pasar a un modelo orientado a la consecución de sistemas de producción y consumo más eficientes y responsables. Esto pasa por promover un crecimiento agrícola inclusivo y sostenible que garantice un trabajo decente, fomentando la innovación y construyendo infraestructuras resilientes. Las nuevas estrategias de fertilización deben plantearse para contribuir a conseguir estos objetivos.			
Moderador	Dra. María de los Ángeles Bohórquez Quintero. (UPTC)		
Conferencista invitado	Dr. Mauricio Mosquera-Montoya. Coordinador de la Unidad de Validación. Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite – CENIPALMA, Colombia. mmosquera@cenipalma.org		
Conferencia Magistral	El proceso de innovación a través de CENIPALMA, en el sector palmero colombiano		
PONENCIAS:[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18]			
Pósteres y propuestas de investigación[19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29]			

Equipo Coordinador MESA 1: Agricultura y Desarrollo Económico Sostenible:

María de los Ángeles Bohórquez Quintero; Daisy Yaneth Galvis Tarazona; Sigrid Johana González Uribe. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Cultivo de tejidos Vegetales, Grupo de Investigación BIOPLASMA)

En esta mesa de Agricultura y Desarrollo Económico Sostenible incluyó aportaciones enfocadas entorno a temáticas relacionadas principalmente con: biofábricas y propagación *in vitro*, fertirriego y fertigación, caracterización de diversidad genética en quinua, subunidades moleculares y respuesta de las plantas a la deficiencia de nutrientes, los dobles haploides en la mejora genética vegetal; agricultura protegida, transición tecnológica en la agricultura, transferencia de tecnología a través de I+D+I, microbiología agrícola; comportamiento agronómico del arroz, berenjena y pimiento y programas de fertilización; factibilidad de uso del rastrojo de frijol para la alimentación de ovinos, influencia del Se en la calidad nutracéutica de frutos de berenjena; niveles de Cadmio y penalidades en la industria y comercialización del cacao, recubrimientos comestibles a base de biopolímeros como alternativa para mantener la calidad de los productos en la poscosecha, pérdida de superficie agrícola, erosión hídrica, tecnología UAS/DRONE en la gestión del sector agrícola; la sustentabilidad en sistemas de producción campesina, indicadores de sustentabilidad (MESMIS), prácticas agroecológicas y eco agrícolas y agricultura más sostenible, equitativa y resiliente, entre otros.

Asimismo, se destaca la conferencia magistral “El proceso de innovación a través de CENIPALMA, en el sector palmero colombiano”, la cual presentó y realizó un referente agronómico y comercial de impacto y alcance global. A partir de un estudio de caso investigativo y económico real CENIPALMA compartió los principales retos, logros y alcances de una organización cuando basa su misión institucional y productividad entorno a programas de I+D+I. La conferencia fue impartida por Mauricio Mosquera, Dr. en economía e innovación en la agricultura; como estrategia transformadora de la economía y del desarrollo eficiente de sistemas altamente productivos. En la intervención, los asistentes

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

tuvieron una aproximación a las generalidades de la agroindustria de la palma y lo relacionado con la implementación de la investigación y la adopción de tecnologías para la solución de problemáticas de éste cultivo. Dentro de los tópicos abordados se destacó la importancia de la palma aceitera en Colombia, el problema asociado a la pudrición del Cogollo (PC), la solución propuesta basada en la investigación, la validación agronómica y económica del plan propuesto y las principales experiencias a lo largo de los programas de extensión a otros territorios y países. La conferencia sin lugar a duda fue inspiradora, denota con claridad la priorización y aportes empresariales al cumplimiento de los ODS y la importancia de contar con sistemas agrícolas fortalecidos y sostenibles, como agentes dinamizadores de la economía global.

Las diferentes investigaciones, prototipos, propuestas e iniciativas socializadas constituyeron un referente de actualización, intercambio de saberes, oportunidades e innovación económica desde y para la sostenibilidad. Las experiencias y trabajos fueron indicativo de la necesidad, aceptabilidad y alcances de proyectos basados en modelos de agro negocio, biotecnología agrícola y en el impulso de programas que vinculen el trabajo permanente con comunidades y productores.

Así, se recomienda que las instituciones de enseñanza superior en agricultura a través de sus programas de investigación y desarrollo, contribuyan con una agricultura más sustentable, equitativa y de innovación. Para esto, se requiere proponer más proyectos participativos y sostenibles para apoyar y fortalecer al sector rural. Resulta, por lo tanto, preponderante, conformar grupos de trabajo y redes multi- e interdisciplinarias para proponer y responder a todas estas necesidades socioeconómicas del sector.

En general, las aportaciones permitieron identificar temas de actualidad, exploratorios y estratégicos, que resultan provechosos y aplicables para el fortalecimiento de estrategias agronómicas y económicas competitivas en diferentes regiones y/o países. Los trabajos presentados indiscutiblemente motivaron a los asistentes a proponer, promover, adaptar y gestionar iniciativas de investigación que articulen el desarrollo agronómico con el impulso e impacto económico de sus regiones; esto en función del potencial agrícola y de las necesidades y oportunidades de los territorios.

Los aspectos económicos del desarrollo sostenible son abordados en el 42.2% de las ponencias presentadas al Seminario. La Figura 1 cuantifica el número de ponencias del I Seminario que contribuyen (directa o indirectamente) a la consecución de los ODS agrupados en ella. Cada ODS se desdobra en las Metas planteadas por la Organización de Naciones Unidas (NU) para alcanzar los ODS planteados en la Agenda 2030.

En esta mesa se recogen las ponencias, pósteres y propuestas de investigación cuyos autores consideran con objetivo principal de su investigación relacionados con los en los ODS 1, 2, 9 y 12. Sin embargo, el 50.6% de las aportaciones presentadas al seminario hacen referencia, directa o indirectamente a alguno de estos ODS. La meta más buscada es la 9.5 (*aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo*) con un 7.7%, seguida de la meta 2.4 (*asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra*) con el 6.8%. En el ODS 12, la meta 12.2 (*lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales*) es la tercera meta perseguida con el 5.1%, mientras que la meta 12 (*reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños y niñas de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales*) preocupa al 3.4% de los investigadores.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

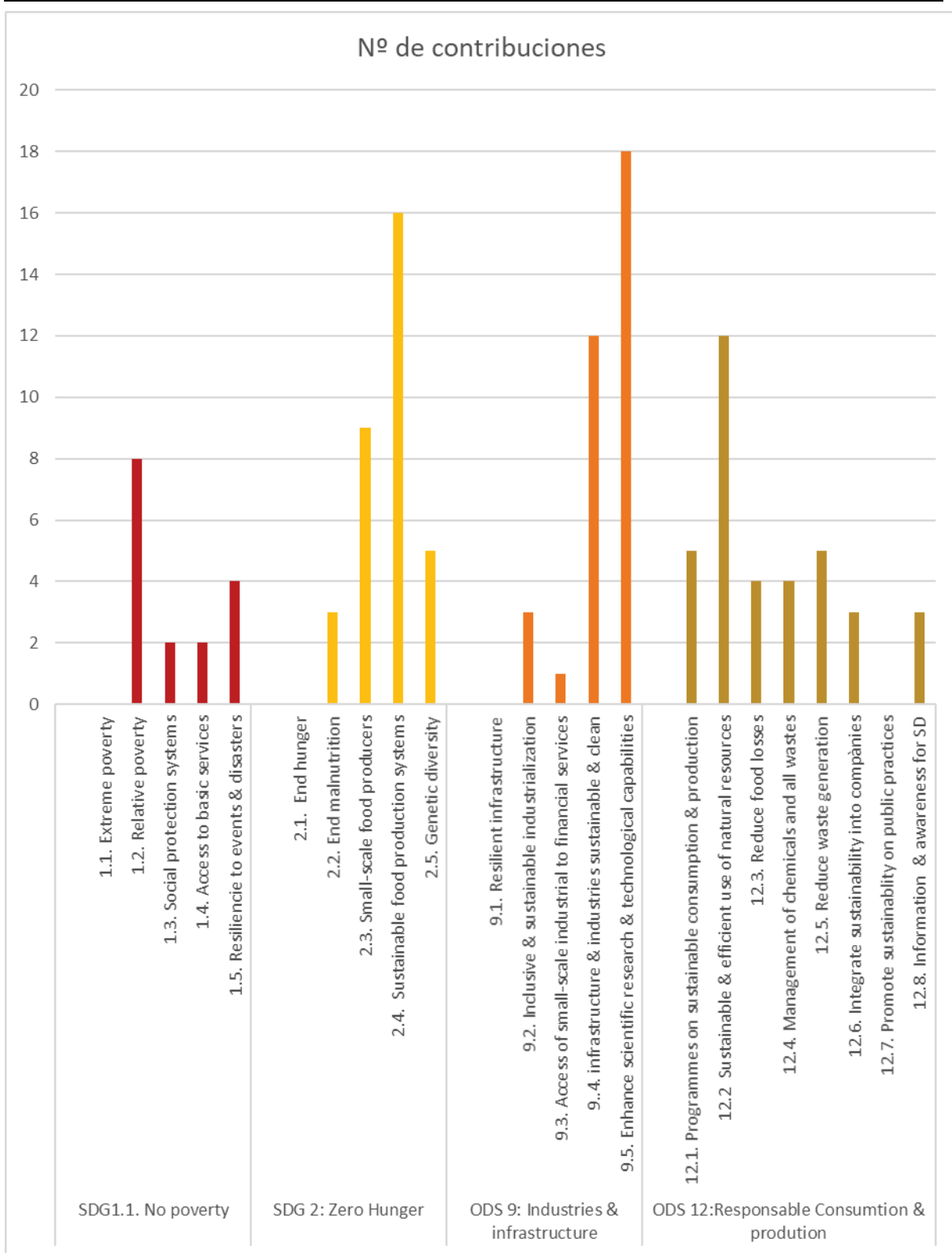


Figura 1. Contribución de las aportaciones a la consecución de las metas económicas de los ODS 1, 2, 9 y 12

21m.01. CONFERENCIA MAGISTRAL: El proceso de innovación a través de CENIPALMA, en el sector palmero colombiano.

- Mauricio Mosquera-Montoya. CENIPALMA, Colombia. mmosquera@cenipalma.org

Resumen. El proceso de innovación a través de CENIPALMA, en el sector palmero colombiano es un referente empresarial, agronómico y comercial de alto impacto y alcance global. En esta conferencia, CENIPALMA pretende discutir generalidades de la agroindustria de la palma y lo relacionado con la implementación de la investigación y la adopción de tecnologías para la solución de problemas asociados al cultivo en Colombia. A partir de un estudio de caso investigativo y económico real, CENIPALMA presenta los principales retos, logros y alcances de una organización cuya misión institucional y de productividad se enmarca entorno a programas de I+D+i, y al realce de la sustentabilidad y el poder de la investigación e innovación en la agricultura; como estrategia transformadora de la economía y del desarrollo eficiente de sistemas altamente productivos. El trabajo incluye una aproximación a las generalidades de la agroindustria de la palma y lo relacionado con la implementación de la investigación y la adopción de tecnologías para la solución de problemáticas de este cultivo. Dentro de los tópicos desarrollados se destaca la importancia de la palma aceitera en Colombia, el problema asociado a la pudrición del Cogollo (PC), la solución propuesta basada en la investigación, la validación agronómica y económica del plan propuesto y las principales experiencias a lo largo de los programas de extensión a otros territorios y países. La labor misional y compromiso social de CENIPALMA se fortalece a través de estrategias de extensión corporativas, relacionadas principalmente con: la promoción y fortalecimiento del canal para la asistencia técnica a través de las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social (UAATAS) de los núcleos palmeros, la transferencia de tecnología y capacitación, la formación a través de terceros, el programa sectorial de manejo fitosanitario de la palma de aceite y múltiples publicaciones de alto impacto. CENIPALMA se consolida como una agroindustria palmera competitiva y sostenible, congregando, orientando, representando y defendiendo a los palmicultores colombianos en sus intereses sectoriales; contribuyendo al bienestar de sus comunidades, al progreso del país y al cumplimiento de los ODS desde lo empresarial.

Palabras clave: Mujer, Igualdad, Sector productivo, Normatividad, Ambiente.



<https://www.youtube.com/watch?v=PAZqdWuuXgI>

https://drive.google.com/file/d/1R6nD55TOJ-Wsq3TmH_Gzllw3y9wF8ybj/view?usp=drivesdk



Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

PRESENTACIONES PRESENCIALES

Ponencias

21p.01. Proyección operativa y económica de una biofábrica de vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks.) empleando biorreactores BIT®.

- Ramírez Mosqueda, M.A. Universidad Veracruzana. marcoramirez02@uv.mx
- Rodríguez Deméneghi, M.V*. Universidad Veracruzana. marcorodriguez05@uv.mx
- Gheno Heredia, Y.A. Universidad Veracruzana. ygheno@uv.mx
- Aguilar Rivera, N. Universidad Veracruzana. naguilar@uv.mx

Resumen. El cultivo de vainilla es considerado económicamente viable debido al alto valor de sus frutos, de donde se extrae la vainillina. En México la venta de propágulos comerciales se ha vuelto un negocio redituable; pero los productores se han visto limitados al no contar con material vegetativo suficiente y de calidad para cubrir las necesidades de siembra requeridas. El cultivo de tejidos vegetales puede ser una opción para satisfacer la demanda de propágulos. La instalación de una biofábrica de vainilla sería una opción viable para poder abastecer de material vegetativo de calidad y resistente a factores bióticos y abióticos. Evaluar la viabilidad económica en la implementación de biofábrica para propagación in vitro de vainilla con biorreactores BIT®. Se replicó metodología de Ramírez-Mosqueda e Iglesias-Andreu, que evaluaron diferentes Sistemas de Inmersión Temporal en fase de proliferación de brotes y se efectuó evaluación Económica de modelo de agronegocios. A las 6 semanas de cultivo en BIT® se obtuvo el mayor número de brotes/explante (18.37), seguido de RITA® (12.62). Se logró 100% enraizamiento en BIT® y un 100% de supervivencia en la aclimatación. Para iniciar las operaciones de la biofábrica se requiere una inversión inicial de USD 30,193.51. La inversión fija es de USD 21,964.09, una inversión diferida de USD 748.12 y un capital de trabajo de USD 7,481.29. Se espera en un horizonte proyectado a 5 años una producción anual de 20,000 plántulas y ventas anuales por USD 24,937.65. Con base a los resultados obtenidos se corrobora la eficiencia del biorreactor BIT®. Los importes de la inversión económica sobre la instalación y proyección de la producción y ventas de propágulos de vainilla a un horizonte a cinco años de un modelo de negocio de biofábrica, arrojaron valores positivos lo que es un indicativo de la aceptabilidad del proyecto con base a un modelo de agronegocio.

Palabras clave: Sistema Inmersión, Modelo Agronegocio, Evaluación Financiera.

21p.02. Fertigación de cultivos tecnificados en zonas lluviosas.

- Romo Pazos, M.A. Fertirriego Ltda. fertirriegoltda@gmail.com

Resumen. Un sistema riego por goteo tiene dos funciones muy importantes: 1). En época seca o ausencia de lluvias permite regar + fertilizar el cultivo por medio del sistema de goteo (Fertirriego) aplicando el agua que el suelo no tiene para la planta + los nutrientes (mayores y menores) solubles en agua que la planta necesita, en forma oportuna (varias veces a la semana) , en forma eficiente, uniforme planta a planta y disponible (pH ideal para máxima asimilación) 2). También permite en épocas de lluvias fertilizar el cultivo por medio del sistema de goteo (Fertigación) a través del sistema de goteo, aplicando fertilizantes solubles a la raíz, reponiendo los fertilizantes lavados con las fuertes lluvias (al menos 1 vez por semana con un pequeño volumen de riego) de mayor eficiencia agronomica que los fertilizantes edáficos, en forma eficiente, uniforme planta a planta y disponible , es decir que el sistema se utiliza todo el año. El adecuado uso de este sistema todo el año con estas dos funciones, durante todo el año (fertirriego en verano y fertigación en invierno) permite brindarle condiciones ideales de hidratación y nutrición que repercutirán directamente en el óptimo desarrollo del cultivo con altas probabilidades de incremento en el rendimiento del cultivo

Palabras clave: Fertigación.



<https://www.youtube.com/watch?v=Cwsyzqw2Ks4>
<https://drive.google.com/file/d/16L3IVx1VQowBhfu9Wrpbz4JcFJzcKsJ/view?usp=drivesdk>

21p.03. Evaluación del crecimiento de plántulas de quinua en suelos inoculados con *P. ananatis* y *P. agglomerans*.

- Puentes Santos, N.A*. Universidad de Boyacá. napuentes@uniboyaca.edu.co
- Ravelo Sissa, E.F. Universidad de Boyacá. efravelo@uniboyaca.edu.co
- Fonseca Guerra, I.R. Universidad de Boyacá. irfonseca@uniboyaca.edu.co

Resumen. *Pantoea Ananatis* es una especie de bacteria gramnegativa, posee forma de bastón, es aeróbica o facultativamente anaeróbica, conocida por sus características fitopatógenas capaz de adaptarse y sobrevivir a diferentes hábitats, en una gama amplia de cultivos agrícolas causa síntomas o enfermedades y también en especies de árboles forestales en todo el mundo, sin embargo, dicha bacteria ha sido reportada también como promotora de crecimiento aunque para los cultivos específicamente de quinua no ha sido dilucidado este tema. Por otra parte, *Pantoea agglomerans*, es una bacteria gram negativa que pertenece a la familia Erwiniaceae, se considera una proteobacteria de origen vegetal, se asocia con la rizosfera y otros tejidos vegetales (como endófitos) promoviendo eficazmente el crecimiento de muchas plantas, debido a la producción de auxinas. Es importante tener en cuenta que la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) es una planta alimenticia de alto valor nutritivo. Es considerada un "superalimento" porque dentro de su contenido nutricional se encuentran componentes debidamente balanceados como proteínas, vitaminas del complejo B, carbohidratos y minerales (calcio, hierro, magnesio, manganeso, fósforo, potasio y zinc). El aporte nutricional que proporciona al ser humano está especialmente representado por los aminoácidos que contiene (lisina, arginina y metionina, entre otros). El presente estudio pretende evaluar el crecimiento en plántulas de quinua inoculadas con las bacterias *P. ananatis* y *P. agglomerans*, por medio de un ensayo in vivo, en el cual se inoculo el suelo con las bacterias donde posteriormente se sembraron las semillas de quinua previamente esterilizadas, la primera lectura se realizó con 10 plántulas para cada bacteria y el control para un total de 30 plántulas, en la segunda lectura se realizó con 30 plántulas para cada bacteria y el control para un total de 90 plántulas. Se hizo lectura del peso (fresco y seco) en gramos, la longitud de la raíz, tallo y total (cm), los datos obtenidos se procesaron para obtener estadísticos los cuales permiten promediar y evidenciar la incidencia de estas bacterias de manera positiva o negativa, ya sea como promotoras de crecimiento o como patógenas en las plántulas de quinua.

Palabras clave: *P. ananatis*, *P. agglomerans*, Quinua, Fitopatógeno, Crecimiento.



<https://www.youtube.com/watch?v=QKhyQXfegRY>

<https://drive.google.com/file/d/1-TjCGdSczGGpKQrLIZwRfYRU51F9YCro/view?usp=drivesdk>

21p.04. Prototipo de hidro acuaponía urbana para la producción alimentos en espacios reducidos.

- Lara Oviedo, G.A. Universidad Santo Tomás. gustavo.lara@usantoto.edu.co
- Suarez, C. Universidad Santo Tomás. claudia.suarezc@usantoto.edu.co

Resumen. La promoción de la agricultura familiar “urbana” podría ser un estímulo al crecimiento económico de las familias más vulnerables mediante la integración de diferentes dinámicas productivas que involucren como eje fundamental la seguridad alimentaria. Es así que este proyecto se centró en desarrollar un prototipo de hidro acuaponía urbana para la producción sostenible de alimentos en espacios reducidos. Objetivo: Evaluar la eficiencia de un prototipo de hidro acuaponía para el apoyo al acceso permanente y continuo a los alimentos a la población en condiciones de vulnerabilidad de la ciudad de Cartagena (Colombia). Materiales y métodos: Se trató de un estudio experimental para la puesta en funcionamiento de un prototipo de hidro acuaponía en espacios reducidos realizando diferentes pruebas fisicoquímicas a los componentes del sistema (Agua, peces y hortalizas) hasta terminar un ciclo de 3 meses. Resultados y conclusiones: De acuerdo al cálculo final de la biomasa y al crecimiento de las hortalizas utilizadas en el experimento, se pudo establecer la eficiencia del prototipo en un ambiente urbano. Sin embargo, es importante realizar más estudios que incluyan otras variables de crecimiento garantizando el mínimo de mortalidad de los peces y el tipo de hortalizas con la tasa de crecimiento más alta dentro del sistema.

Palabras clave: Hidroacuaponia, Agricultura Urbana, Desarrollo sostenible, Población vulnerable (Decs).

21p.05. Análisis de la diversidad genética mediante microsatélites (SSR) del germoplasma de quinua colombiano.

- Manjarres Hernández, E.H*. Universidad P. Tecnológica de Colombia. elsa.manjarres@uptc.edu.co
- Morillo Coronado, A.C. Universidad P. y Tecnológica de Colombia. ana.morillo@uptc.edu.co

Resumen. *Chenopodium quinoa* Willd es una especie de gran interés para la seguridad alimentaria mundial, por su gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones medioambientales y su calidad nutricional. En Colombia existen pocos estudios sobre la diversidad genética de la quinua, no se cuenta con semilla certificada o variedades registradas, por lo tanto, los agricultores siembran mezclas de genotipos, por lo cual no se está aprovechando al máximo su potencial de rendimiento o producción. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la diversidad genética presente en el cultivo de la quinua colombiana, para lo cual se evaluaron 90 accesiones, utilizando 27 marcadores microsatélites. Se obtuvo un total de 144 alelos, con un rango de 2 a 7 alelos por locus (media = 5.33). El Contenido de Información Polimórfico (PIC) promedio fue de 0.60, siendo QAAT100 (0.80), QAAT112 (0.78), QAAT076 (0.78) y QCA088 (0.77), los más informativos. El índice de heterocigosidad esperada ($He = 0.69$) reveló un alto nivel de variabilidad genética para los individuos analizados. Se detectaron 3 grupos poblacionales (K1, K2, K3) cuyas distancias genéticas fueron menores a 0.33. Los individuos no se agruparon según su origen geográfico. Los bajos índices de diferenciación genética en las poblaciones estudiadas pueden deberse a la falta de semilla certificada, selección no direccional y al intercambio constante de semillas entre los agricultores de las principales zonas productoras de la región andina. Este estudio proporciona información sobre la diversidad genética de la quinua en Colombia, la cual puede ser utilizada para el desarrollo de programas de mejoramiento genético de esta especie.

Palabras clave: Diversidad Genética, Microsatelites, *Chenopodium Quinoa.*, Mejoramiento Genético.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=xLAFI9J3Xts>

<https://drive.google.com/file/d/1qoumKPFJ7Lms9jf38i0xC4j2kDBu2okK/view?usp=drivesdk>

21p.06. Transición tecnológica en la agricultura protegida del estado de San Luis Potosí, México.

- López Mora, M. F*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. a348508@alumnos.uaslp.mx
- Quintero Castellanos, M^a. F. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. maria.quintero@uaslp.mx
- Guerrero González, M^a. L. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. luz.guerrero@uaslp.mx
- Delgado Sánchez, P. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. pablo.delgado@uaslp.mx

Resumen. En los últimos años, el estado de San Luis Potosí (SLP) ubicado en la zona centro-norte de México, ha venido sufriendo un proceso de mejoramiento tecnológico en el sector de la Agricultura Protegida (AP) hasta convertirse en uno de los 7 estados de la república con mayor área sembrada bajo este tipo de agrosistemas. Una de las causas es su cercanía con el mercado de los Estados Unidos, pues se encuentra a un poco más de 270 km de la frontera, lo que le permite acceder fácilmente a oportunidades para exportar alimentos a este país. En el año 2015 SLP contaba con alrededor de 1.500 ha de AP distribuidas mayoritariamente (70%) en estructuras de bajo y mediano nivel tecnológico como mallas sombra y macrotúneles, en tanto, los invernaderos, construcciones con mayor grado de control sobre el microclima de los cultivos (más tecnología) tan solo representaron un 30%. Para el mismo año, la zona Altiplano de SLP, la más cercana a la frontera con EE.UU., tuvo la mayor área sembrada de AP con un 80% de participación, distribuida principalmente en los municipios de Moctezuma, Villa de Guadalupe, Villa de Arista, Vanegas, Cedral y Catorce. Actualmente, SLP tiene más de 2.500 ha de AP, donde ahora son los invernaderos, las estructuras que tienen mayor relevancia, pues ocupan cerca de 918 ha (37%), seguido por los macrotúneles y mallas sombra con 796 ha (32%) y 705 ha (28%), respectivamente. El área restante, 90 ha (3%), lo representan construcciones tipo casa sombra y microtúneles. Asimismo, tanto la zona Altiplano como Media de SLP, tienen el 91% del área sembrada de AP, debido fundamentalmente a sus municipios de Villa de Guadalupe (686 ha), Ciudad del Maíz (345 ha), Villa de Arista (265 ha), Moctezuma (225 ha), Catorce (166 ha), Vanegas y Cedral (164 ha cada uno). Esto pone de manifiesto la transición tecnológica que ha ocurrido en la AP de SLP, donde hoy día los productores de este sector agrícola siembran sus cultivos bajo agrosistemas con más tecnología (ODS 9) como los invernaderos, que permiten un manejo más eficiente de los recursos naturales (ODS 2).

Palabras clave: Invernadero, Cultivos Protegidos, Horticultura, Macrotúnel, Plásticultura.



<https://www.youtube.com/watch?v=Oy4YS-OfG74>

21p.06 <https://drive.google.com/file/d/1WVQDRmn1Cuzlnk8BNuTSrL-hJkKL3jAE/view?usp=drivesdk>

21p.07. Uso de Selenio en la calidad nutracéutica de frutos de berenjena (*Solanum melongena* L.)

- Lara Izaguirre, A. Y. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ana.lara@uaslp.mx
- Rojas Velázquez, A. N. Univ. Autónoma de San Luis Potosí. angel.rojas@uaslp.mx
- Alcalá Jáuregui, J.A. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. jorge.alcala@uaslp.mx
- Alía Tejacal, I. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. iran.alia@uaem.mx
- Mendez Cortes, H. Univ. Autónoma de San Luis Potosí. heriberto.mendez@uaslp.mx

Resumen. La agricultura desempeña un papel importante en la mejora de la nutrición humana y la salud en los países en desarrollo. Las frutas y verduras proporcionan una variedad de nutrientes y además compuestos nutracéuticos, como los fenoles, flavonoides, carotenoides, antocianinas, entre otros. Las deficiencias actuales resultantes del consumo de productos agrícolas con bajos valores nutricionales, han motivado a la búsqueda de soluciones sostenibles para producir cultivos con mayor calidad nutricional. Una de estas estrategias es el uso del selenio (Se) el cual está asociado a propiedades antioxidantes y ejerce diferentes efectos en la calidad nutracéutica de los cultivos, lo cual puede aumentar la calidad de los frutos cosechados. La berenjena (*Solanum melongena* L.) es uno de los cultivos con alto valor nutricional y contiene compuestos nutracéuticos importantes. Por tanto, el objetivo del estudio fue evaluar la influencia del Se en la calidad nutracéutica de frutos de berenjena. Contribuyendo con los Objetivos "2 Hambre Cero" y "12 Producción y Consumo Responsables". En el experimento se sembraron berenjenas de la variedad "Black beauty" en macetas con tezontle en condiciones de invernadero. Las dosis utilizadas mediante el riego fueron 0, 10 y 30 μM de selenio. El diseño experimental fue completamente al azar. Se realizó un análisis de varianza y una comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). Las variables evaluadas a la cosecha fueron fenoles y flavonoides totales, vitamina C y actividad antioxidante en los frutos. Las dosis de Se aplicadas a las plantas de berenjena, no mostraron diferencias estadísticas significativas en la concentración de fenoles y flavonoides totales, la dosis de 10 μM de Se aplicada mostró 19% mayor concentración de vitamina C y 12% actividad antioxidante. El uso de selenio en dosis bajas en las plantas de berenjena promueven la calidad nutracéutica de los frutos, lo cual mejora sus propiedades y beneficia a la salud.

Palabras clave: Selenio, Calidad de Frutos, Nutracéuticos, Antioxidantes, Nutrición.



https://www.youtube.com/watch?v=2e5z1_P6eKY

<https://drive.google.com/file/d/1LgNeMaXQ1YEo5c2J7RQU6oScHaYMXLO/view?usp=drivesdk>

21p.08. Análisis de cumplimiento de límites máximos de cadmio en granos sin procesar y productos de cacao: sostenibilidad económica del sector.

- Galvis Tarazona, D. Y. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. daicy.galvis@uptc.edu.co
- Cáceres Hernández, M. A. Univ. Pedagógica Tecnológica de Colombia. miguel.caceres@uptc.edu.co
- Arias Moreno, D. M. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.arias04@uptc.edu.co

Resumen. El cacao es el insumo más importante y valioso para la elaboración de chocolates y otros productos. La calidad del cacao se ve afectada por factores que pueden limitar su comercialización. Dentro de éstos, la presencia de cadmio (Cd), por encima de los valores permitidos, es uno de los aspectos que más afecta su exportación ya que altera la inocuidad del producto. Los niveles máximos de Cd, han sido delimitados por reglamentos y normativas, principalmente para productos finales y no para los granos de cacao. Además, estos valores, tampoco tienen correspondencia para productos intermedios como la manteca y el cacao en polvo. Previamente, se ha reportado que una cantidad relevante de la producción de cacao de Latinoamérica excede los límites de Cd establecidos. Este escenario, genera impactos socioeconómicos considerables para los productores de áreas afectadas, quienes deben disminuir los precios de venta. Lo anterior, refleja la necesidad de proponer e implementar metodologías que determinen niveles máximos de Cd razonables para granos sin procesar y productos de cacao; garantizando la calidad e inocuidad de los productos y protegiendo la economía rural. Por esto, en el presente estudio se consideraron dos propuestas metodológicas para la determinación de niveles máximos de Cd en diferentes productos con valor agregado y en granos de cacao sin procesar. Luego, para el análisis del cumplimiento de los valores máximos permitidos, fueron usadas las concentraciones de Cd reportadas por Esther Hoogerwerf (2020) para 3 clones de cacao colombiano. Las ecuaciones evaluadas permitieron identificar niveles máximos (teóricos), que oscilaron de 0.34 a 1.60, y, de 0.47 a 2.24 mg/Kg, respectivamente. En el estudio de referencia el autor encontró que los niveles de Cd excedían los valores indicados por la Unión Europea. Sin embargo, al comparar estos valores con los niveles teóricos algunas muestras podrían usarse para elaborar ciertos productos. Este trabajo permite disponer de una herramienta metodológica para la determinación de concentraciones de Cd en almendras y productos de cacao. Así como para la toma de decisiones en torno a su inocuidad y comercio global; esto, en favor de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad económica del sector cacaoero.

Palabras clave: Cacao, Cadmio, Inocuidad, Economía, Seguridad Alimentaria.



https://www.youtube.com/watch?v=80J_6BUQTvI

https://drive.google.com/file/d/1xKUdajUDNndM6HSOT8rwaRJVMw_1Qkdv/view?usp=drivesdk

Pósteres

21pp.01. Biofortificación con Selenio en el rendimiento de berenjena (*Solanum melongena* L.) en hidroponía.

- Lara Izaguirre, A. Y. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ana.lara@uaslp.mx
- Rojas Velazquez, A. N. Univ. Autónoma de San Luis Potosí. angel.rojas@uaslp.mx
- Alcalá Jáuregui, J. A. Univ. Autónoma de San Luis Potosí. jorge.alcala@uaslp.mx
- Alia Tejacal, I. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. iran.alia@uaem.mx
- Mendez Cortes, H. Univ. Autónoma de San Luis Potosí. heriberto.mendez@uaslp.mx

Resumen. La biofortificación de los cultivos proporciona un medio viable para llegar a las poblaciones rurales con desnutrición, que pueden tener un acceso limitado a los alimentos y suplementos comerciales, la biofortificación agronómica se puede lograr mediante la aplicación de fertilizantes ricos en micronutrientes a cultivos específicos de interés, uno de estos micronutrientes esenciales para humanos y animales es el selenio (Se). El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la biofortificación con selenio en el crecimiento y rendimiento de plantas de berenjena cultivada en hidroponía. Contribuyendo con los Objetivos 2 y 12, Hambre Cero y Producción y Consumo Responsables. Para lo que se sembraron berenjenas “Black beauty” en macetas con tezontle bajo invernadero. Las dosis utilizadas mediante el riego fueron 0, 10, 30, 60 y 90 μM de selenio. El diseño experimental fue completamente al azar. Se realizó un análisis de varianza y una comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). Las variables evaluadas fueron altura, número de hojas y área foliar, además el rendimiento y peso de los frutos. Los resultados mostraron que dosis de 90 μM de Se disminuyó en 23% altura y número de hojas respecto al testigo, el área foliar disminuyó en 27% con dosis de 30, 60 y 90 μM . El rendimiento y peso de los frutos disminuyeron en 36% con dosis de 60 μM respecto al testigo. La biofortificación con Se en dosis bajas hasta de 30 μM mostraron mejor rendimiento, sin embargo, dosis altas mostraron efectos negativos en el crecimiento y rendimiento del cultivo de berenjena.

Palabras clave: Biofortificación Agronómica, Selenito, Crecimiento, Rendimiento, Cultivo Hidropónico.



https://www.youtube.com/watch?v=Q_pZssRLUM

https://drive.google.com/file/d/1zfve8MVdWO3lzwO4XbArLX2_sd8MQK34/view?usp=drivesdk

21pp.02. Análisis metagenómico del proceso de fermentación de dos mezclas de cacao (*Theobroma cacao* L.) producido en el Municipio de San Pablo de Borbur.

- Burbano Valdivieso, A. S. Universidad P y T de Colombia. angela.burbano@uptc.edu.co
- López Valiente, F. S. Universidad P y T de Colombia. franzer.lopez@uptc.edu.co
- Ojeda Pérez, Z.Z. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. zaida.ojeda@uptc.edu.co
- Arias Moreno, D.M. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.arias04@uptc.edu.co

Resumen. El cacao producido en el Municipio de San Pablo de Borbur ubicado del Departamento de Boyacá, se encuentra clasificado en la categoría comercial como fino de aroma, en donde solo el 5% del cacao mundial se encuentra catalogado. Esta categorización es resultado de un complejo proceso de fermentación en el que actúan diversos microorganismos y que representa la etapa más importante en el desarrollo de los precursores del sabor. Existe una comprensión limitada de la compleja sucesión microbiana (diversidad taxonómica-funcional) y de los subsistemas metabólicos asociados al proceso de fermentación del grano de cacao, en especial para el cacao producido en las condiciones agroecológicas específicas del Municipio objeto de estudio. Lo anterior representa una de las principales problemáticas de la agrologística del cacao, limitando la posibilidad de acceso al mercado internacional. Por lo anterior es importante conocer ¿Cuál es la diversidad de microorganismos y los subsistemas metabólicos asociados al proceso de fermentación de dos mezclas de cacao en el Municipio de San Pablo de Borbur? Para dar respuesta a este interrogante se planteó como objetivo analizar molecular y computacionalmente las comunidades microbianas presentes en el proceso de fermentación de las mezclas de cacao seleccionadas, siguiendo una metodología transversal con un enfoque metagenómico, con un componente molecular (extracción y cuantificación de ADN) y bioinformático (secuenciación, ensamblado, diversidad, perfiles funcionales, subsistemas metabólicos). Con los resultados se podrán optimizar las condiciones de fermentación, selección de proporciones de clones en mezcla y diseño de inóculos iniciadores que mejoren el proceso fermentativo.

Palabras clave: Cacao, Fermentación, Metagenómica, Sucesión microbiana.

21pp.03. Simulación de un cultivo vertical hidropónico cerrado bajo condiciones de invernadero en san Luis Potosí, México.

- López Mora, M. F. Univ. Autónoma de San Luis Potosí. a348508@alumnos.uaslp.mx
- Quintero Castellanos, M^a.F. Univ. Aut. de San Luis Potosí. maria.quintero@uaslp.mx
- González Murillo, C.A. Universidad Nacional de Colombia. cagonzalezmu@unal.edu.co
- Guerrero González, M^a de la Luz. Univ. Aut. de San Luis Potosí. luz.guerrero@uaslp.mx
- Guzmán, M. Universidad de Almería. mguzman@ual.es

Resumen. Los Sistemas de Cultivo sin Suelo (SCSS) capaces de recircular el exceso de agua y nutrientes (solución nutritiva) continuamente (Sistemas Cerrados) son agrosistemas productivos amigables con el medio ambiente que, a través de buenas prácticas de manejo de recursos (agua, fertilizantes, energía) permiten reducir significativamente el consumo de agua y fertilizantes en comparación con los sistemas convencionales. Estas prácticas o estrategias de manejo, particularmente enfocadas en la correcta y eficiente gestión de la solución nutritiva hacen uso de métodos tanto inductivos (a posteriori) como deductivos (a priori), siendo estos últimos los más recomendables, ya que optimizan el control sobre la nutrición mineral de las plantas basado en el conocimiento de la respuesta de los cultivos frente a las condiciones ambientales. Por tanto, el establecimiento de modelos que permitan simular la respuesta del cultivo y de todo el sistema productivo bajo condiciones medioambientales reales es esencial para la predicción de comportamientos y fenómenos que puedan ser tanto beneficiosos como perjudiciales a nivel económico, ambiental y social. De esta manera, se le facilita al productor las tareas de planeación y desarrollo de actividades ambientalmente sostenibles. Un claro ejemplo de la utilidad de estas herramientas de gestión agrícola se presenta en el pronóstico de salinidad en los Sistemas Cerrados, los cuales, tienden a acumular sales a lo largo del tiempo, y que de superarse cierto umbral puede significar bajo rendimiento del cultivo y, por ende, pérdidas económicas para el productor. En este orden de ideas, simular la respuesta que pueda tener un cultivo hortícola vertical y su respectivo Sistema Hidropónico Cerrado en el cual está sembrado, bajo condiciones de invernadero reales, significa un avance tecnológico en la gestión agraria eficiente de los recursos naturales (ODS 2 y ODS 9), el uso sostenible del agua (ODS 6) del sector agrícola del estado de San Luis Potosí, México.

Palabras clave: Invernadero, Horticultura, Agricultura Vertical, Nutrición Mineral, Hidroponía.



https://www.youtube.com/watch?v=ZAQMwMn6_jo

<https://drive.google.com/file/d/1HbGbFd4FNlZjEv4gidYhNhwuxVE5iNoR/view?usp=drivesdk>

Propuestas de Investigación

21ppi.01. Cultivo *in vitro* de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.); crecimiento y desarrollo de regenerantes somáticos durante las etapas de aclimatación y enraizamiento.

- Méndez Bernal, L. G. Universidad P y T de Colombia. lina.mendez01@uptc.edu.co
- Pacheco Díaz, J.E. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jose.pacheco@uptc.edu.co

Resumen. El arándano (*Vaccinium corymbosum*) es un arbusto que se ha posicionado a nivel mundial como un producto de alto impacto económico porque su fruto representa una fuente valiosa de antioxidantes, vitaminas, minerales y diversos compuestos bioactivos relevantes para el sector comercial, farmacéutico y agroindustrial. En Colombia se han incrementado las áreas cultivadas durante la última década, sin embargo, factores limitantes como el costo elevado del material vegetal y la falta de información sobre el rendimiento de los cultivos existentes, reducen la capacidad adquisitiva de pequeños agricultores y limitan la expansión del cultivo, la creación de planes de negocios y de planes de manejo estándar que son necesarios para evaluar la producción y así suplir la demanda del mercado. Por este motivo es necesario fortalecer la cadena productiva, implementando procesos biotecnológicos que brindan de forma masiva, material vegetal de calidad superior a través de técnicas y metodologías de propagación *in vitro*. La micropropagación masiva de las plantas se puede realizar por vía organogénica y por vía embriogénica, por lo cual es necesario tener en cuenta que la capacidad de regeneración es altamente dependiente de la especie y del genotipo. El presente estudio tiene por objetivo caracterizar el crecimiento y desarrollo de regenerantes somáticos de dos genotipos de arándano (*Vaccinium corymbosum*) obtenidos por el método de embriogénesis somática. En las etapas de aclimatación y enraizamiento se evaluará la influencia de reguladores de crecimiento sobre diferentes rasgos morfológicos y fisiológicos de los regenerantes, durante un periodo de estimulación en medio de cultivo tradicional y bajo un sistema de inmersión temporal; luego, se evaluará su crecimiento, supervivencia y desarrollo en dos tipos de sustrato bajo condiciones de invernadero. Se espera tener diferencias significativas en el crecimiento de tallo, hojas y raíces, así como en la supervivencia de los regenerantes sembrados en turba-perlita y en tierra-cascarilla-fibra de coco. Con esta propuesta de investigación se pretende obtener material vegetal de calidad, con un alto nivel de tolerancia a enfermedades y una mayor adaptabilidad local; optimizando tiempo gastos y costos de cultivo, favoreciendo la producción de alimentos saludables a través de prácticas agrícolas sostenibles.

Palabras clave: Embriogénesis somática; Reguladores de crecimiento; Estímulo; Supervivencia.



<https://www.youtube.com/watch?v=xYYdYZnFW-Y>

https://drive.google.com/file/d/1d9_0v-8h4gNkOYzvcVbcmYOBdXzSeT9u/view?usp=drivesdk

21ppi.02. Aislamiento y reproducción de bacterias solubilizadoras de fósforo a partir de lombricompost obtenido de equinaza y bovinaza.

- Becerra Mesa, A. F. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. andres.becerra02@uptc.edu.co

Resumen. El fósforo es un elemento esencial para las plantas ya que interviene en procesos de acumulación y liberación de energía durante el metabolismo celular y forma gran número de compuestos (fosfatos, ADN, ARN, ATP y fosfolípidos). Esto permite que las plantas crezcan y desarrollen su potencial genético. Por otro lado, el lombricompost es un material orgánico producto de transformaciones bioquímicas y microbiológicas de los sustratos orgánicos a través de la acción conjunta de lombrices y microorganismos, que lo convierten en un material humificado y mineralizado rico en flora bacteriana, C, O₂, N, así como macro y micro elementos. Un factor limitante para la producción agrícola es la baja disponibilidad de fósforo en el suelo ya que gran parte de los fertilizantes fosfatados que se aplican no son utilizados por las plantas, si no que se almacenan en el suelo en formas insolubles no disponibles. Además, la deficiencia de fósforo en el suelo influye en la madurez, el desarrollo de la planta y el rendimiento del cultivo. Por lo anterior, el uso de microorganismos solubilizadores de fósforo es fundamental para incrementar la disponibilidad del elemento para las plantas, generando ventajas para los productores al reducir la aplicación de fertilizantes químicos fosfatados, disminuyendo la contaminación química en suelos y promoviendo una agricultura sostenible. Es así que se propone aislar y reproducir bacterias solubilizadoras de fósforo a partir de lombricompost obtenido de equinaza y bovinaza. Para ello, se realizarán diluciones seriadas (1×10^{-4}) de las muestras de lombricompost y posterior inoculación (0.1 ml) en medio de cultivo Pikovskaya en condiciones controladas (28°C por 24h y 7 días) para contar las colonias (UFC/ml) que forman halo de solubilización y determinar el índice de solubilización (IS). Las colonias serán caracterizadas macroscópicamente (color, forma, borde, elevación) y microscópicamente (tinción de gram) para ser aisladas en medios selectivos (King B, McConkey) y realizar caracterización bioquímica convencional (API, BBL Crystal). Con los datos obtenidos se realizará un análisis de varianza y prueba de Duncan. Se espera aislar bacterias solubilizadoras de fósforo que permitan establecer un cepario de microorganismos benéficos para posteriormente desarrollar bioinoculantes para ser usados en producción agrícola.

Palabras clave: Microorganismos, Disponibilidad, Fertilizantes, Rendimiento, Sostenible.



<https://www.youtube.com/watch?v=0DITXkpD1d4>

<https://drive.google.com/file/d/1GFLMMWFCV81Qh24DqEvxpkLMI0o9kWJv/view?usp=drivesdk>

21ppi.03. Microorganismos promotores de la germinación de semillas del híbrido OxG de palma de aceite.

- Chaparro Pabón, V. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. valentina.chaparro@uptc.edu.co

Resumen. Colombia se caracteriza por ser el primer productor de aceite de palma en América, por lo tanto, el cultivo de esta planta es uno de los más importantes a nivel nacional, se pueden encontrar plantaciones de las diferentes especies e híbridos, de los cuales se obtiene el aceite, en 21 departamentos del país. El híbrido OxG se caracteriza por tener una alta resistencia a la pudrición del cogollo, producida por el oomiceto *Phytophthora palmivora*, esta enfermedad puede llegar a generar la pérdida de miles de hectáreas de palma aceitera. Sin embargo, el porcentaje de germinación del híbrido es bajo, lo cual genera múltiples limitantes como altos costos en la producción y, en consecuencia, un alto costo en la semilla. Existen microorganismos que interactúan con las semillas y tienen capacidad de producción de fitohormonas, a su vez son fijadores de nitrógeno y solubilizadores de fósforo y potasio, siendo así, organismos promotores del crecimiento vegetal. Teniendo en cuenta lo anterior, a través de la inoculación de diferentes microorganismos, tanto hongos como bacterias, se busca aumentar la tasa de germinación de la semilla del híbrido OxG, evaluando y estableciendo un consorcio de microorganismos con potencial como productores de fitohormonas, fijadores y solubilizadores de nitrógeno, fósforo y potasio (NPK), que puede ser implementado en los protocolos de germinación de la semilla de palma de aceite. Se espera que con la utilización de microorganismos se pueda aumentar el porcentaje de germinación del híbrido OxG, obteniendo a largo plazo una mejoría en la producción de plántulas de palma de aceite. Adicionalmente, la utilización de microorganismos en la germinación de plantas puede mejorar las prácticas agrícolas disminuyendo la alta utilización de agroquímicos, beneficiando a las plantas, el suelo, al agricultor y la sostenibilidad del ambiente.

Palabras clave: NPK, Fitohormonas, Consorcio, Plántulas, Prácticas Agrícolas.



21ppi.04. Evaluación de crecimiento de vitroplantas de Manzana (*Malus domestica* var. Anna) estimuladas con bacterias solubilizadoras de fosfato, nitrato y sulfato.

- González Uribe, S. J. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. sigrid.gonzalez@uptc.edu.co
- Méndez Bernal, L. G. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. lina.mendez01@uptc.edu.co
- Pacheco Díaz, J. E. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jose.pacheco@uptc.edu.co

Resumen. La manzana (*Malus domestica*) es el tercer frutal más cultivado a nivel mundial porque se consume de forma directa o en productos derivados con los que se aprovechan sus propiedades nutritivas y organolépticas. En Colombia se cultivan gran variedad de manzanas pues las características edafoclimáticas facilitan la producción durante cualquier temporada del año; la variedad Anna resalta por sus bajos requerimientos de frío además de ser una variedad muy deseada por los consumidores. No obstante, los periodos de alta precipitación reducen la producción de fruta y propician la incidencia de diversas fitopatologías. Además, durante las etapas de siembra y cosecha, los cultivos requieren elevados niveles de agua y nutrientes, que los agricultores asumen con extensas jornadas de riego y con el uso de agroquímicos poco efectivos, generando pérdidas monetarias y contaminación en los cuerpos hídricos. Por este motivo se necesita implementar técnicas innovadoras que refuerzan la cadena productiva y promueven prácticas agrícolas sostenibles, como es el caso de la micropropagación masiva que genera material vegetal bajo condiciones controladas. Un ejemplo de su aplicación es el desarrollo de nuevas formas de disposición y asimilación de nutrientes valiéndose de microorganismos benéficos que se encuentran en el microbioma de suelos conservados. Los consorcios bacterianos facilitan la captación y asimilación de macro y micro nutrientes disponibles en el suelo como es el caso de géneros como *Bacillus*, *Pseudomonas sp*, *Streptomyces*. entre otros que reducen y transforman las moléculas a través de sus rutas metabólicas para dejarlas en formas solubles para el sistema radicular. De acuerdo con lo anterior, el presente estudio tiene por objetivo evaluar la respuesta fisiológica y morfológica de las vitroplantas de manzano frente a un estímulo con un consorcio de bacterias solubilizadoras de fosfatos, nitratos y sulfatos. Realizando pulsos de inmersión del sistema radicular durante varios segundos, se espera que las vitroplantas estimuladas respondan de forma diferencial en cuanto al crecimiento, producción de biomasa, formación y germinación de brotes así como el vigor y la supervivencia. Con la presente investigación se espera generar nuevo conocimiento en cuanto al aprovechamiento de microorganismos benéficos dentro de los sistemas de producción de alimentos saludables.

Palabras clave: Microorganismos, Vitroplantas, Frutales, *Bacillus*, Solubilizadores.

21ppi.05. Sistemas de inmersión temporal: una alternativa para la propagación masiva de papa nativa y la evaluación de características de interés agronómico.

- Fonseca Ripe, C. A. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. carlos.fonseca04@uptc.edu.co
- Pacheco Díaz, J. E. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jose.pacheco@uptc.edu.co

Resumen. La papa es reconocida como uno de los cultivos de mayor importancia en el país, y en especial en Boyacá. Se reconocen como materiales nativos, genotipos con diversidad de formas, colores y sabores. Sin embargo, existen factores limitantes para su producción y comercialización, como bajos rendimientos por patógenos y disponibilidad de semilla. Por lo tanto, la implementación de biotecnologías como el cultivo in vitro, permiten obtener material vegetal libre de patógenos y de alta calidad. Sin embargo, la aplicación comercial de esta herramienta es limitado, por los altos costos y tiempo de producción, pérdida de material por problemas de aclimatación y baja actividad fotosintética. Por esta razón a nivel global se han desarrollado Sistemas de Inmersión Temporal (SIT) que se basan en la automatización total o parcial de la micropropagación con fines de mejoramiento; ya que reducen el tiempo de obtención, permite el escalamiento a través de la automatización de los procesos y la evaluación de características de interés agronómico a escala industrial. Por lo anterior el presente trabajo propone un sistema innovador que permita producir vitroplantas y microtubérculos, con características fisiológicas eficientes para su adaptación en campo. La innovación de este sistema permitirá a mediano plazo adaptar protocolos para la propagación de especies de interés agrícola con control total de las variables indispensables para su pleno desarrollo.

Palabras clave: Automatización, Biotecnología, Capacidad fotosintética, Innovación.



Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

PRESENTACIONES VIRTUALES

Ponencias

21v.01. Factibilidad de uso del rastrojo de frijol para la alimentación de ovinos, en un contexto de cambio climático.

- Mazorra Calero, C. A.* Univ. de Ciego de Avila. mazorrablanco1995@gmail.com
- Provenza, F. D. Utah State University, Logan, USA. fred.provenza@usu.edu
- González-García, E. Universidad de Montpellier, SupAgro. eliel.gonzalez-garcia@inrae.fr

Resumen. Con el objetivo de caracterizar el potencial del rastrojo de frijol, que se genera durante el periodo poco lluvioso del año, como una alternativa sostenible en la alimentación de ovinos en crecimiento- ceba, se determinó, a partir de los registros de producción y muestreos “*in situ*”, la cantidad y composición de la paja de frijol que se genera en el municipio y se evaluaron varios indicadores productivos de ovinos alimentados a base del subproducto. Los resultados demuestran que durante la cosecha anual del grano, se generan en el territorio unas 650 toneladas alimento seco, con potencialidad para alimentar más de 3500 ovinos, los que con un nivel mínimo de suplementación, pueden alcanzar ganancias de peso de 90 g diarios. El trabajo reafirman que un sistema de integración agricultura- ganadería, en el cual se aproveche el rastrojo del frijol en la alimentación de ovinos puede constituir una alternativa tecnológica, económica, ecológica y socialmente viable para producir carne de esta especie animal en finca de pequeños y medianos productores, generando nuevas oportunidades de empleo, especialmente para las mujeres del campo, en un contexto de cambio climático.

Palabras clave: Sistema de producción, Subproducto, Indicadores productivos, Agroecología, Pequeños rumiantes.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=M0AijZgVJRE>
[https://drive.google.com/file/d/1OFB5jYPYPdwPWTU8GwSr9EPmt8gpWLgo/view?usp=share link](https://drive.google.com/file/d/1OFB5jYPYPdwPWTU8GwSr9EPmt8gpWLgo/view?usp=share_link)

21v.02. Efectos de fertilizante de liberación lenta sobre la producción del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en la zona de Babahoyo.

- Polanco Mosquera, J. R. AGRIPAC S.A.. jeffersonpolanco93@gmail.com
- Colina Navarrete, E. N. Universidad Técnica de Babahoyo. ncolina@utb.edu.ec
- López Izurieta, M. D. Universidad Técnica de Babahoyo. mlopez@utb.edu.ec

Resumen. El arroz (*Oryza sativa* L.), es uno de los cereales de mayor importancia en alimentación humana, esto hace que Ecuador haya determinado que se identifique como un rubro prioritario en la generación de tecnología. El área de siembra es alrededor de 414146 ha, los productores se concentran en las provincias de Guayas y Los Ríos, la mayor parte del área cultivada se siembra bajo condiciones de secano. El presente trabajo de investigación en la granja experimental El Palmar de la Universidad Técnica de Babahoyo, como objetivos se planteó: evaluar el comportamiento agronómico del arroz con aplicación del fertilizante Blaukorn® y determinar la dosis más eficiente en la producción. El material de siembra utilizado fue SFL-11, los tratamientos estuvieron conformados Blaukorn® 400 kg/ha, 300 kg/ha y 200 kg/ha, Blaukorn® + FM en dosis de 25 % + 75 %, Blaukorn® + FM 50 % + 50 %, Blaukorn® + FM 25 %, Fertilización N-P-K-S (250-100-150-50 kg/ha), Urea 200 kg/ha y Testigo (N-K-S) (150-50-100 kg/ha). El diseño utilizado fue bloques completamente al azar, para la evaluación medias se utilizó la prueba de Tukey al 95 %. Para el establecimiento del ensayo se realizaron las labores: preparación de terreno, siembra, control de malezas, control fitosanitario, fertilización y cosecha. Los resultados obtenidos determinaron que el fertilizante Blaukorn® no obtuvo los mejores resultados, al contrario, la aplicación de fertilización mineral N-P-K-S tuvo mejores promedios en las variables de estudio, siendo este mayor en rendimiento con 6296,40 kg/ha. El testigo con aplicación de N-K-S obtuvo la mayor eficiencia agronómica con 3,21 %, estadísticamente igual a los tratamientos que se utilizó Blaukorn® 300 kg/ha y Blaukorn® 400 kg/ha. Hay que considerar que los fertilizantes de liberación controlada tienen una reducción de dosis entre 25%-50% según el cultivo, lo que permite que cada inversión en fertilizante sea más eficiente y se reduzca el riesgo de lixiviación, escorrentía o volatilización.

Palabras clave: Arroz, Liberación controlada, Fertilización, Secano, Producción sostenible.



<https://www.youtube.com/watch?v=gglFDoaiIq>
https://drive.google.com/file/d/1KOCkuUC55Opz7pmkquU4zAvdaePqTL_K/view?usp=drivesdk

21v.03. Los dobles haploides en la mejora genética vegetal: un ejemplo en calabacín.

- García-Pérez, A. Seeds for Innovation SL. ana.garcia@seeds4i.com
- Escáñez García, Malén. Seeds for innovation. malen1999@gmail.com
- Vilanova Navarro, S. Seeds for innovation.
- García-Forte, E. Seeds for Innovation SL. edgar.garcia@seeds4i.com

Resumen. La obtención de organismos doble haploides es uno de los objetivos estratégicos de las casas de semillas. El cruce de dos líneas puras permite obtener descendientes híbridos, heterocigotos para todos sus caracteres. Este tipo de organismos tiene características agronómicas de alto valor, como el vigor híbrido, una mayor resistencia a diferentes tipos de estrés bióticos y abióticos, así como una alta homogeneidad en la cosecha. Las líneas puras se han obtenido tradicionalmente mediante rondas sucesivas de autofecundación y selección de los parentales. Sin embargo, existen herramientas biotecnológicas para reducir los 7 ciclos necesarios mediante la vía clásica a solo una generación. Esta es una metodología de cultivo in vitro que, empleando los precursores de los gametofitos masculinos o femeninos, permiten la obtención de plantas dobles haploides. En este trabajo presentamos los primeros pasos en el desarrollo de un protocolo en calabacín mediante la ruta androgénica y ginogénica. Para ello en primer lugar se ha realizado un estudio de caracterización del desarrollo de los distintos estadios de la microspora y del ovario de la flor del calabacín. Se han identificado casi todos los estadios del proceso microsporogénico gracias a observaciones mediante microscopía óptica y de fluorescencia. Sin embargo, el grosor de la capa de exina es muy elevado en esta especie lo que dificulta identificar estadios avanzados como el de polen joven y polen maduro, por lo que se están estudiando otras tinciones que permitan la identificación de almidón u otros compuestos característicos de estos estadios. Para los estadios de desarrollo del ovario se han empleado parámetros de anthesis y tinciones con Rojo de Sudan. Estos resultados son de gran utilidad para la selección de las ventanas de inducción necesarias para tener éxito en las distintas aproximaciones in vitro que se desarrollarán en etapas posteriores de este proyecto.

Palabras clave: Androgénesis, Ginogénesis, Embriogénesis, Microsporas, Inducción.



<https://www.youtube.com/watch?v=4s5xe2kRszc>
https://drive.google.com/file/d/1y0Po_OWu_5G83uhsSnTNjyXTj0bgVv8u/view?usp=drivesdk

21v.04. Agricultura Protegida en Guatemala: Evaluación de la información disponible y aportes a los Indicadores de Sostenibilidad.

- Castillo Holly, M. A. E. Universidad de Almería. mariantoch@gmail.com
- Leandro Castillo, A. R. Universidad de Málaga. arleandroc@uma.es

Resumen. En 2016 Guatemala revisó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las metas para el 2030, y estableció las Prioridades Nacionales dentro del Plan Nacional de Desarrollo K'atún 2032. La "Seguridad Alimentaria y Nutrición", fue considerada como una Meta Priorizada dentro del Plan para alcanzar el ODS 2 en el 2030 y se definieron las Submetas 2.4, que pretende para el 2030 asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción; y la 2.a. que busca aumentar las inversiones, incluso mediante una mayor cooperación internacional en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión y el desarrollo tecnológico. La Agricultura Protegida es conocida a nivel mundial por su aporte a la productividad y resiliencia en los sistemas de producción de alimentos y otros no alimenticios con demanda internacional. En Guatemala estas prácticas han permitido incrementar las exportaciones de hortalizas, frutas, plantas ornamentales y flores. Para evaluar la información disponible de agricultura protegida en Guatemala y su contribución a los Indicadores definidos de las Submetas 2.4 y 2.a. se realizó este estudio en 3 etapas: 1. Revisión de las Metas establecidas, sus indicadores y evaluaciones realizadas en 2019 y 2021; 2. Análisis de la información disponible sobre Agricultura Protegida en el período 2010-2022; 3. Análisis de los retos para el sector agroalimentario en Guatemala relacionados con el ODS 1, 2, 9 y 12. Como resultado se presenta un resumen y discusión para cada etapa, se agregan conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones. La principal contribución de este trabajo es mejorar los datos disponibles en algunos indicadores relacionados con Agricultura Protegida en las metas establecidas, que permitan implementar acciones, medir los aportes y resultados, y avanzar hacia una Agricultura y Desarrollo Económico Sostenible.

Palabras clave: Invernaderos, Agricultura productiva, Agrotecnología, Estadísticas agrícolas, Georeferenciación.



<https://www.youtube.com/watch?v=HlyVcBdpKMw>

<https://drive.google.com/file/d/1coYFXgwx12x1u2kQDEFxRCIB0kaC8mpX/view?usp=drivesdk>

21v.05. La sustentabilidad en sistemas de producción campesina: una aproximación metodológica.

- Fonseca Carreño, N. E. Univ.de Cundinamarca. nefonseca@ucundinamarca.edu.co

Resumen. Los sistemas de producción campesina –SPC- integran una serie de ecosistemas y prácticas agropecuarias y agroecológicas con destino a la producción agropecuaria, por lo tanto, resulta significativo valorar el impacto con métodos de sustentabilidad considerando indicadores económicos, sociales y ambientales relacionados con el consumo de recursos de capital humano, capital natural, producción y reproducción. En este sentido, se propone la construcción de indicadores de sustentabilidad a los SPC en la provincia del Sumapaz en Cundinamarca a través del MESMIS “Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad”, compuesto por 7 atributos que miden el grado de cumplimiento de las prácticas agropecuarias y saberes culturales a través de variables biofísicas y socioeconómicas. La construcción metodológica se realizó a través de encuestas prediales, observación, entrevistas estructuradas y dialogo con la comunidad, en el cual se realiza la construcción matemática y valoración de indicadores a través de variables biofísicas y socioeconómicas. Dentro de los resultados de identifico, construyó, formuló y validó 20 indicadores de sustentabilidad, además, se evaluó un estudio de caso, donde se perciben los requerimientos mínimos para establecer el grado de sustentabilidad de los SPC en la provincia del Sumapaz.

Palabras clave: Agricultura; Ecología; Ecosistema; Biodiversidad; Sustentabilidad.



21v.06. MEDIADOR16 orquesta respuestas sistémicas y locales a la carencia de fósforo en raíces de *Arabidopsis*.

- Raya González, J. Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. javier.raya@umich.mx
- Herrera Estrella, L. Centro de Inv. y Estudios Avanzados del IPN. herrerar@cinvestav.mx
- López Bucio, J. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jbucio@umich.mx

Resumen. El fósforo es un macronutriente esencial para las funciones bioquímicas y moleculares de las células. En limitación de fósforo, las plantas activan diversas estrategias para incrementar la toma de fósforo del medio. Sin embargo, se desconoce el mecanismo molecular de percepción del fósforo y su relación con la maquinaria transcripcional. En este trabajo se determinó la participación del co-activador transcripcional MEDIADOR, a través de la subunidad MED16, y su interacción con el módulo STOP1-ALMT1 en el control del sistema radicular de *Arabidopsis thaliana* en respuesta a la deficiencia de fósforo. Para ello, se realizaron estudios genéticos, bioquímicos y análisis de expresión global de genes. Encontramos que los cambios inducidos por la deficiencia de fósforo en la raíz de *Arabidopsis* involucró la función de MED16, el cual controla la expresión de un gran grupo de genes de respuesta a la carencia de fósforo que responden tanto a señales locales y sistémicas, incluidos genes controlados por el factor transcripcional STOP1. Ensayos de complementación de fluorescencia biomolecular (BiFC) sugieren que se requiere la actividad de MED16 para la activación transcripcional de genes blanco de STOP1, incluyendo ALMT1, para incrementar la exudación de malato y favorecer la biodisponibilidad de fósforo en el medio. Estos resultados revelan la función de un componente transcripcional crítico, MED16, en respuesta adaptativas de la raíz a un escaso macronutriente vegetal, lo cual ayuda a entender como las células vegetales orquestan la morfogénesis de la raíz para la expresión genética a través del módulo STOP1-ALMT1.

Palabras clave: Nutrición vegetal, Arquitectura raíz, Complejo Mediador, Expresión global de genes, *Arabidopsis thaliana*.



<https://www.youtube.com/watch?v=qjVimSh91KE>

https://drive.google.com/file/d/1DfcF01qBbtgxxXifM383wdxN_-XUVXPd/view?usp=drivesdk

21v.07. Calidad poscosecha del apio criollo (*Arracacia xanthorrhiza* Bancrof) con un recubrimiento a base de almidón.

- Gonzalez, Ortiz, M. T. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. marieg@ucla.edu.ve
- Gimenez, Machado, A. J. Univ. Centroc. Lisandro Alvarado. aracelisgimenez@ucla.edu.ve
- Pêrez de Camacaro, M. E. Univ. Centroccidental lisandro Alvarado. mariap@ucla.edu.ve
- Garcia, G.

Resumen. El apio criollo (*Arracacia xanthorrhiza*) es una raíz tuberosa andina de alto valor nutricional. Tiene una corta vida poscosecha lo cual limita su comercialización. El uso de recubrimientos comestibles a base de biopolímeros constituye una alternativa para mantener la calidad de los productos en la poscosecha. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de un recubrimiento a base de almidón al 1 % sobre la calidad poscosecha del apio criollo, durante el almacenamiento refrigerado a $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ y $80\pm 2\%$ de humedad relativa durante 14 días. Para lo cual las raíces se lavaron, desinfectaron, y se les aplicó el recubrimiento mediante inmersión. Se empleó un diseño completamente al azar y un arreglo factorial de los tratamientos, considerando los factores: recubrimiento (con dos niveles, con recubrimiento (CR) y sin recubrimiento (SR)); y tiempo (con dos niveles: 7 y 14 días). Se evaluó: el color, expresado como L^* , a^* y b^* , se estimó el croma y el hue $^{\circ}$; el porcentaje de pérdida de masa fresca (%PMF); el porcentaje de masa seca (%MS); el contenido de sólidos solubles totales (SST); el pH y la acidez titulable (AT) expresada como porcentaje de ácido málico. El recubrimiento afectó las variables L^* , a^* , hue $^{\circ}$, el pH y la AT. El tiempo causó efecto sobre todas las variables evaluadas. Se pudiera aprovechar el efecto positivo del recubrimiento a base de almidón sobre el color de las raíces, pero es necesario combinarlo con otro biopolímero o aditivos para reforzar su acción.

Palabras clave: *Arracacia xanthorrhiza* , Vida útil, Almacenamiento, Raíces andinas, Arracacha.



21v.08. Uso de tecnología UAS/DRONE en la gestión de daños y pérdidas en el sector agrícola colombiano.

- Lozano Latorre, E. L. APD Integrated Drone Services. liliana.lozano@apd.org
- Chaves, J. M. APD Integrated Drone Services. info.cpad@apd.org
- González Martínez, L. C. APD Integrated Drone Services. catalina.gonzalez@apd.org

Resumen. A final del año 2020, la Asociación de Profesionales de Drones APD apoya a FAO en una primera fase de desarrollo e implementación de un sistema de monitoreo y evaluación de daños y pérdidas en el sector agrícola colombiano con tecnología UAS/Drone, donde se construyeron lineamientos generales con el fin de sentar las bases para la toma de decisiones oportunas frente a retos de seguridad alimentaria de una manera innovadora, estratégica y participativa. Como resultado se obtiene que es posible determinar diferencias representativas entre zonas dañadas o afectadas a partir de la implementación de tecnología drone y se determinó ampliar el estudio para los departamentos de Huila, Boyacá y Nariño y establecer estándares procedimientos y protocolos para implementación piloto de tecnología drone en otros cultivos y nuevas condiciones Introducción territoriales, el desarrollo de capacidades humanas y comunidades de aprendizaje locales denominadas también núcleos de monitoreo. En este contexto, las comunidades tienen un rol principal en procesos de generación de alertas tempranas, el aumento de la capacidad de resiliencia, prevención y adaptación respecto a desastres naturales y antropológicos provocados por el cambio climático y otros factores, por tanto, APD lidera la formación de pilotos de drone con especialidad en fotogrametría y acompaña en la conformación de comunidades de aprendizaje en la planeación, captura e interpretación de la información recolectada y la comunicación de resultados a actores locales. Se realiza acompañamiento por parte de APD a la implementación y generación de productos estandarizados en 3 departamentos de Colombia (Boyacá, Huila y Nariño). De esta manera, el proyecto FAO se convierte en un caso piloto posible de replicar en otras zonas geográficas con estándares de operación y productos definidos de alta utilidad local.

Palabras clave: UAS/Drone, Innovación, Agricultura de precisión, Sensores.



<https://www.youtube.com/watch?v=w83P45Z4B5Y>

<https://drive.google.com/file/d/1k9VCI0G992xaVOEK-Xqz7kofJUqCkKvt/view?usp=drivesdk>

21v.09. Evaluación de los cultivos asociados de berenjena (*Solanum melongena* L.) y frejol (*Vigna unguiculata*) en diferentes niveles de sustratos.

- Asto Iñiga, J. Universidad de Guayaquil. joselyne.astosi@ug.edu.ec
- Delgado Veintimilla, W. Universidad de Guayaquil. wendy.delgadov@ug.edu.ec
- Gordillo Manssur, F. Universidad de Guayaquil. fabian.gordillom@ug.edu.ec

Resumen. Los sistemas de producción actuales son insostenibles a fin de incrementar la productividad agrícola sin importar los impactos negativos ocasionados al medio ambiente, lo que a su vez apunta al ámbito socioeconómico de la población dado que los costos de producción al igual que los índices de pobreza, hambre y desnutrición son cada vez más elevados. Por ello surge la necesidad de fomentar un cambio paulatino de este sistema convencional con producciones agrícolas más sostenibles para que el impacto al medio ambiente sea mínimo, que de un giro social y que económicamente sea aceptable. Por lo anterior, se realizó un estudio experimental en una pequeña parcela ubicada en las instalaciones de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, con el objetivo de determinar la interacción entre el cultivo de fréjol y berenjena con diferentes niveles de sustrato permite promover el desarrollo vegetativo. Se evaluaron 3 tipos de sustratos: S1 (tierra de campo), S2 (tierra de sembrado molida) y S3 (hojarasca) distribuidos en 2 camas de 6m x 0.5m (estructuras construidas con madera) con diferentes niveles de sustratos, de la siguiente manera: en la C1: (S1 al 67%, S2 al 11% y S3 al 22%) y en la C2: (S1 al 70%, S2 al 20% y S3 al 10%) con tres repeticiones para luego realizar un análisis de las medias por medio de histogramas y gráficas de dispersión con un 95% de confianza. Los resultados demostraron que para el cultivo de berenjena, a los 58 días después de la siembra, en C2 presentó altura de la planta de 24 cm, profundidad de la raíz 20 cm y 6 hojas/planta; mientras que, en la C1, la altura de la planta de 18.5 cm, la profundidad de la raíz de 17 cm, y 5 hojas/planta. Con respecto al cultivo de fréjol, su desarrollo se mantuvo similar, con diferencias mínimas en las variables anteriormente mencionadas. El desarrollo de las plantas de berenjena fue favorecido por los niveles de sustratos en C2, mientras que el cultivo de fréjol logró adaptarse exitosamente en ambas camas sin presentar problemas en sus fases fenológicas.

Palabras clave: Sostenibilidad, Sustrato, Hortalizas, Productividad.



https://www.youtube.com/watch?v=lsv90p2w_gk

<https://drive.google.com/file/d/1toKtnvV4WbjQAeFknpKk74X06JGCaTzH/view?usp=drivesdk>

21v.10. Producción Sostenible asociada de berenjena (*Solanum melongena* L.) y pimiento (*Capsicum annuum* L.) como alternativa de abastecimiento de alimentos.

- Parada Villamar, A. Universidad de Guayaquil. luis.paradav@ug.edu.ec
- Rivera Castro, A. Universidad de Guayaquil. antonela.riverac@ug.edu.ec
- Gordillo Manssur, F. Universidad de Guayaquil. fabian.gordillom@ug.edu.ec

Resumen. En los últimos tiempos la creciente demanda de alimentos a nivel nacional y mundial requiere buscar nuevas alternativas la cual ayude a cumplir la demanda presente y, a su vez, reducir el impacto económico y ambiental que estas generan. Por ello, la agricultura sostenible brinda la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria, empezando por el campo y como efecto multiplicador hacia las ciudades, para ello es necesario practicar una producción sostenible, que los cultivos se adapten a los nuevos cambios climáticos, así como la restauración de los recursos degradados, como son el agua y el suelo, para cumplir de manera eficiente las nuevas demandas de los consumidores. El presente artículo tiene como objetivo analizar el desarrollo de cultivos de berenjena y pimiento en huertos urbanos. Para el desarrollo del huerto urbano se implementaron materiales reciclados como madera y latillas de caña para la elaboración de dos unidades de observación con tres repeticiones, la primera con una dimensión de 6 m de largo por 50 cm de ancho y la segunda con dimensiones de 5 m de largo x 1m de ancho. Se usaron diferentes tipos de turba, entre las que contaron tierra de campo, tierra molida, hojarasca y abono, las cuales fueron integradas en diferentes proporciones por cama para luego realizar un análisis de las medias por medio de histogramas y gráficas de dispersión con un 95% de confianza. Dado a las observaciones que se realizaron en las dos camas establecidas, debido a la diversidad de turbas en diferentes proporciones y a las semillas utilizadas, como resultado se obtuvieron diferencias en el crecimiento de las plantas para el cultivo de berenjena, misma, cuya producción vario en la calidad y tamaño del fruto; por otro lado, en el cultivo de pimiento se visualizó en crecimiento similar para ambas unidades de observación, no obstante, su producción se vio muy limitada, dando una escasa producción de pimiento. Finalmente, se demostró que el desarrollo poblacional de las dos camas fue proporcional a la cantidad de turbas que se aplicó obteniendo una mayor producción en la segunda unidad de observación.

Palabras clave: Sostenibilidad, Huertos urbanos, Productividad, Turbas, Diversidad.



<https://www.youtube.com/watch?v=JFrg8SZgnxY>

<https://drive.google.com/file/d/145HXxMhrSPLph4E9BITpFMoETi0MfQjx/view?usp=drivesdk>

Pósteres

21vp.01. El curado en la calidad poscosecha del apio criollo (*Arracacia xanthorrhiza* Bancrof).

- González-Ortiz, M. T. Univ. Centroccidental Lisandro Alvarado. marieg@ucla.edu.ve
- Giménez Machado, A. J. Univ. Centroccidental Lisandro Alvarado. aracelisgimenez@ucla.edu.ve
- Pérez de Camacaro; M. E. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. mariap@ucla.edu.ve
- García, G. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. grisalygarcia@ucla.edu.ve

Resumen. El curado es una técnica de manejo poscosecha aplicada a varios productos hortícolas de crecimiento subterráneo. La evaluación del curado sobre la calidad del apio criollo (*Arracacia xanthorrhiza*) podría representar una alternativa para la disminución de pérdidas poscosecha en esta raíz tuberosa andina de alto valor nutricional. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del tiempo de curado sobre la calidad poscosecha del apio criollo. Para lo cual las raíces se lavaron, desinfectaron, y se colocaron en una ambiente a 30 ± 2 °C y una humedad relativa de 85 ± 5 %, por un tiempo variable. Se empleó un diseño completamente al azar con 3 tratamientos: raíces sin curado (SC), raíces con 4 días de curado (C4D) y raíces con 5 días de curado (C5D), luego de transcurrido ese tiempo, se dejaron por 24 horas bajo condiciones ambientales y se realizaron las evaluaciones del color, expresado como L^* , a^* , b^* , croma y hue°; el porcentaje de pérdida de masa fresca (%PMF); el porcentaje de masa seca (%MS); el contenido de sólidos solubles totales (SST); el pH y la acidez titulable (AT) expresada como porcentaje de ácido málico. El tiempo de curado afectó el color, causando un efecto positivo, y en el contenido de SST, el cual fue menor en comparación a las raíces SC. Por lo que el tiempo de curado de 4 días sería el más recomendable, aun cuando sería conveniente seguir evaluando otros tiempos de curado y condiciones de temperatura y humedad relativa, y su efecto sobre el almacenamiento.

Palabras clave: Vida útil, Almacenamiento, Raíces andinas, Arracacha.



<https://www.youtube.com/watch?v=Zn9HgkLt6c>

https://drive.google.com/file/d/1ctVRO2lkbXlq4Wr9bKLIRUMRP_1Ur0f4/view?usp=drivesdk

21vp.02. Desarrollo de un biocatalizador inmovilizado sobre carbón activado obtenido a partir del bagazo de malta residual de la industria cervecera.

- Gómez Delgado, E. Universidad de Buenos Aires. edingchem@gmail.com
- Morales Urrea, D. Univ. Ped. y Tecn. de Colombia. diego.morales06@gmail.com
- Bonelli, P. Universidad de Buenos Aires. gpocarbon@gmail.com
- Cukierman, A. Universidad de Buenos Aires. acukierm@yahoo.ar
- López Córdoba, A. Univ. Ped. y Tecnológica de Colombia. Alex.lopez01@uptc.edu.co

Resumen. El empleo de enzimas como biocatalizadores en la industria de alimentos, farmacéutica y plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros, ha incrementado debido a que es un método simple y ecológico para alcanzar mayores velocidades de reacción. Sin embargo, para desarrollar bioprocesos económicamente viables, se hace necesario inmovilizar las enzimas sobre materiales eco-amigables, no tóxicos y de alta área superficial. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un biocatalizador a base de enzimas peroxidadas (HRP) inmovilizadas sobre un carbón activado (CA) para la remoción del contaminante Orange II (OII). El CA fue desarrollado a partir del bagazo residual de malta proveniente de la industria cervecera, se activó a 400°C empleando NaOH mediante un método eco-convencional sin la presencia de un flujo de gas. La técnica de inmovilización de HRP sobre el CA fue adaptada de trabajos anteriores (Morales-Urrea et al. 2022). El CA (11 - 60 mg) se mezcló con 10 mL de soluciones de HRP (0,5 mg/mL) a pH 7 y 20 °C. Los resultados mostraron que la máxima carga de HRP inmovilizada fue $0,185 \pm 0,044$ mgHRP/mgCA después 144h. Se utilizó el CA y el biocatalizador inmovilizado (CA-HRP) para la oxidación de soluciones de OII (0,045 mM) con H₂O₂ (0,090 mM) a pH 7 y 20°C. Luego de 2h de ensayo, la remoción de OII en presencia de CA y CA-HRP fue de $4,4 \pm 0,68$ y $16,4 \pm 0,60$ %, respectivamente. El CA obtenido tiene el potencial para inmovilizar la HRP y remover OII vía oxidación enzimática y adsorción.

Palabras clave: Catálisis Enzimática, Subproducto, Orange II.



<https://www.youtube.com/watch?v=o57Qe4jjPwo>

<https://drive.google.com/file/d/13Zpr-KLu3Ti1PUFVinIRtvA-Mq9wBVQE/view?usp=drivesdk>

Propuestas de Investigación

21vpi.01. Cuantificación de erosión hídrica mediante parcelas de escorrentía y modelo USLE en papa (*Solanum tuberosum* L.) En Tunja, Boyacá.

- Correa Murcia, L. C. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. laura.correa05@uptc.edu.co
- Sánchez Casallas, Y. K. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. yuly.sanchez02@uptc.edu.co

Resumen. El suelo, componente esencial que cubre la superficie de la tierra y cumple funciones ecosistémicas importantes para satisfacer las necesidades de una población creciente que enfrenta el cambio climático. Una de estas funciones es la producción de alimentos, siendo el desarrollo de una agricultura sostenible la herramienta clave para aportar al progreso económico y social de los pueblos; estos sistemas de producción dependen de la calidad de los suelos para su desarrollo, permitiendo reducir el hambre y la desnutrición. Sin embargo, este componente ecosistémico es afectado por procesos de degradación como la erosión, actualmente el 40% de los suelos colombianos presentan en algún grado esta problemática, por lo cual se hace necesario cuantificar a nivel local su pérdida a través de diferentes métodos y modelos como parcelas de escorrentía y el modelo USLE, los cuales proporcionan información confiable a cerca de la magnitud de esta problemática en la producción de los cultivos, contribuyendo a la seguridad alimentaria y económica de una región. El objetivo de esta investigación será cuantificar la pérdida de suelo y elementos nutricionales a causa de la erosión hídrica mediante parcelas de escorrentía (método directo) y modelo USLE (método indirecto) para el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el municipio de Tunja, Boyacá, en parcelas de 32 m² desarrollando dos sistemas de siembra: 1. surcos a favor de la pendiente y 2. Labranza en curvas a nivel y un tratamiento testigo (pasturas). Este trabajo busca además cuantificar la pérdida de elementos nutricionales en campo y correlacionarlo con la aplicación del modelo USLE el cual se basa en la utilización de sistemas de información geográfica, lo que facilitará diseñar recomendaciones y estrategias que permitan hacer uso eficiente de los recursos naturales, planificar el territorio, promover ecosistemas saludables, reducir el hambre, pobreza y la vulnerabilidad a fenómenos climáticos.






Palabras clave: Suelo, Degradación, SIG, Agricultura sostenible, Perdida de nutrientes.



<https://www.youtube.com/watch?v=ce2qvOstMjo>

<https://drive.google.com/file/d/115I98Q9Kx9xgYheyvyrijzNh2IVyuOHZ0/view?usp=drivesdk>

MESA TEMÁTICA 2: Desarrollo Agrícola Ambientalmente Sostenible

				
La sobrefertilización limita el crecimiento agrícola y tiene efectos adversos en el medio ambiente, como la emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación de las aguas. Una gestión sostenible de los recursos naturales (agua, suelo, energía) es imprescindible para combatir el cambio climático y minimizar sus efectos sobre mares, bosques y tierras, así como para detener la pérdida de biodiversidad. Es necesario avanzar en el desarrollo de fertilizantes más amigables con el ambiente que contribuyan al desarrollo agrícola sostenible.				
Moderador		Dra. Johanna Araque Barrera. UPTC		
Conferencista invitado		Dr. Mario Javier Gómez Martínez. Coordinador del Laboratorio de Ecoagricultura. Universidad del Tolima, Colombia.		
Conferencia Magistral		Biodiversidad en Sistemas Silvopastoriles.		
PONENCIAS: [30] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49] [50] [51] [52] [53] [54] [55] [56] [57] [58]				
Pósteres y Propuestas de Investigación: [59] [60] [61] [62] [63] [64] [65] [66] [67] [68] [69] [70]; [71] [72] [73] [74] [75] [76] [77] [78] [79]				

Equipo Coordinador MESA 2: Desarrollo Agrícola Ambientalmente Sostenible:

Mario Javier Gómez Martínez, (Universidad de Tolima). Eyda Johanna Araque Barrera; María Yesenia Hernández (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia). Érico Román Carmona, (Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile)

La conferencia magistral de apertura de la MESA 2: Desarrollo Agrícola Ambientalmente Sostenible estuvo a cargo del Doctor Mario Javier Gómez Martínez (Colombia), quien realizó una síntesis de la biodiversidad y los tipos de biodiversidad, contextualizando al auditorio con los conocimientos generales de este tema, considerando aspectos tales como: variedad de especies, variedad de genes, variedad de comunidades que forman las especies, variedad estructural y variedad funcional. Desarrolló su conferencia magistral en torno a la línea narrativa de la necesidad de integrar conservación y desarrollo, línea con la que se regirán las ponencias posteriores.

Durante el desarrollo de la mesa temática se consideraron numerosos cultivos de gran importancia económica a nivel mundial, debido a su alto potencial de producción y aceptación gracias a sus propiedades organolépticas y nutricionales. Entre los que se encuentra la papa (*Solanum tuberosum*), el café (*Coffea arabica*), la quinua (*Chenopodium quinoa*), la gulupa (*Passiflora eudalis* f. *eudalis* Sims), la uva silvestre (*Vitis tiliifolia*), el arándano (*Vaccinium corimbosum* L), el limón persa (*Citrus latifolia* Tan.), la gerbera (*Gerbera jamesonii* L), entre otros. De ellos se estableció la importancia de su consumo en cada región del país donde se desarrollaba la investigación, resaltado las diferentes problemáticas que presenta la producción, y como se ven afectados los principales ingresos agrícolas de las comunidades que hacen parte de la cadena productiva de la especie.

Respecto a estos cultivos de alto interés agronómico, se realizaron investigaciones guiadas a la evaluación la acción de los microorganismos de montaña (MM) y a leonardita sobre el rendimiento y la calidad del cultivo de bajo condiciones de invernadero en el caso de la Gulupa. En cuanto a la papa se ofrecieron alternativas del uso y consumo de variedades nativas y la relevancia que tienen estos genotipos por las diferentes propiedades que poseen y como pueden ser adaptables a las condiciones imperantes. Adicionalmente se presentaron investigaciones orientadas al grupo Phureja, las cuales ofrecen una alternativa de gran valor nutricional para el consumo, sumado a que Colombia es un centro de diversidad de este grupo cultivado, lo convierte en un alto potencial de desarrollo para los

pequeños y grandes cultivadores del país. Planteando establecer procesos de mejoramiento genético con el uso de la colchicina como agente mutagénico y de esta manera estandarizar un protocolo de poliploidización en la especie, con fines de garantizar la reducción de tiempos en programas de mejoramiento y así inducir características de interés a esta variedad de papa.

En relación al cultivo de café, en Colombia, se planteó la necesidad de establecer la relación que existe entre el tipo de cultivo y la riqueza de las comunidades de artrópodos presentes en estos ecosistemas. Reflexionando sobre la conexión que se puede establecer entre la cobertura de dosel y los beneficios que puede brindar al cultivo de café y la diversidad de la artropofauna en cuanto a su abundancia, riqueza de especies y entropía. Por su parte, en México, se buscó fomentar y fortalecer la educación agrícola, mediante la enseñanza de buenas prácticas agrícolas para el control de la roya. Por lo cual, llevaron a cabo un curso taller con productores de café de Veracruz y el desarrollo de un experimento para manejo de roya, donde se evaluaron extractos de plantas comerciales elaborados por los productores y las alternativas de producción con bajo impacto ambiental.

Continuando con la línea narrativa de la necesidad de integrar la conservación, se plantearon diversos estudios orientados a tal fin de especies nativas en alguna categoría de amenaza. Por ejemplo, en Colombia se resaltó la importancia y la situación actual de *Espeletia paipana* especie de frailejón endémico del Parque Natural Ranchería ubicado en el Municipio de Paipa-Boyacá, y la necesidad de la implementación de herramientas y técnicas biotecnológicas para procesos de recuperación de esta especie en condiciones *ex situ*. Donde se plantearon tecnologías como los Sistemas de Inmersión temporal (RITA, BIT) como una alternativa de manejo de tejidos (embriones, plántulas, esquejes, etc.) en etapas de germinación, multiplicación y enraizamiento, con el fin de garantizar la obtención de material vegetal que pueda ser utilizado en la recuperación y replantación en su hábitat natural.

Por otra parte, de acuerdo con el desarrollo agrícola ambientalmente sostenible, se enfatizó la importancia del suelo, sus funciones, sus condiciones y la importancia de su buen uso. Destacando la problemática que se vive a raíz del cambio climático y como las actividades antropogénicas han influenciado sobre la dinámica de los suelos para el desempeño y producción de los alimentos en los diferentes países participantes. Considerando la disposición final de los desechos de explotación los cuales afectan de gran manera el componente químico de suelos y aguas en su entorno por la acidificación y salinización. Afectando a las comunidades aledañas de manera socio ambiental, ya que repercute en la pobreza y migración de la población. De acuerdo a esta problemática se presentaron investigaciones orientadas al aprovechamiento los sustratos pos cosecha de los hongos comestibles a través de la incorporación en los suelos como un abono orgánico con el fin de mejorar las características fisicoquímicas del suelo y bajar la población de nematodos. En este apartado también se discutieron investigaciones ligadas la importancia de la sustentabilidad ambiental en sistemas de producción ganadera; la transformación de los paisajes por el desarrollo de actividades agropecuarias y los cambios en la distribución de las coberturas vegetales; la oferta de servicios ecosistémicos; la aparición de conflictos ambientales; los diversos contaminantes; derivados de aguas residuales y lodos y/o agroquímicos los cuales pueden quedar retenidos en el suelo o pueden contaminar aguas superficiales y/o subterráneas. En cada una de las ponencias se plantearon soluciones enfocados en desarrollo ambientalmente sostenible que favorezca a los pequeños agricultores de cada uno de los países participantes.

Los aspectos ambientales del desarrollo sostenible son abordados en el 23.8% de las ponencias presentadas al Seminario. La Figura 2 cuantifica porcentualmente el número de ponencias del Seminario que contribuyen (directa o indirectamente) a la consecución de los ODS agrupados en ella. Cada ODS se desdobra en las Metas planteadas por la

Organización de Naciones Unidas (NU) para alcanzar los ODS planteados en la Agenda 2030.

En este seminario no se presenta ninguna aportación que manifieste interés por las metas del ODS 14. El 14.5% de las aportaciones presentadas al seminario abordan el **ODS 15. (Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad)**. La meta 15.1 (*velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales*) es la que más atención acapara, con el 3.8 de las aportaciones, seguida de la meta 13.1. (*fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países*). Con el 3.4% de interés. En el **ODS 6. (Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos)**. La atención se divide entre las metas 6.3 (*mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial*) y 6.4 (*aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua*) con un 2.1% de aportaciones en cada una. Los aspectos energéticos solo preocupan al 0.9% de los investigadores centrados en los aspectos de eficiencia energética recogidos en la meta 7.3 (*duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética*).

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

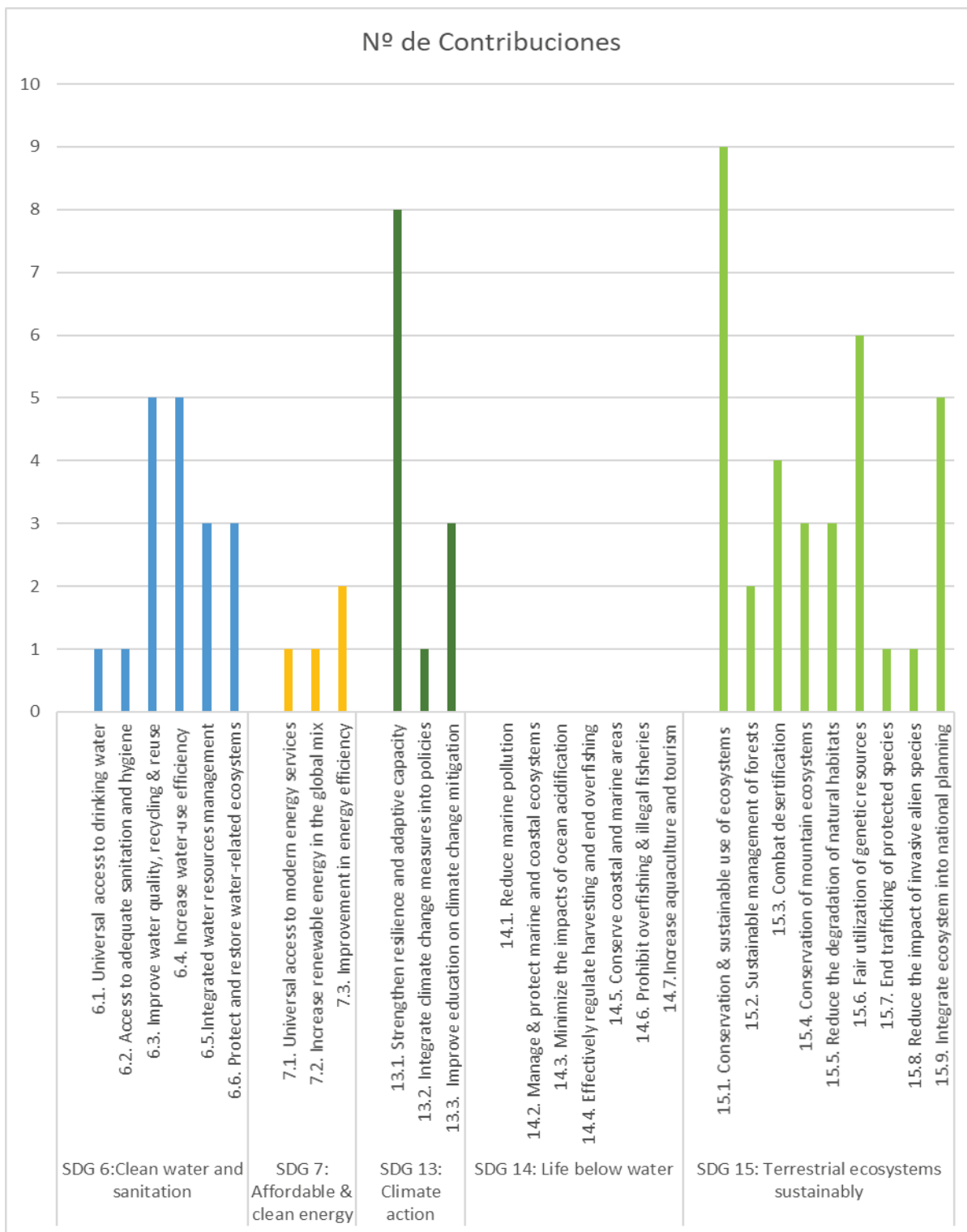


Figura 2. Contribución de las aportaciones a la consecución de las metas ambientales de los ODS 6, 7, 13, 14 y 15

22m.01. PONENCIA MAGISTRAL: Biodiversidad en Sistemas Silvopastoriles.

- Gómez Martínez, M. J. Universidad del Tolima, Colombia. mjgomez@ut.edu.co

Resumen. Los múltiples problemas de extinción que ha afrontado la biodiversidad a lo largo de la historia, tanto a nivel de genes como de comunidades, han hecho que la población procure establecer una relación y equilibrio entre la conservación y la producción. En la actualidad, los diferentes ecosistemas enfrentan diversas amenazas causadas principalmente por el cambio climático, la sobreexplotación, la pérdida o degradación del hábitat, las especies invasoras y enfermedades y por la contaminación, por lo tanto, la ciencia se pregunta ¿Qué debemos hacer? ¿conservar o producir?. Para poder establecer una integración entre conservación, producción y desarrollo, es importante considerar aspectos como: *Conservación de la biodiversidad y complejidad estructural, *Regulación del clima y microclima, *Productividad y rendimiento predial, *Intensidad de manejo agronómico, *Confort animal y calidad de forrajes y *Mano de obra, ya que estos aspectos establecen interacciones positivas y negativas que afectarán de manera directa la conservación de los recursos y el desarrollo de la sociedad. Consecuentemente, se ha generado una discusión sobre la relación existente entre la agricultura y la biodiversidad, surgiendo dos enfoques conocidos como Enfoque “Land sparing” y Enfoque “Land sharing”, los cuales pretenden, cada uno desde su perspectiva, conservar la diversidad y la productividad de los ecosistemas, garantizando calidad de vida.

Palabras clave: Biodiversidad, Conservación, Producción, Ecosistemas.





Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

PRESENTACIONES PRESENCIALES

Ponencias

22p.01. Aplicación de nanomateriales para la biofortificación agronómica: Ventajas y desafíos para el mejoramiento nutricional de los cultivos.

- Carmona, E. Universidad Arturo Prat. ecarmona@unap.cl
- Low, C. Universidad Arturo Prat. clow@unap.cl
- Vergara, Victor. Universidad Arturo Prat. vivergara66@gmail.com

Resumen. Las propiedades físicas y químicas mejoradas de los nanomateriales (NMs) y sus interacciones con los sistemas biológicos han abierto la oportunidad de estudiar posibles aplicaciones beneficiosas en muchos campos de investigación, principalmente en ingeniería, energía, medicina y medio ambiente. Así, la agricultura no ha sido la excepción, ya que los NMs han mostrado resultados positivos en la protección y en el rendimiento de los cultivos. En este sentido, la aplicación de NMs para mejorar la biofortificación ha ganado mucha atención en los últimos 3 años. Sin embargo, hasta el momento existen pocos estudios que realicen un análisis de la biofortificación agronómica con NMs. De esta manera, el presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica exhaustiva en revistas indexadas (WoS y SCOPUS) sobre el uso y la aplicación de NMs para la biofortificación agronómica y analizar los mecanismos asociados. Los resultados muestran que los NMs tienden a mejorar la incorporación y acumulación de micro y macronutrientes en los tejidos de diferentes cultivos, independiente del tratamiento utilizado (priming, hidroponía, foliar y enmienda) y de las concentraciones aplicadas. Asimismo, en muchos casos muestran una biofortificación mayor en comparación con los fertilizantes tradicionales. En muchos casos el rendimiento, la tolerancia a la sequía y la salinidad incrementan con la aplicación de NMs. Además, los NMs no muestran efectos tóxicos relevantes en los cultivos, exceptuando las nanopartículas de plata. No obstante, las investigaciones aún son escasas y la mayoría de estas corresponden a estudios en laboratorio, lo cual limita la extrapolación de los resultados en condiciones reales de aplicación en el terreno. Finalmente, los potenciales efectos tóxicos de los diferentes NMs aplicados sobre los cultivos deben ser aclarados en estudios de largo aliento para dilucidar su seguridad en el desarrollo sostenible de la agricultura.

Palabras clave: Micronutrientes, Nanopartículas, Nanotecnología, Priming.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=wx9DMxFxWPQ>

<https://drive.google.com/file/d/1yLaSycmR9bPqh6vB-7SQ-SAfksjoV963/view?usp=drivesdk>

22p.02. Contribución del silicato de potasio sobre la expresión fenotípica de maíz (*Zea mays* L) bajo escenarios de inundación y sequía.

- Lozano Jácome, L. M. Universidad Industrial de Santander. linalozanoj@gmail.com
- Riaño Rodríguez, D. F. Universidad Industrial de Santander. duvan2181729@correo.uis.edu.co
- Vargas Fiallo, L.Y. Universidad Industrial de Santander. lvargas@uis.edu.co
- Rodríguez López, N. Universidad Industrial de Santander. nfrodriguezl@gmail.com

Resumen. En el escenario del cambio climático, las variaciones en los regímenes de las lluvias pueden afectar las actividades agrícolas de todo el mundo. En Colombia, la intensificación de ese fenómeno sobre los cultivos de maíz, se evidencia en los sistemas de producción de agricultura familiar debido a que los pequeños productores poseen baja tecnología que les impide responder a la variación climática, exacerbada por la actual crisis mundial de fertilizantes. Nuestra predicción es que la aplicación de silicato de potasio al suelo puede contribuir en la expresión fenotípica de las plantas de maíz y conferirles una mayor capacidad de tolerar y recuperarse para enfrentar condiciones adversas como sequías e inundaciones. El experimento se llevará a cabo en las instalaciones del invernadero de la Sede Principal de la Universidad Industrial de Santander (UIS) en la ciudad de Bucaramanga. Plántulas del genotipo híbrido DekalB 7088 (Bayer®), creciendo en vasos de 12 kg con un sustrato (3:1:1) que presenta baja disponibilidad SiO₂ y de potasio (K). A ese sustrato, se le aplicará 30g de silicato de potasio, a un grupo de 60 vasos y a otro grupo de 60 vasos no se les aplicará. En la etapa vegetativa (V6), se separarán en seis grupos y se mantendrán en capacidad de campo en el suelo (T1 con y T4 sin silicato de potasio) y se someterán a déficit hídrico (T2 con y T5 sin) e inundación (T3 con y T6 sin). Posteriormente, en la etapa V8, se realizará la evaluación de los rasgos morfológicos, fisiológicos, bioquímicos y de crecimiento de las plantas, para corroborar las variaciones fenotípicas en y entre los diferentes tratamientos. Estudios previos y nuestras pruebas preliminares sugieren que el uso del silicato de potasio en maíz, como un suplemento a la fertilización tradicional, puede contribuir como una alternativa para la mitigación de los eventos de déficit hídrico o de exceso de agua en el suelo, especialmente, para los pequeños productores del cultivo en Colombia.

Palabras clave: Cambio climático, Fertilización, Estrés hídrico, Plasticidad e integración fenotípica, Tolerancia y resiliencia.



<https://www.youtube.com/watch?v=qc9auOfXwE8>

https://drive.google.com/file/d/1F_9-YEZI8dbYs3IPYGBBy67Qd0xbUhY_N/view?usp=drivesdk

22p.03. Efecto de la cobertura del dosel sobre el ensamble de artrópodos en agroecosistemas cafeteros del Valle de Tenza (Boyacá-Colombia).

- Iguá-Muñoz, J. S. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jonathan.iguá@uptc.edu.co
- Ramos, C. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. carolina.ramos@uptc.edu.co

Resumen. El análisis de rasgos funcionales es una herramienta útil para entender los mecanismos de la estructura comunitaria. Actualmente, existen vacíos acerca de cómo los ensamblajes de artrópodos (comunidades/gremios funcionales) responden al sombrero forestal a lo largo del ciclo productivo de especies agroforestales. Siguiendo dos hipótesis centrales sobre los procesos que modelan la estructura de las comunidades: la similitud limitante y los filtros ambientales, se evaluaron los atributos de la estructura del ensamble de artrópodos en agroecosistemas cafeteros en la región del Valle de Tenza, ubicado en el flanco suroccidental del departamento de Boyacá, Colombia. A partir de un muestreo realizado entre marzo 2019 y abril 2020 en ocho (8) parcelas, se analizó, mediante análisis de componentes principales (PCA), la diversidad respecto a tres variables predictoras de cobertura del dosel (índice de área foliar, fracción total de la corona y apertura del dosel); así mismo, se analizó el dicha diversidad del ensamble a lo largo del ciclo fenológico del café, mediante una prueba de suma de rangos de Kruskal-Wallis; finalmente, se valoró la importancia de los rasgos funcionales del ensamble de artrópodos, mediante el análisis de correlaciones de cuarta esquina. La investigación logró determinar que el principal factor explicado a partir de las variables del dosel fue la riqueza de especies (77%), seguida de la biomasa (75,2%); en cuanto a la biodiversidad específica (Índice de Shannon), mostró una relación significativa respecto a los cambios en la fenología del café ($p < 0.001$); en cuanto a los rasgos funcionales, los depredadores y detritívoros tuvieron una relación significativa y positiva con los cafetales bajo sombrero ($p < 0.001$), mientras que los artrópodos fitófagos mostraron una asociación positiva con la apertura de dosel. Finalmente, el estudio confirmó que la densidad de coberturas y la estructura del dosel ejercen influyen sobre los patrones de diversidad, así como en los rasgos funcionales del ensamble de artrópodos asociados al cultivo de café. La contribución de esta Investigación a la consecución de los objetivos 12 y 15 de los ODS y al Desarrollo en Transición (DeT) de Iberoamérica.

Palabras clave: Agroecosistema, Artrópodos, *Coffea arabica*, Ecología funcional, Grupos funcionales.



<https://www.youtube.com/watch?v=o8USR-K3M8>

<https://drive.google.com/file/d/1ewqf0QAwiGPt479OvvKvYObopgoTMrN5/view?usp=drivesdk>

22p.04. Sistema para la recirculación automática de drenajes en el cultivo de rosa en condiciones de la Sabana de Bogotá. Evaluación del comportamiento del sistema de reciclaje en términos de Cl⁻, Na⁺ y S.

- Cuervo-Bejarano, W. J. Corporación Universitaria Minuto de Dios. wcuervo@uniminuto.edu.co
- García-Castro, Y. A. Corporación Universitaria Minuto de Dios. yenny.garcia.ca@uniminuto.edu.co
- Flórez Roncancio, V. J. Universidad Nacional de Colombia. vjflorezr@unal.edu.co

Resumen. En Colombia, desde hace más de 15 años se utilizan mezclas de sustratos como la cascarilla de arroz quemada (CAQ) y la fibra de coco (FC) para el cultivo de flores de corte. Se aplican volúmenes de fertirriego que aseguren drenajes de cerca del 30 % que pueden contaminar aguas y suelos. En un sistema de reciclaje de drenajes se presenta la tendencia de la acumulación de iones que son poco absorbidos por las plantas como el sodio y el cloruro, los cuales pueden crear un desbalance iónico en la solución o salinizar el sustrato. Se construyó un sistema automático para el reciclaje de drenajes (SARD) en un cultivo de rosa cv. 'Charlotte' establecido en mezclas 100 CAQ, 65 CAQ:35 FC y 35 CAQ:65 FC con 0, 50 y 100 % de reciclaje drenajes (RD) y se evaluaron los contenidos de S, Na⁺ y Cl⁻ en drenajes, sustratos y tejido foliar en las 0, 5 y 8 SDP. El SARD demostró ser capaz de manejar tiempos y movimientos de acuerdo con los valores consignados. Los iones SO₄²⁻ y Na⁺ presentaron un comportamiento similar en el tiempo, siendo significativamente mayores los contenidos en los sustratos con mayores contenidos de FC en la SDP 0 y lo contrario en la SDP 8. Además, a mayor CAQ y porcentaje de reciclaje mayor SO₄²⁻ en los drenajes. Esto probablemente puede ser debido a que la FC provee fuentes de carbono y CAQ las condiciones de aireación para que las bacterias oxiden el S y lo inmovilicen temporalmente en compuestos orgánicos quedando adsorbido en el sustrato y reduciendo su lixiviación. No hubo diferencia significativa en los contenidos de S en sustratos y tejidos. El reciclaje de drenajes (50 y 100 %) incrementó significativamente los contenidos de Na⁺ en el sustrato. Las concentraciones de Cl⁻ fueron significativamente diferentes en el estadio garbanzo (8 SDP), siendo mayores las concentraciones en los tratamientos con reciclaje (50 y 100 %), independiente del tipo de mezcla de sustratos.

Palabras clave: Sustratos, Reciclaje, Flor de corte, Sodio, Cloruro, Azufre.



<https://www.youtube.com/watch?v=4-xEQExWbk>

<https://drive.google.com/file/d/1d5RMPifxNlvZlrvVK3bbduMykNMQog35/view?usp=drivesdk>

22p.05. Correlación del índice SPAD y los pigmentos fotosintéticos en plantas de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) como una herramienta para optimizar los recursos de producción.

- Pinzón Sandoval, E. H. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. elberth.pinzon@uptc.edu.co
- Almanza Merchán, P. J. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. pedro.almanza@uptc.edu.co
- Serrano Cely, P. A. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. pablo.serrano@uptc.edu.co

Resumen. Dentro de la familia Ericaceae, el arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) es una de las especies cultivables de mayor importantes a nivel comercial e industrial. Actualmente este cultivo viene teniendo gran acogida en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca-Colombia. Dentro de los parámetros críticos para evaluar el estatus nutricional y fisiológico de la planta, la estimación de pigmentos fotosintéticos como las clorofilas son de gran importancia; sin embargo, este es un método destructivo, costo y demorado, al cual no pueden acceder fácilmente los productores agrícolas. Por esto en los últimos años, se han puesto a disposición varias soluciones tecnológicas, tales como el medidor de índice de clorofila SPAD-502 el cual ha demostrado su eficiencia en cuanto a la estimación rápida de los contenidos totales de clorofila en campo en busca de una mejor gestión de recursos de producción como los fertilizantes de síntesis química. Por lo anterior, el objetivo de la investigación fue evaluar los contenidos de clorofilas a, b y total obtenidas mediante espectrofotometría y su correlación frente al método no destructivo (SPAD) en plantas de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) de las variedades 'Biloxi', 'Legacy' y 'Victoria', en fase vegetativa bajo condiciones del municipio de Paipa-Boyacá (Colombia). Los datos obtenidos con el SPAD-502 oscilaron entre 57.4 a 62.8 SPAD en la variedad 'Victoria', 61.2 a 68.3 en la variedad 'Biloxi' y 68.2 a 73.1 SPAD en la variedad 'Legacy', el contenido de clorofilas a, b y total, presentaron una correlación positiva y significativa frente al índice SPAD con coeficiente de correlación (r) mayor a 0,91 y el ajuste a modelos de regresión lineal simple con coeficiente de determinación (R²) superior a 0,90 en las tres variedades evaluadas. Lo anterior, confirma la utilidad e importancia de usar el SPAD como una herramienta para mejorar la producción y hacer un uso más eficiente de los recursos de producción en este sistema de producción.

Palabras clave: Clorofilas, Blueberry, Biloxi, Estatus fisiológico.



<https://www.youtube.com/watch?v=ESaRfpPZ4sw>

https://drive.google.com/file/d/1o4yZSdKCKG5xnOs1dkPxyT9u_5i4n2j/view?usp=drivesdk

22p.06. Sistema holístico verde: agricultura vertical y techos verdes.

- Verduchi, Valentina. Wageningen University & Research. valentina.verduchi@wur.nl
- López Mora, M. F. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. a348508@alumnos.uaslp.mx
- Koch Jiménez, C. M. Czech University of Life Sciences Prague. clarakoch9@gmail.com

Resumen. Países Bajos es un país densamente poblado y urbanizado, 92% de su población vive en el 13% del territorio (ciudades), con una densidad de 518 personas·m⁻², superior a la de países como China e India. Además, está ubicado en la desembocadura de los ríos Rin, Mosa y Escalda, que lo convierte en un lugar vulnerable a inundaciones. Igualmente, de aquí al 2030 se prevé que Países Bajos pierda al menos 1.000 km² de hábitats naturales (pérdida de biodiversidad), debido al crecimiento urbano. Por tanto, soluciones sostenibles basadas en la naturaleza como los techos verdes (TV) en ciudades añade valor ecológico y conecta a la población con la fauna y flora autóctona. Esta alternativa, a través de un sistema de gestión del agua (SGA), se puede combinar con los cultivos verticales (CV), agrosistemas urbanos que reducen la presión existente sobre los sistemas alimentarios convencionales. En este sentido, desde el equipo multidisciplinario Green Dream Team, financiado por la universidad WUR a través de su programa WUR Student Challenge se construyó el prototipo “Sistema Holístico Verde”, que integra TV y CV mediante un SGA de lluvia. Este se encuentra en la ciudad de Ámsterdam y tiene tres componentes: (1) un TV de 12 m² y espesor de 8 cm, conectado a un (2) SGA formado por un tanque de 1.000 L, que suministra agua tanto al TV como para un (3) CV de 3 niveles con luz artificial. Durante alrededor de un mes (agosto de 2022) se monitoreó dando como resultado que, el TV consumió 1.120 L de agua y su cobertura verde alcanzó una altura promedio de 3,5 cm, suficiente para avistar hormigas, avispa y moscas. Asimismo, el CV consumió 52 L de agua, produciendo cerca de 500 g de plantas de más de 5 especies (rúcula, albahaca, rábano, wasabi, etc.), cuyo rendimiento fue de 35 g·día⁻¹·m⁻². De esta manera, se logró evidenciar con resultados tangibles el potencial que tiene este tipo de sistemas para extenderse a mayor escala, capaces de brindar soporte a hábitats naturales (ODS 15), garantizar seguridad alimentaria (ODS 2) y manejar sosteniblemente el agua lluvia (ODS 6).

Palabras clave: Agricultura urbana, Cultivo sin suelo, Ambiente controlado, Hidroponía, Minihortalizas.



<https://www.youtube.com/watch?v=l8LrLbt0igo>

<https://drive.google.com/file/d/1ifR391c452EeDKtXdILvAri-8d6hsHv/view?usp=drivesdk>

22p.07. Biotecnología vegetal para la conservación de los páramos “*Espeletia paipana*”.

- Hernández Herrera, M.Y. Univ. P y Tecnológica de Colombia. mariayecenia.hernandez@uptc.edu.co
- Ojeda Pérez, Z. Z.. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. zaida.ojeda@upc.edu.co
- Arias Moreno, D.M. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.arias04@uptc.edu.co

Resumen. *Espeletia paipana*, especie paramuna endémica del Parque Natural Municipal Ranchería localizado en el Municipio de Paipa Boyacá, afronta una severa disminución de su población, en reportes recientes se registran solo 17 individuos, razón para ser catalogada como especie en peligro de extinción. En este contexto, y teniendo en cuenta que se dispone de herramientas biotecnológicas que facilitan tanto el estudio como el manejo de especies vegetales; se proyectó el uso de la micropropagación como una de las pocas alternativas disponibles que podría evitar la desaparición de esta especie, esta técnica puede iniciarse a partir de plántulas procedentes de embriones sexuales germinados in vitro. Sin embargo, en estudios previos realizados en el Laboratorio Bioplasma de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia se concluyó que una de las causas que dificulta la micropropagación de *E. paipana* es la contaminación persistente expresada en los explantes procedentes de embriones sexuales. Por lo anterior, se planteó establecer un procedimiento de micropropagación a partir de meristemas apicales caulinares con el fin de obtener brotes libres de microorganismos endógenos, así como realizar la identificación del microorganismo contaminante. Partiendo de brotes mantenidos in vitro se realizó la incisión de meristemas apicales los cuales se cultivaron durante 30 días en medio MS suplementado con diferentes concentraciones de Ácido Indol Butírico solo o combinado con 6-bencilaminopurina y Acido Giberélico. Adicionalmente, se realizó el aislamiento y caracterización microbiológica y molecular del microorganismo, llegando hasta la secuenciación siendo contrastada con datos de NCBI para identificar las especies más relacionadas con la cepa evaluada. La reactivación de la actividad meristemática, como los procesos de elongación caulinar y proliferación de brotes se obtuvieron en presencia de la combinación de 0.5 mg/L de AIB y 0,05 mg/L de BA, Se determinó que el microorganismo endógeno aislado es de tipo bacteriano y corresponde a *Pseudomonas*. Esta investigación aporta conocimiento para el manejo y conservación de especies amenazadas y ofrece una alternativa para la preservación de ecosistemas de alta montaña, a su vez abre la posibilidad de futuras investigaciones donde se pongan a prueba los individuos obtenidos y el aprovechamiento de las relaciones microorganismo-planta

Palabras clave: Micropropagación, *In vitro*, Endémicas, Ecosistemas, Paramuna.



<https://www.youtube.com/watch?v=CM72ILvX8BY>

<https://drive.google.com/file/d/1Ztx6AmzSSmi9dHa5BM-MqT1ZWnudXby3/view?usp=drivesdk>

22p.08. Hongos entomopatógenos para el control de plagas del cultivo de Palma (*Elaeis guineensis* Jacq.) en los Llanos Orientales de Colombia.

- Cruz- Estupiñan, L.B. Universidad Nacional de Colombia. lbcruze@unal.edu.co
- Margarita Brochero, H.L. Universidad Nacional de Colombia.

Resumen. Los insectos al igual que los demás organismos en la naturaleza mantienen sus poblaciones bajo control sin embargo el deterioro del ecosistema en el cual o del cual viven, ha hecho que diferentes poblaciones incrementen sus poblaciones convirtiéndose en plagas, el cultivo de la palma de aceite, por ser de carácter permanente, permite la estabilización del nuevo agroecosistema mediante un adecuado manejo, si no se hace este manejo impacta tanto en la mayor o menor presencia de insectos plaga en palma de aceite, y es que un gran número de insectos defoliadores, afectan directamente la salud de la palma de aceite en Colombia que requieren ser controlados para evitar pérdidas considerables en su producción, sin embargo los esfuerzos por el control de estos ha generado un uso indebido e indiscriminado de estos químicos para el control de las plagas, que ha producido una alteración e inestabilidad biológica del ecosistema, y la resistencia de los insectos hacia el control químico, es por tal razón de la importancia del uso de hongos entomopatógenos ha sido usado en palma aceitera, *Elaeis guineensis* Jacq, El objetivo de este trabajo fue identificar la eficacia de los hongos entomopatógenos de acuerdo al porcentaje de mortalidad y velocidad de acción en insectos de interés en el cultivo de la palma de aceite. Se probaron cuatro hongos *B. bassiana*, *B. brongniartii*, *M. anisopliae*, *P. lilacinum*. Sobre 14 especies de insectos que afectan directamente la salud de la palma aceitera, dando como resultado que especies como, *Matada subpectinata*, *Automeris liberia*, *Dirphia gragatus*, *Euclea spp.* y *Sibine sp.* no presentaron letalidad en ninguno de los tratamientos, sin embargo el resto de las especies si presentaron un efecto letal, lo que lleva a considerar los Hongos entomopatógenos como parte de control biológico, sin embargo % de mortalidad y a la velocidad de acción, que la eficacia está directamente relacionada con la cepa y especie específica del hongo y el insecto a tratar, por lo que es necesario que a futuro se aproveche este potencial escogiendo concretamente el hongo de mejores resultados de acuerdo a la especie a controlar.

Palabras clave: Palma de aceite, *Elaeis guineensis*, Hongos entomopatógenos, Control biológico.



<https://www.youtube.com/watch?v=uvJ8hi8dqko>

<https://drive.google.com/file/d/1Yej2jYun5kuM6Tvh-ttPBLMi4nOq1Vgv/view?usp=drivesdk>

Pósteres

22pp.01. Nanoencapsulados de aceites esenciales: Una alternativa para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en tomate de árbol (*Solanum betaceum*).

- Gaona Neira, G. C. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. geidi.gaona@uptc.edu.co
- Arias Moreno, D. M. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.arias04@uptc.edu.co

Resumen. La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) causa graves daños en los cultivos de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en el departamento de Boyacá y representa gran pérdida para los agricultores por el alto costo de los pesticidas y la poca efectividad de estos debido a la ubicación abaxial de la mosca en las hojas. Además, el uso inadecuado de insecticidas ha generado un aumento en la resistencia de plagas y repercusiones ambientales como acumulación de residuos químicos tóxicos y genotoxicidad en agricultores por exposición directa a estas sustancias. Es por esta razón que ha incrementado el uso de alternativas biodegradables para el control de plagas como los nanoencapsulados que son sistemas de protección de aceites esenciales de plantas aromáticas como el tomillo (*Thymus vulgaris*) que tiene una capacidad insecticida mayor al 80% sobre la mosca blanca en todas las etapas de su desarrollo. Por lo cual, en el presente proyecto de investigación se pretenden desarrollar nanoencapsulados de aceites esenciales de tomillo para control de la mosca blanca en tomate de árbol en condiciones de laboratorio. Para este fin, se recolectará material vegetal de tomillo y se realizará la extracción del mismo por hidrodestilación, se llevará a cabo un análisis de GC-MS; seguido de la preparación de nanoencapsulados por nanoprecipitación y se realizarán bioensayos en el laboratorio. A través de esto se espera que el componente principal del aceite esencial de tomillo sea el timol seguido del carvacrol, que los nanoencapsulados presenten morfología y diámetro adecuado y que la tasa de mortalidad de la mosca blanca sea alta.

Palabras clave: Nanoencapsulados, Aceites esenciales, Bioinsecticida, Nanoprecipitación, Mosca blanca.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://youtu.be/OhmyGYPGGeA4>

<https://drive.google.com/file/d/1U1XJ8OSTid9UjrYKDPLXXCvwiWw71gqV/view?usp=drivesdk>

22pp.02. Aplicación de nanopartículas de hierro para estimular germinación y crecimiento en plántulas de tomate (*Solanum Lycopersicum*).

- Rojo Torres, C. Universidad Arturo Prat. crojo@unap.cl

Resumen. La agricultura ha sufrido diversos cambios en la obtención de semillas, intensificando producción y calidad, esto ha llevado a desarrollar diversas tecnologías, especialmente para que las semillas resistan diferentes cambios abióticos. Por ello, se plantea el uso de nanopartículas de hierro, elaboradas a través de síntesis verdes, como tratamiento pregerminativo, mediante impregnación con nanopartículas, sobre semillas de tomate (*Solanum lycopersicum*). La presencia, formación y estructura química de las nanopartículas, fueron determinadas por las siguientes técnicas: UV/Vis, AFM y FTIR, respectivamente. A partir de una concentración de 10mm de nanopartículas, se obtuvieron cinco concentraciones de: 0,5-5-10-50-100ppm, más dos controles, agua destilada y Fe-EDTA. Se impregnaron treinta semillas por concentración, durante 24h. Por siete días se deja germinar contabilizándolas. Posterior al crecimiento, durante 30 días, se midió cada plántula, considerando, largo de raíz, largo del tallo y número de hojas. Se observaron efectos en las concentraciones de 10 y 300ppm, sobre la raíz y largo del tallo, donde la raíz fue de 10 cm promedio, en comparación de los controles respectivos, que fueron inferior a los 8cm, en el caso del tallo fue de 4,2cm al respecto de los controles que fue menor a 3,8cm. Para el número de hojas, el efecto fue notorio, en comparación con los controles, ya que para las concentraciones el promedio fue de 3 hojas y los controles fue de 1 hoja. La germinación aumento al tercer día en la mayor parte de las semillas tratadas. Por consiguiente, dentro de las alternativas para obtener semillas que puedan cumplir con mayor rendimiento, mejor calidad del cultivo y tolerar estrés abiótico, es la aplicación de impregnación con nanopartículas de hierro elaboradas a través de síntesis verde, sobre semillas de tomate.

Palabras clave: Nanoprimer, Nanotecnología, Cultivo vegetal, Factor abiótico, Mejoramiento de semillas.

22pp.03. Avances de imágenes espectrales en la agricultura; estudio en la determinación del cadmio en el cacao.

- Serrano Agudelo, P. C. Universidad Nacional de Colombia. pcserranoa@gmail.com

Resumen. El cacao es un producto de exportación importante para muchas economías en desarrollo, Colombia es uno de los principales exportadores de cacao de Latinoamérica, pero debido a los límites de los niveles máximos de cadmio permitido en productos derivados del cacao, existe la preocupación en los productores colombianos por el futuro de las exportaciones del cacao y sus derivados por la presencia de este metal pesado, razón por la cual se hace necesario revisar cuales son los avances para la detección pronta de contenidos de cadmio en el cultivo de cacao, de manera tal que en esta investigación se realizó el estudio de los avances en la determinación del cadmio en el cacao mediante imágenes hiperespectrales; objetivo que nace a raíz del proyecto de investigación realizado en la zona cacaotera del occidente de Boyacá estrategias de mitigación al cadmio a partir de nutrición equilibrada, encontrando como resultados que las imágenes hiperespectrales se constituyen en un método no invasivo - no destructivo que no genera contaminación ambiental que permite identificar componentes bioquímicos presentes a través de su firma espectral. Aunque se han realizado estudios para mitigar el cadmio en el cacao no se han dado conclusiones claras o una ruta a seguir para mitigar esta problemática, uno de los ejes en los cuales hay que avanzar en la detección pronta de cadmio en el cacao, es por esto que desde la universidad se debe trabajar en estas tecnologías para poder brindar a la comunidad alternativas para poder diagnosticar cultivos afectados.

Palabras clave: Cacao, Cadmio, Imágenes espectrales, Teledetección, Firmas espectrales.



22pp.04. Liberación controlada de aceite de tomillo, empleando sistemas de micro cápsulas de alginato-arcilla para su potencial aplicación para el control de hongos en cultivos de cacao.

- Ramos Jimenez, S. E. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. sebastian.ramos@uptc.edu.co
- Marín Polanco, P. N. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. paula.marin02@uptc.edu.co
- Pazos Zarama, M. C. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. carolina.pazos@uptc.edu.co

Resumen. La producción nacional de cacao presenta problemáticas para el control fitosanitario de agentes patógenos con los hongos de genero *Moniliophthora*, causantes de bajos rendimientos de las cosechas, generando pérdidas económicas. Como alternativa para el manejo de plagas, se puede utilizar extractos o aceites esenciales de plantas que han demostrado actividad antifúngica. El aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris*), se ha evaluado para el control de diferentes hongos, cuya composición rica en compuestos fenólicos, presenta un terpeno de interés como el timol, capaz de inhibir el crecimiento de un amplio grupo de hongos. Se ha encapsulado el aceite esencial de tomillo en matrices híbridas de biopolímero-arcilla, con el fin de mejorar su eficiencia en el control de estos patógenos, aumentando su permanencia y liberación controlada. Las microcápsulas se elaboran por medio de gelificación iónica externa, donde se preparó una solución de alginato sódico de viscosidad media al 2% p/v y diferentes proporciones de caolinita. A continuación, se adicionan diferentes concentraciones de aceite esencial de tomillo entre 1 al 10 % v/v. Las emulsiones formadas se gotean lentamente en soluciones de cloruro de calcio al 6.5% p/v. Por espectrofotometría Ultravioleta-Visible se realizó el seguimiento de los procesos de encapsulación del timol. La eficiencia de encapsulación de las diferentes proporciones empleadas superó el 60 %. El índice de esfericidad presentado fue superior al 0.05, permitiendo obtener microcápsulas uniformes. La liberación gradual presentada por las microcápsulas, permitiría su potencial aplicación para el control de este género de hongos que afectan los cultivos de cacao.

Palabras clave: Alginato, Caolinita, Tomillo, Microcápsulas, Cacao.



<https://www.youtube.com/watch?v=8pu2f-CCYlw>
<https://drive.google.com/file/d/1XZJPbr9h8EyX5bVsNmJsfwa99iwquQyo/view?usp=drivesdk>

Propuestas de Investigación

22ppi.01. Efecto de microorganismos de montaña y leonardita en el rendimiento y la calidad de la Gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims) bajo condiciones de invernadero en el municipio de Zetaquirá – Boyacá.

- Mora Cortes, D. S. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.mora03@uptc.edu.co
- Pacheco Díaz, J. E. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jose.pacheco@uptc.edu.co

Resumen. La gulupa, también conocida como maracuyá morado, es una fruta exótica originaria de Suramérica. En Colombia su producción es relativamente nueva y constituye un renglón importante dentro del sector frutícola del país, es de gran importancia por su potencial para exportación, la cual precisa requisitos de calidad en volumen y trazas de baja residualidad de agroquímicos, por esta razón es fundamental aplicar prácticas de manejo adecuadas para cumplir dichos requisitos. La Asociación Hortifrutícola de Colombia es el único gremio que cuenta con un modelo de Agricultura Tropical en donde se tiene en cuenta la gestión del suelo y nutrición natural promoviendo prácticas que influyen en una buena nutrición del suelo y de las plantas, aportando en el cumplimiento de los requisitos para exportación, por esta razón el objetivo de este proyecto es evaluar la acción de los microorganismos de montaña y la leonardita sobre el rendimiento y la calidad del cultivo de gulupa bajo condiciones de invernadero en el municipio de Zetaquirá – Boyacá; además de caracterizar los tratamientos aplicados y determinar cuál es el mejor sobre las variables evaluadas. La investigación se desarrollará en dos fases. En la primera se realizará el marcaje de las plantas que se van a evaluar y se realizarán las aplicaciones de los tratamientos y, en la segunda se hará la recolección de datos y posterior análisis de los mismos. Como resultados se espera obtener una evaluación detallada de los tratamientos aplicados y cómo estos influyen en el rendimiento y en la calidad del cultivo.

Palabras clave: Agricultura tropical, Microorganismos de montaña (MM), Leonardita, Gulupa.



22ppi.02. Determinación de genes asociados a la resistencia al estrés hídrico en genotipos nativos de papa (*Solanum sp.*)

- Miguez López, K. A. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. kevin.miguez@uptc.edu.co
- Pacheco Díaz, J. E. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jose.pacheco@uptc.edu.co
- Burbano Valdivieso, A. S. Univ. P y Tecnológica de Colombia. angela.burbano@uptc.edu.co

Resumen. La papa, es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, después del arroz y del trigo es el alimento que más se consume, presenta una alta diversidad genética que ha sido preservada por habitantes de la zona andina en Sur América. Los materiales nativos de papa se caracterizan por presentar adaptaciones a condiciones ambientales adversas; además de poseer diversas características de interés morfoagronómico. Entre las condiciones más desfavorables para las plantas esta la sequía, que es cada vez más frecuente en distintas regiones del mundo por causa del cambio climático. Esta especie es altamente susceptible al estrés por déficit hídrico. Determinar genes en materiales nativos de papa que codifiquen para una respuesta de tolerancia al estrés hídrico y seleccionar aquellos que sean promisorios, es clave para hacer frente al déficit hídrico. Para lograr dicho objetivo se utilizará el genoma de 10 materiales ancestrales provenientes del departamento de Boyacá seleccionados por su interés comercial, a los cuáles se les realizará un blasteo mediante BLAST (Basic Local Alignment Search Tool), herramienta que permite inferir la presencia de variantes en los genes relacionados con el estrés hídrico mediante el alineamiento local y comparación de un genoma nativo y el genoma de referencia de papa diploide (*Solanum tuberosum* grupo Phureja v.6.0) introducido previamente en un banco de datos. Se espera identificar materiales nativos de papa, cuyo genotipo presente genes de interés, de esta forma, se establecerán las bases para a largo plazo proponer parentales potenciales, como candidatos en futuros programas de mejoramiento genético. Así se espera lograr robustecer la información existente de los materiales nativos estudiados.

Palabras clave: BLAST, Biotecnología, Papas ancestrales, Bioinformática, Fitomejoramiento.



22ppi.03. Caracterización de 3 tipos de tejido de *Espeletia paipana* en un sistema de inmersión temporal.

- González Bautista, L. F. Univ. P y Tecnológica de Colombia. luisa.gonzalez01@uptc.edu.co
- Hernández Herrera, M^a. Y. Univ. PyTC Colombia. mariayecenia.hernandez@uptc.edu.co
- Pacheco Díaz, J. E. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jose.pacheco@uptc.edu.co

Resumen. *Espeletia paipana* presenta un crecimiento lento, entre 1 a 2 cm por año, se encuentra en peligro crítico (CR) ya que cuenta con menos de 50 individuos adultos, una cantidad mínima de plántulas y juveniles. La baja cantidad de plántulas y juveniles se debe a la baja dispersión y viabilidad de las semillas, que conlleva a una baja tasa de germinación; los daños en la médula causados por animales y las enfermedades causadas por virus y hongos pueden llegar a afectar diferentes sistemas. También existen factores abióticos como la radiación UV, temperatura, precipitación, humedad, velocidad del viento, entre otros, que generan estrés en las plantas. Es por esto que se ha optado por hacer actividades de conservación de manera ex situ y los avances en biotecnología han permitido mejorar las técnicas de cultivo in vitro para la conservación de especies. Los sistemas de inmersión temporal (SIT) se basan en ciclos de inmersión de plantas en un medio de cultivo líquido y drenado para exponer el material vegetal a un ambiente gaseoso. Estos permiten aumentar y acelerar los índices de multiplicación del material vegetal y control de las condiciones de cultivo para cada etapa de la propagación. El objetivo del presente estudio es caracterizar 3 tipos de tejido de *Espeletia paipana* en un sistema de inmersión temporal, dichos tejidos serán semillas, plántulas de longitud <2 cm y plántulas con longitud >2 cm. Estos se llevarán a un SIT, el cual tendrá un medio de cultivo MS/4 líquido suplementado con 1 mg l⁻¹ de GA3 para el caso de semillas, MS líquido suplementado con 0.5 mg/L de AIB y 0.05 mg/L de BA para plántulas <2 cm y MS líquido suplementado con 3 mg/L de AIB para plántulas >2 cm. La caracterización de los tejidos en los SIT será de gran importancia para los protocolos de micropropagación de *E. paipana* con fines de conservación de la especie.

Palabras clave: SIT, In vitro, Conservación, Micropropagación, Tejido vegetal.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=WqXUpZ1ApqQ>
<https://drive.google.com/file/d/14nSXNKxAnEeLy92xxFJpmA8jhDEvPe8z/view?usp=drivesdk>

22ppi.04. Poliploidía inducida y variación de rasgos morfológicos en *Solanum tuberosum* Grupo Phureja var. Criolla Colombia.

- Peña Rodríguez, D. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. daniela.pena01@uptc.edu.co
- Pacheco Díaz, J. E. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jose.pacheco@uptc.edu.co

Resumen. La papa es uno de los cultivos de mayor interés agronómico a nivel mundial, razón por la cual el mejoramiento de sus variedades a través de la poliploidía inducida ha cobrado gran relevancia en el transcurso del tiempo. La duplicación del genoma completo o de grupos de genes similares conducen a la poliploidía. Éstas pueden afectar significativamente la expresión de los genes, provocando el silenciamiento, disminución o aumento de la expresión génica. Los estudios sobre las papas cultivadas en los Andes, específicamente de la especie *Solanum tuberosum* Grupo Phureja var. Criolla Colombia, se encuentran principalmente enfocados en su origen, evolución y características morfoagronómicas de interés. Sin embargo, el fitomejamiento a través de la poliploidización aún no ha sido ampliamente estudiado. Lo anterior toma especial relevancia en Colombia, al ser el centro de diversidad de este grupo cultivado, suponiendo un alto potencial de desarrollo. El objetivo de esta investigación es estandarizar un protocolo con los parámetros requeridos para la inducción efectiva de mutaciones e inducción de poliploidía para *Solanum tuberosum* Grupo Phureja var. Criolla Colombia, mediante agentes mutágenos de tipo químico en diferentes concentraciones y tiempos de exposición, con el fin de obtener individuos tetraploides, obteniendo de esta forma una comprensión holística, de los efectos de la mutagénesis a través de agentes químicos en esta especie de interés.

Palabras clave: Criolla Colombia, Poliploidización, Mutagénesis, Fitomejoramiento, Colchicina.



<https://www.youtube.com/watch?v=fHfcJWZo6E>
<https://drive.google.com/file/d/1079TK8BU7a3vIE0Qp8181SFbqumT18UL/view?usp=drivesdk>

22ppi.05. Caracterización de propiedades químicas de suelos y aguas como indicadores e degradación edáfica en el valle de Samacá – Boyacá.

- Bolívar Gamboa, A. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. adriana.bolivar@uptc.edu.co
- Montaña Velandia, L. A. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. laura.montana@uptc.edu.co
- Pirajan Moreno, A. R. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. angelica.pirajan@uptc.edu.co

Resumen. El recurso suelo a nivel mundial actualmente presenta problemas de degradación, lo cual impacta la producción de alimentos en las diferentes regiones, una de estas áreas la constituye el valle de Samacá, donde las principales actividades económicas agricultura y minería han sido desarrolladas en algunos sectores en condiciones insostenibles, ocasionando impactos ambientales negativos sobre los suelos y las aguas del municipio. Los sistemas productivos intensivos ejercen una gran carga sobre los suelos debido a prácticas agrícolas donde el uso indiscriminado de agroquímicos, maquinaria y la irrigación con aguas contaminadas han ocasionado pérdida y desbalance de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; por otra parte, la explotación minera de carbón demanda la utilización de gran cantidad de agua, la cual es transformada durante el proceso extractivo alterando sus propiedades químicas generando pH ácidos, CE altas y aumentando la cantidad de metales pesados disueltos; a estas aguas residuales se les conoce como Drenajes ácidos de mina DAM, estos drenajes pueden mezclarse con las fuentes hídricas del distrito de riego causando problemas de acidificación y salinización de los suelos, estas problemáticas se convierten en un riesgo la seguridad alimentaria y la sostenibilidad agroambiental. De acuerdo a lo anterior, se busca establecer la incidencia que tienen los drenajes ácidos sobre las propiedades físicas y químicas del suelo a través del monitoreo en campo de variables asociadas a la salinización y acidificación de los suelos (pH, CE, CO, sales solubles, SO_4^{-2} , metales pesados disponibles) y su distribución. Se espera generar un mapa de riesgo asociado a la degradación de suelos por salinización y acidificación, el cual sirva como base para la organización del territorio donde se incluyan estrategias de manejo sostenible que los productores puedan implementar. Esta investigación puede contribuir a sentar bases científicas que permitan la integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la planificación, ordenamiento y la gobernanza en el municipio Valle de Samacá.

Palabras clave: Salinización, Acidificación, DAM, Sostenibilidad agroambiental, Seguridad alimentaria.



<https://www.youtube.com/watch?v=cRtNrx7VLFc>

<https://drive.google.com/file/d/11c81jx564fRW5wSEV5qbnUTgWPmzYLO/view?usp=drivesdk>

22ppi.06. Evaluación de sostenibilidad en una cuenca hidrográfica en Boyacá: estrategia para la promoción del uso competitivo y sustentable del agua

- Cáceres Hernández, M. Á. Univ. P y Tecnológica de Colombia. miguel.caceres@uptc.edu.co
- Galvis Tarazona, D. Y. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. daicy.galvis@uptc.edu.co
- Arias Moreno, D. M. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.arias04@uptc.edu.co

Resumen. El agua es un recurso esencial y vital para el progreso humano global y la estabilidad ecológica. No obstante, la escasez del agua y la contaminación son factores que limitan el desarrollo sostenible a escala global, nacional y local. En Colombia, la cuenca del río Chicamocha es una de las más importantes del centro-oriente del país. Durante su recorrido drena en aproximadamente la tercera parte de Boyacá y tiene un área de 1536 km². Esta cuenca recibe aguas contaminadas de tipo doméstico (27 municipios) y de la zona industrial del departamento. Por lo que, en gran parte de su recorrido se identifican afectaciones sobre hábitats, especies y actividades sociales y económicas. Esta situación constituye un desafío para la sustentabilidad, ya que la producción de alimentos de esta cuenca satisface una proporción sustancial de la demanda de alimentos de la región. Aunque se han analizado los impactos ecológicos mediante índices, el monitoreo del efluente ha sido insuficientemente realizado. Además, a la fecha no se conocen estudios que apliquen un modelo hidrológico basado en variables sociales, ambientales y de biodiversidad específicas para la zona. Por lo anterior, el objetivo de la investigación a desarrollar será evaluar el grado de sostenibilidad de la cuenca hidrográfica del Chicamocha en Boyacá. Para ello, se aplicará un modelo hidrológico de calidad de agua que integre aspectos sociales, ambientales y biológicos. De esta manera, se determinará la cantidad de agua destinada al uso doméstico, al apoyo de medios de subsistencia, al soporte del ecosistema y a la obtención de energía renovable en tierra. Así mismo, se evaluará la contaminación del agua y el área de la cuenca no urbanizada. Luego, para cuantificar el índice se asignará a cada uno de los indicadores un factor de ponderación. El desarrollo de este trabajo permitirá consolidar una metodología fácil y eficiente para determinar rápidamente el estado de sostenibilidad de la cuenca. Con lo cual, se proporcionará una herramienta para la gestión de los recursos hídricos en favor de la sustentabilidad en el departamento, apoyando así el cumplimiento de la meta seis de los ODS.

Palabras clave: Biodiversidad, Calidad de agua, Cuenca hidrográfica, Gestión sostenible, Indicadores sociales y ambientales.



<https://www.youtube.com/watch?v=n1PjKidrkNq>
<https://drive.google.com/file/d/10gksNNSnPbKo9YluU-UvldNM3g3Oapf/view?usp=drivesdk>

22ppi.07. Bacterias sulfato reductoras como alternativa en la biorremediación de efluentes contaminadas con metales pesados

- Garcés Niño, A. C. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. anyi.garces@uptc.edu.co
- López Valiente, F. S. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. franyer.lopez@uptc.edu.co

Resumen. El desconocimiento en el uso y manejo de plaguicidas en los cultivos ha traído consigo la acumulación de diversos compuestos en los efluentes. Entre dichos plaguicidas se encuentran Fosfi Zn y Monocrotofos aplicados a cultivos como la fresa y la uva, que han sido fabricados a base de zinc y cromo. Estos compuestos son transportados a los por el efluente, ya sea por bioacumulación o biomagnificación. Esto representa un problema para la salud pública y ambiental, causando enfermedades en el tracto digestivo, anemia, y en casos graves cáncer. Por ende, se hace necesario buscar una solución para la remoción de estos compuestos. Las capacidades metabólicas de las Bacterias sulfato reductoras (BSR) permite la transformación de sulfato a sulfuro, generando alcalinidad y precipitando los metales. En ese sentido, se aislarán BSR del lodo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Bucaramanga (UASB). La identificación de las BSR anaeróbicas se realizarán usando el sistema Cristal BBL Becton Dickinson, serán incubadas a 30°C con lámparas de luz blanca y luz UV. De igual manera, se realizarán pruebas de catalasa, indol y coloración de Gram como datos informativos para ser usados en el programa suministrado para determinación del género de los aislado. Los ensayos de bioreducción y precipitación de los metales se realizarán por medio de disoluciones en Erlenmeyers de 250 ml envueltos en papel aluminio con características fisicoquímicas similares a los drenajes ácidos de las minas (DAM), usando sulfatos de grado analítico, y regulados usando ácido sulfúrico. Las disoluciones serán inoculadas y ajustado el pH. La evaluación de la evolución de los procesos se realizará midiendo el pH, la concentración de los metales, sulfatos y la alcalinidad de las disoluciones. El monitoreo de las bacterias se realizará usando la técnica de espectrofotometría, con el fin de obtener una curva de crecimiento. Se espera obtener aislamientos que correspondan a los géneros *Desulfovibrio* spp., *Desulfomonas* spp. y *Desulfobacter* spp. La implementación de la biorremediación en el tratamiento de efluente representa una ventaja, ya que reduce el costo de los tratamientos y, de igual manera, se puede realizar in situ.

Palabras clave: Bacterias sulfato-reductoras, Bioacumulación, Contaminación, Metales pesados, Ciclo del azufre.



<https://www.youtube.com/watch?v=IYcViA34XYo>

<https://drive.google.com/file/d/1A-lhdQ501x8L5iyCGQ4ynYYyufw5hDnA/view?usp=drivesdk>

22ppi.08. El humus de lombriz como medio solubizador de cales o harinas ricas, caso de estudio *Chenopodium quinoa*.

- Mesa Avila, J. D. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. jose.mesa03@uptc.edu.co

Resumen. Teniendo en cuenta la alta producción de fertilizantes solubles en el mercado agrícola y la necesidad ambiental de crear alternativas para suplir estos productos, la lombricultura y cales agrícolas proveen una solución a esta problemática, debido a que la composición microbiológica del humus aporta la solubilidad, y la cal provee un aporte importante de minerales para el crecimiento de las plantas. Es así que se consolida una asociación ganadora donde se aprovechará los microorganismos del lombricompost para solubilizar los minerales de las cales los cuales son bajos en solubilidad, creando una fábrica solubilizadora de minerales totalmente natural y sin tasas de contaminación altas. Con esto se busca estandarizar la nutrición de plantas de *Chenopodium quinoa*, teniendo en cuenta sus dependencias nutricionales para con esto conceder la cantidad necesaria de humus y cales. Es importantes conocer la procedencia y proceso de producción del humus de lombriz por lo cual también será expuesto dejando unos parámetros para la producción de este mismo y su beneficio en la agricultura. El empleo de diferentes cales también es un tema a tocar ya que depende de este la procedencia de una buena parte nutricional para las plantas. Así, se crea una línea de trabajo para agricultores o promotores relacionados al tema, siendo un proyecto de fácil articulación, financiación y manejo. Intentando solucionar un problema a corto y largo plazo en el déficit nutricional de las plantas y su poca variabilidad y altos costos de productos a la disposición del campo.

Palabras clave: Solubilidad, Microorganismos, Procesamiento digestivo, Nutrición en plantas.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=kNMol2o7RAg>
<https://drive.google.com/file/d/1DFT2mt5BViBmQqImpkzvBUh3KIAnyQBf/view?usp=drivesdk>



Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

PRESENTACIONES VIRTUALES

Ponencias

22v.01. Condiciones ambientales y su potencial de compuestos fenólicos en hojas de *Vitis tiliifolia* en la región montañosa del estado de Veracruz, México.

- Mata Alejandro, H. Tecnológico Nacional de México, Boca del Río. humberto.ma@bdelrio.tecnm.mx
- Castañeda Chávez, M. del R. Tec Nac de México/ Boca del Río. mariacastaneda@bdelrio.tecnm.mx

Resumen. *Vitis tiliifolia* es una vid silvestre que se encuentra en México, Centro América y la Región del Caribe, en México está reportada en varios estados entre ellos el estado de Veracruz, esta especie se utiliza con fines nutricionales y terapéuticos, sin embargo, existen poca información sobre su distribución geográfica y el entorno en el que se desarrolla esta vid. Las hojas de *V. tiliifolia* son ricas en compuestos fenólicos, pero las áreas con mayor potencial de compuestos se desconocen. Por ello se realizó un modelado de zonificación agroecológica con la finalidad de poder identificar las áreas potenciales para el cultivo y desarrollo de esta especie. El modelado se realizó con el programa de máxima entropía Maxent e incluyo 95 georreferencias de *V. tiliifolia* obtenidas de cuatro municipios del estado de Veracruz, se hicieron mapeos con el software ArcMap, y se correlacionó con los compuestos fenólicos encontrados en hojas recolectadas en las zonas georreferenciadas. Se elaboró un mapa de zonificación, con un área potencial de 2763.72 km², que incluye los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Oaxaca y Chiapas. Las variables agroclimáticas de estacionalidad de temperatura, precipitación y la materia orgánica en el suelo fueron las más importantes para el desarrollo de esta especie. Para el estado de Veracruz se encontraron 29 municipios con alto potencial de compuestos fenólicos en sus hojas y con características aptas para el cultivo de *V. tiliifolia*. Con estos resultados encontramos que las altitudes entre 1000 y 2000 msnm son en las que se pueden detectar los mayores índices de potencialidad con respecto a sus contenidos fenólicos y para este estudio resultó que los municipios Huatusco y Cosautlán en el Estado de Veracruz, son los se encuentran en este rango de altitud.

Palabras clave: *Vitis tiliifolia*, Compuestos fenólicos, Maxent, Zonificación agroecológica.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=5CwiK9zsPo0>
<https://drive.google.com/file/d/1-NxOgAyfBkKAcGASBDYfyCRRKjGqkcf3/view?usp=drivesdk>

22v.02. Frailejones: afectación fitosanitaria, importancia en ecosistemas de páramo y servicios ecosistémicos en el municipio de Tocancipá, Cundinamarca.

- Infante Moreno, G. D. Corporación Universitaria Minuto de Dios. ginfantemor@uniminuto.edu.co
- García Castro, Y. A. . Corporación Universitaria Minuto de Dios. yenny.garcia.ca@uniminuto.edu.co

Resumen. La importancia ambiental, social, cultural y económica que los páramos representan, lo hacen un ecosistema de alto valor. Estos contienen una gran biodiversidad endémica, dentro de la cual resaltan especies como los frailejones, los cuales participan en la regulación del ciclo hidrológico y captación de CO₂, siendo de vital importancia en los servicios ecosistémicos que los páramos representan. En el municipio de Tocancipá, Cundinamarca; al igual que en otras zonas del país, existen áreas de ecosistema de páramo; sin embargo, no todas están dentro de los límites de los complejos determinados por la CAR. Tal es el caso del sector Casa Blanca vereda La Fuente, donde, al igual que en diferentes áreas de páramo, se evidencia afectación por herbivoría y entorchamiento de la flora en frailejones del género *Espeletia*. Este estudio busca determinar la incidencia y severidad del deterioro por herbivoría de los frailejones y su afectación en el sector Casa Blanca vereda La Fuente, Tocancipá; para lo cual se establecieron parcelas de 25m², donde se realizó un monitoreo encontrando un 36% y 45% de incidencia y severidad por herbivoría, respectivamente, y un incremento del daño causado por larvas de un lepidóptero de la familia Gelechiidae, ya que la morfología del adulto se asemeja a insectos del género *Tecia*, lo cual tiene sentido ya que hay cultivos de papa alrededor del área de estudio. Además, se encontraron adultos del orden Ortóptera, familia Acrididae y subfamilia Oedipodinae, consumiendo hojas de frailejón. Se concluye que la afectación en el área de estudio no está dada por el insecto *Oidaematophorus espeletia*, plaga reportada en los complejos de páramo de la CAR, siendo la principal afectación de esta zona de subpáramo la expansión de frontera agropecuaria, lo cual se expresa en la afectación de frailejones por plagas cuarentenarias del cultivo de papa, reduciendo así los servicios ecosistémicos que estos representan para la sociedad.

Palabras clave: Espeletia, Ecosistemas de trópico alto, Sostenibilidad, Biodiversidad, Herbivoría, ODS.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://youtu.be/JC8Qy4ADXAM>
<https://drive.google.com/file/d/170TsPf7Pxl6iZA1PWqdudz35HSANRT6N/view?usp=drivesdk>

22v.03. Concentración de oxitetraciclina en aguas superficiales de la cuenca baja del Río Jamapa y su relación con las actividades agropecuarias.

- Castañeda Chavez , M. del R . Tec Nac de México/ Boca del Río. mariacastaneda@bdelrio.tecnm.mx
- Cardenas Guevara , G- E.. Tec Nacional de México/ Boca Del Río. m19990503@bdelrio.tecnm.mx
- Zamudio Aleman , Rosa Elena. Tec Nac de México/ Boca Del Río. rosazamudio@bdelrio.tecnm.mx

Resumen. Los antibióticos son productos farmacéuticos de uso extensivo a nivel mundial por sus fines terapéuticos en medicina humana, veterinaria y en agricultura (Tang et al., 2017). La oxitetraciclina antibiótica comúnmente usado en México, actúa contra una amplia gama de bacterias patógenas, grampositivas y gramnegativas, su bajo costo y fácil acceso, se le considera contaminante emergente no está regulado por la legislación mexicana NOM-127-SSA1-2021 y NOM-001-SEMARNAT- 2021, se introduce constantemente en cuerpos de agua a través de las aguas residuales y escorrentías superficiales. En este trabajo el objetivo fue determinar la concentración de oxitetraciclina en aguas superficiales en el Área Natural Protegida Arroyo Moreno, esta zona se encuentra altamente impactada por las actividades antropogénicas que se desarrollan a los alrededores, aun cuando el 25 de noviembre de 1992 fue declarada Reserva Ecológica y en el 2008 se reforzó su protección elevando su estatus a Área Natural Protegida. Mediante el Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (ELISA), se determinó la concentración de oxitetraciclina en diez puntos de muestreo ubicados a lo largo del río Arroyo Moreno, durante temporada de nortes, lluvias y secas. El resultado de dicho análisis arrojó concentraciones de entre 0.47 a 6.40 ng/L, lo que deja en evidencia el impacto por la continua descarga de aguas residuales a el río Arroyo Moreno. Lo que explica que su uso en las actividades agropecuarias que se desarrollan en esa zona influye en la calidad agua superficial de zona de estudio.

Palabras clave: Agricultura, Contaminante, Emergente, ELISA, Arroyo Moreno.



22v.04. Calidad del agua subterránea por influencia agrícola.

- Zúñiga Ruíz, P. Tecnológico Nacional de México/ Boca del Río. paulazuniga@bdelrio.tecnm.mx
- Galaviz Villa, I. Tecnológico Nacional de México/ Boca Del Río. itzelgalaviz@bdelrio.tecnm.mx
- Navarrete Rodríguez, G. Tec Nac de México/ Boca del Río. gabycarmennavarrete@bdelrio.tecnm.mx

Resumen. El agua subterránea en muchas áreas rurales, es la única fuente de suministro para consumo y diversas actividades. Sin embargo, está expuesta a diversos contaminantes que llegan a través de las capas del subsuelo hasta el manto freático, afectando así la calidad del agua. El objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad del agua de 25 pozos del municipio de Cotaxtla, a través de variables fisicoquímicas como pH, conductividad (CE), salinidad, sólidos disueltos totales (SDT), dureza y contenido de plomo (Pb), cobre (Cu) y zinc (Zn) por espectrofotometría de absorción atómica, los resultados se compararon con la normatividad nacional mexicana de acuerdo a su uso. Los resultados oscilaron en pH (6.31-7.87), CE (295.17-602 mS/cm), salinidad (0.13-0.29 mg/L), SDT (166.67-544.39 mg/L) y dureza (114.67-254 mg/L); mientras que los valores de Pb (<0.010 mg/L), Cu (0.017-0.261 mg/L), y Zn (0.195-0.223 mg/L), se encontraron en el orden de concentración de Zn>Cu>Pb. En todos los casos, el agua subterránea estaba destinada al uso agrícola, 44% para consumo y 36% se designaba para ganadería. Se observó que las variables fisicoquímicas se encontraban dentro de los límites establecidos por la normatividad nacional, pero para pH, el 28% de los pozos no cumplía para agua potable. El Pb no fue detectado en las muestras de agua, y los valores de Cu y Zn se encontraron dentro de los límites máximos permisibles para consumo, pero el 8% de los niveles de Cu, no cumplieron los parámetros para riego. Las diferencias significativas encontradas entre los pozos analizados, mostraron influencia de las actividades agrícolas, ya que existen sistemas de cultivo intensivos y uso de aplicaciones excesivas de fertilizantes inorgánicos que aportan metales tóxicos al suelo y pueden infiltrarse hasta el agua subterránea con riesgos a la población.

Palabras clave: Lixiviación, Toxicidad, Metales pesados.



<https://www.youtube.com/watch?v=lg1G0LdsiZA>
<https://drive.google.com/file/d/1h9mrZB7hpcJSq52qobr0Vp8tSTGdAdZi/view?usp=drivesdk>

22v.05. Aprovechamiento de residuos agrícolas para elaboración de coagulantes naturales.

- Pérez Torres, K. L.. Tecnológico Nacional de México/ Boca del Río. m21990006@bdelrio.tecnm.mx
- Amaro Espejo, I. A. Tecnológico Nacional de México/ Boca Del Río. isabelamaro@bdelrio.tecnm.mx
- Zúñiga Ruíz , P. Tecnológico Nacional de México/ Boca Del Río. paulazuniga@bdelrio.tecnm.mx

Resumen. La ONU ha proclamado que un tercio de los alimentos producidos nivel mundial se desperdicia cada año. En México, el 37% que se desperdicia corresponden a 10 millones 431 mil toneladas al año. No obstante, para la remoción de contaminantes en aguas contaminadas, pueden utilizar coagulantes orgánicos provenientes de algunos residuos agrícolas. El objetivo del presente consistió en evaluar la efectividad del coagulante natural obtenido como almidón de residuos de papa y plátano para la remoción de contaminantes en lixiviados. Se realizó la extracción del almidón de residuos papa y plátano por el método de vía seca (VS), donde los residuos se introdujeron en horno a 65°C por 4h y por el método de vía húmeda (VH). Se utilizaron lixiviados provenientes de un relleno sanitario y se midió turbidez para calcular el porcentaje de remoción. Se calculó el porcentaje de almidón extraído por residuos de plátano y papa para su uso como coagulante natural. Por el método de VS se obtuvieron 36% de almidón de plátano y 18% de papa, mientras que por VH se obtuvo 7% de almidón de plátano y 9% de papa. Los resultados de turbidez indicaron la remoción de contaminantes en lixiviados por VS fue de 25.2% con almidón de plátano y 33% de papa; mientras por el método de VH, se logró una remoción del 77.2% con plátano y 68% con papa. Los resultados indicaron que los residuos pueden ser una alternativa para utilizarse en la remoción de contaminantes en lixiviados. Aunque el porcentaje de obtención de almidón por VH fue menor, se obtuvo una mejor efectividad en la remoción de contaminantes en lixiviados y se debe a que se obtiene un almidón más puro por el método húmedo y es el que acciona mejor como coagulante natural.

Palabras clave: Almidón, Desechos orgánicos, Lixiviados, Remoción.



<https://www.youtube.com/watch?v=0XT5N30jbLs>

<https://drive.google.com/file/d/1yx8DDankFVtkumb2p9kvYj5sBJ31LhDs/view?usp=drivesdk>

22v.06. Efecto herbicida de cuatro moléculas espiroimidazolinonas sobre el crecimiento y desarrollo de semillas de *B. pilosa* y *T. officinalis*.

- Dotor Robayo, M. Y. Universidad Nacional de Colombia . mydotorr@unal.edu.co
- Rincon Avendaño, E. F. Universidad Nacional de Colombia. edfrinconav@unal.edu.co
- Rodriguez Angulo, R. Universidad Nacional de Colombia. rrodriguez@unal.edu.co

Resumen. Las malezas son plantas que interfieren el desarrollo del cultivo, siendo un factor de influencia en el rendimiento de los cultivos, en algunos de los sistemas de producción actuales, los herbicidas son una herramienta para el control de malezas. Actualmente, la mayoría de moléculas herbicidas utilizadas en el país no proceden de tecnología propia, por lo que, producir moléculas herbicidas se convierte en una expectativa de crecimiento tecnológico nacional. Por este motivo se planteó esta investigación, la cual, tuvo como objetivo evaluar en condiciones controladas, mediante ensayos de dosis respuesta, la actividad herbicida de 3 compuestos Ftalilos - nomenclatura RM1, RM2, RM3 y RM5- y un compuesto Cumarico - nomenclatura MR4- sintetizados en la Universidad Nacional de Colombia sobre el crecimiento y desarrollo de las especies *B. pilosa* y *T. officinalis*. Se encuentran diferencias en la sobrevivencia de las plantas expuestas a las moléculas - 18 días después de exposición- presentándose mortalidad con diferencia estadística con el testigo para *B. pilosa* en RM1 (D1 y D2), MR4 y RM5. En *T. officinalis* se observa la mayor sensibilidad de estas plántulas a las moléculas aplicadas. Prestándose diferencia estadística entre la dosis cero y las demás dosis en RM1; RM3; MR4 (D2 y D4). La molécula RM5 señala una importante y consistente actividad inhibitoria del crecimiento de plantas - molécula referida en el artículo "Unexpected formation of 4-(1-carbomyl-3-ox-1.3-dihydro-2-benzofuran-1-yl) amino) benzoic acid from 4-[(3-Amino-1-oxo-1H-2-benzopyran-4-yl) amino] benzoic acid.

Palabras clave: Ftalilos, Herbicidas, Malezas.



22v.07. Tratamientos usados en el análisis elemental en muestras ambientales y biológicas.

- Hernández Mendoza, H. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. hector.mendoza@uaslp.mx
- Ríos Lugo, M. J. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. judith.rios@uaslp.mx

Resumen. Hoy en día existen varias técnicas para llevar a cabo un análisis total o parcial de elementos en muestras ambientales (suelo, agua, aire y sedimentos) y biológicas (plantas, alimentos y muestras biológicas). Para realizar un análisis de elementos parcial y/o total, las muestras debe ser mineralizadas, i.e., realizar un destrucción total de la materia orgánica hasta llegar a su estado fundamenta mediante digestiones ácidas. No obstante, los procesos para realizar la digestiones ácida en las muestras ambientales y biológicas son diferentes, y en ocasiones los procedimientos de digestión ácida no son adecuados y por ende presentan bajos rendimientos de recuperación cuando es evaluado el método usando patrones internos. En este trabajo fue revisar y evaluar los diferentes tratamientos de muestras ambientales y biológicas para realizar un análisis elemental usando Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS). Para muestras de suelos, sedimentos y rocas se usaron digestiones totales abiertas usando ácidos concentrados (HF, HCl y HNO₃). Plantas y frutos fueron tratados con digestiones abiertas en frío y posterior en caliente usando HCl, H₂O₂ y HNO₃. La digestión ácida de sueros, leches y quesos fue con H₂O₂ y HNO₃. En todos los casos se usaron patrones internos (In, Bi, Ir) para evaluar el porcentaje de recuperación de los métodos usados. El porcentaje de recuperación de patrones internos fue el siguiente; suero> leche> plantas> frutos> queso> suelos> rocas. Los porcentajes de recuperación van desde 98-107% en muestras de sueros vs con 30-80% en muestras de suelo, sedimentos y rocas. Los resultados obtenidos muestran que las muestras más complejas son los suelos, sedimentos y rocas. No obstante, procedimiento empleado ha sido adecuado y con concuerdan con los procedimientos estándares establecidos en el laboratorio. La variación en la recuperación de los patrones internos corresponde a los diferentes operarios que realizaron el tratamiento de las muestras, especialmente en suelos, sedimentos y rocas. El uso del patrones internos como trazadores permite evaluar el rendimiento del método, así como re-calcular correctamente las concentraciones de elementos en las muestras ambientales y biológicas, especialmente en aquellos elementos tóxicos que esta del orden de ultra traza (pocos sub ng/mL) y que representan un tener un riesgo en la salud humano.

Palabras clave: Digestión ácida; ICP-MS; Rendimientos del método; Patrones internos.



<https://www.youtube.com/watch?v=7kPECVxesdE>

https://drive.google.com/file/d/1kCRm_liXp6KUMmTYavkKEp9ONEAvb1WO/view?usp=drivesdk

22v.08. Limón Persa (*Citrus latifolia* Tan.) y los inductores de floración en árboles adultos.

- Megchun García, J. V. Tec Nac de México/ Sup de Jesús Carranza. juanvalente.m@itsjc.edu.mx
- Castañeda Chávez, M. R. Tec Nac de México/Boca Del Río. mariacastaneda@bdelrio.tecnm.mx
- Victoriano Martínez, C. Tecnológico Nacional de México Superior de Jesús Carranza.

Resumen. El limón Persa internacionalmente y en México es de importancia económica, debido a la demanda de fruta a nivel nacional e internacional; actualmente se busca estrategias de producción, para obtener fruta de limón en los meses de nula producción de fruta en el árbol. Las técnicas viables son el manejo nitratos, hormonas vegetales y el manejo de macro y micronutrientes. El objetivo fue evaluar diferentes inductores de la floración a base de Urea (46-0-0 NPK), Maxi-Grow y Fosfacel-800 con Tropicel, en árboles de limón persa en los meses de nulo flujo floral. Materiales y métodos: El experimento se desarrolló en el municipio de Santiago Yaveo, Oaxaca, México; la parcela experimental tiene una edad de seis años, y los tratamientos aplicados son el T1 (Testigo): Urea (46-00-00 de N-P₂O₅-K₂O); T2: Nutri Wunder (12-62-0 de N-P₂O₅-K₂O) + Maxi Grow (Combinación de extractos vegetales, auxinas, giberelinas, citoquininas, macro y micronutrientes); el T3: Maxi Grow, Tropicel (zinc, boro, molideno, L-aminoácidos libres, extracto orgánico) + Fosfacel 800 (20-53-0 de N-P₂O₅-K₂O); el diseño estadístico fue bloques al azar, y las variables son número de flores por árbol, número de alfileres por árbol, el análisis fue ANOVA con una confiabilidad del 95%, utilizando el programa estadístico MINITAD versión 17. Resultados y discusión: Los resultados obtenidos en limón persa, con la aplicación de urea al 8% (T1), tienden a inducir a la floración positiva y cuajado de fruto, con mayor probabilidad de éxito, que los productos comerciales a bases hormonas vegetales, macro y micronutrientes, manifestándose en un alto número flores y cuajado de fruto de limón, con respecto a los T2 y T3; se observó una respuesta negativa a la inducción floral. Conclusión: Para los productores de limón el método de inducción floral con la Urea al 8% (46-0-0) es una alternativa para producir fruta fuera de temporada, y romper la dormancia vegetal del árbol.

Palabras clave: Producción forzada, Cítricos, Extractos vegetales, Hormonas, Nitrógeno.



22v.09. Monitoreo del nivel poblacional de insectos plaga en limón persa por efecto del neem (*Azadirachta indica*).

- Megchun García, J. V. Tec Nac de México/ Superior de Jesús Carranza. juanvalente.m@itsjc.edu.mx
- Castañeda Chávez, M. del R. Tec Nac de México/ Boca Del Río. mariacastaneda@bdelrio.tecnm.mx
- Lucho Constatino, G. G. Tecnológico Nacional de México Superior de Jesús Carranza.

Resumen. El limón persa (*Citrus latifolia* Tan), también conocido como limón Tahití, limón pérsico es un cultivo susceptible a plagas y enfermedades, las cuales amenazan la producción y calidad de los frutos. El objetivo fue evaluar tres dosis del bioplaguicida comercial a base de Neem en una parcela de limón Persa. Materiales y métodos: El experimento se desarrolló en el Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza, en una parcela de 20 árboles de limón persa juvenil, las dosis de los tratamientos aplicados del bioplaguicida neem fueron 2, 3 y 4 ml/L, cada ocho días durante el período de 18 de agosto al 30 de noviembre del 2021, se utilizó como testigo el insecticida cipermetrina (2 ml/L); las variables correspondieron a la determinación del porcentaje de efectividad del bioplaguicida, y por tratamiento se midió el número de insectos plagas, y se identificaron las plagas a nivel de árbol y el monitoreo con el uso de trampas. Resultados y discusión: La actividad insecticida se observó en dosis de 3 ml/L (T4) y 4ml/L (T5), las cuales mostraron una reducción de la población de trips y mosquita blanca. El bioplaguicida utilizado mostró tener una efectividad del 46% en el control de insectos plaga. Conclusión: El bioplaguicida a base neem es promisorio para el manejo agroecológico de las plagas en cultivos de limón Persa en concentraciones superiores, además que permite la presencia de insectos benéficos en el dosel del árbol.

Palabras clave: Limón, Bioplaguicida, Neem, Orgánico, Repelente.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=adFYpBZ3h2g>
<https://drive.google.com/file/d/1--U56Yp8aPtjMnVr5ztFp55BUX7uUShf/view?usp=drivesdk>

22v.10. Micro- y nanopartículas de calcio en la poscosecha de gerbera.

- Soriano Melgar, L. de A. A. Universidad Autónoma de Coahuila. luviadeabril.sm@gmail.com
- Ibarra Manzanares, A. G. Centro de Inv. en Química Aplicada. ibarra.alayla.ma20@ciga.edu.mx
- Peralta Rodríguez, R. D.. Centro de Investigación en Química Aplicada. rene.peralta@ciga.edu.mx

Resumen. Las flores de corte, incluyendo gerbera, tienen una corta vida poscosecha debido al doblez del pedicelo, ocasionado por taponamiento de los haces vasculares, desarrollo de microorganismos en la región del corte y pérdida de la firmeza. Por ello se emplean soluciones preservantes con azúcares, bactericidas y calcio; éste último se entrelaza con las pectinas manteniendo la estructura de las paredes celulares. Las nanopartículas presentan propiedades como mayor área superficial de contacto, mayor reactividad y efectos microbicidas que pueden aportar ventajas adicionales a los tratamientos convencionales. En este trabajo, se aplicaron compuestos con calcio [óxido de calcio (CaO) e hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$] en tamaños micro (MP) y nanométrico (NP) como soluciones florero para Gerbera jamesonii variedad 'Forza' a una concentración de 150 ppm según resultados previos y se contó con un testigo (agua Milli-Q). En los resultados, se muestran las MPs y NPs mediante SEM, el color de las lígulas, la respuesta antioxidante de gerbera y el contenido de microorganismos en la solución florero. A pesar de que las MPs y NPs se aglomeran, se encuentran en todo el largo del pedicelo en los haces vasculares; el color de las lígulas, la respuesta antioxidante y el contenido de microorganismos se modifican por acción de las MPs y NPs. Como conclusión, las MPs y NPs de calcio tienen efectos positivos sobre características físicas y bioquímicas en gerbera, además de reducir la presencia de microorganismos en la solución florero, lo cual resulta en beneficio de la calidad y vida poscosecha de gerbera.

Palabras clave: Hidróxido, Óxido, Nanomateriales, Soluciones florero, Vida útil.



22v.11. La disponibilidad de nitrógeno determina la bioestimulación de *Trichoderma atroviride* en *Arabidopsis*

- Esparza Reynoso, S. Univ. Michoacana San Nicolás de Hidalgo. sarai.esparza.reynoso@umich.mx
- López Bucio, J. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jbucio@umich.mx
- Pelagio Flores, R. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. palgio1085@hotmail.com

Resumen. *Trichoderma atroviride* es un habitante fúngico común de la rizósfera que establece una simbiosis perdurable con las plantas a través de la emisión de compuestos volátiles y difusibles y una colonización robusta. Actualmente, se sabe poco sobre cómo el medio ambiente influye en la interacción *Trichoderma*-planta. En este trabajo evaluamos el crecimiento de las plantas y la reconfiguración de la arquitectura de la raíz de plántulas de *Arabidopsis* co-cultivadas con *T. atroviride* bajo diferentes concentraciones de nitrato y amonio como fuentes de nitrógeno (N). La acumulación de biomasa de brotes y raíces y la formación de raíces laterales propiciadas por el hongo requiere de concentraciones elevadas de N, e involucra, además, la reducción del nitrato a través de la actividad de las nitrato reductasas AtNIA1 y NIA2. Interesantemente, la suplementación con amonio no restablece la producción de biomasa impulsada por *T. atroviride* en la doble mutante nia1nia2, pero la inoculación fúngica aumenta la acumulación de óxido nítrico en las puntas de las raíces dependiendo de los suplementos de nitrato. Por otro lado, las plántulas crecidas con limitación de N fueron insensibles a los efectos del donador de óxido nítrico SNP, el cual desencadena la formación de raíces laterales. Finalmente, se reporta que *T. atroviride* mejora la expresión de CHL1:GUS en las raíces, mientras que la funcionalidad de algunas isoformas de este transportador de nitrato es necesaria para promover la formación de raíces laterales en las plántulas de *Arabidopsis*. Estos datos en conjunto indican que los programas de desarrollo fortalecidos por *Trichoderma* y la promoción del crecimiento subyacente en las plantas dependen de una nutrición adecuada y pueden involucrar al óxido nítrico como segundo mensajero.

Palabras clave: *Trichoderma*, Simbiosis, Nutrición vegetal.

22v.12. *Bacillus sp.* LC390B incrementa la biomasa, elongación y ramificación de la raíz y requiere de los fitocromos PHYA y PHYB.

- García Cárdenas, E. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. lizgarcia1003@gmail.com
- López Bucio, J. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jbucio@umich.mx
- Ruíz Herrera, L.F. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Ortíz Castro, R. INEPOL. ainuropoda@hotmail.com
- Valencia Cantero, E. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Resumen. El microbioma vegetal incluye especies de bacterias benéficas asociadas a las raíces, las cuales dependen de biomoléculas derivadas de la fotosíntesis para ejercer sus efectos promotores. En este trabajo, se aisló e identificó con el gen ribosomal ARNr 16S, la rizobacteria *Bacillus sp.* LC390B de suelo alcalino de la rizosfera de maíz. Las plántulas de *Arabidopsis* se crecieron y transfirieron a los 4 días después de la germinación en medio sólido Murashige & Skoog 0.2x suplementado con 0.6% o en ausencia de sacarosa. Los tratamientos fueron inoculados con colonias aisladas de la cepa en contacto directo con las raíces de las plántulas y los resultados se analizaron 6 días después de la interacción. En ensayos de co-cultivo in vitro por contacto directo con plántulas de *Arabidopsis*, la cepa LC390B incrementó el peso fresco del follaje, de la raíz y el contenido de clorofila en medio con sales MS con 0.6% y en ausencia de sacarosa. Adicionalmente, mejoró la producción de silicuas en plantas crecidas en suelo artificial. Estos efectos se relacionaron con una rápida elongación de la raíz primaria y un incremento en la formación de raíces laterales. En este contexto, se analizaron plántulas bacterizadas, demostrando que las auxinas participan en la formación y elongación de las raíces laterales. Estas características de bioestimulación no se presentaron en experimentos con la doble mutante de los receptores de luz, *phya/phyb*, lo que demuestra una función crítica de los fitocromos en interacciones con rizobacterias y sus efectos promotores.

Palabras clave: Fitocromos, Rizobacteria, *Arabidopsis thaliana*.

22v.13. Caracterización de sustratos para la producción de plantas ornamentales.

- Morales Pérez, M. Universidad de Guanajuato. m.moralesperez@ugto.mx
- Arroyo Santarosa, N. A. Tec Nac de México/ Superior de Salvatierra. Normaarrollo03@gmail.com

Resumen. En México la extracción de tierra de monte para la producción de plantas ornamentales causa un impacto ecológico negativo, este material representa el principal sustrato usado para la producción de plantas ornamentales en contenedor. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar y validar diferentes proporciones óptimas de tres materias primas obtenidas de desechos de otras actividades económicas, dando un uso alternativo a los desechos para la elaboración de un sustrato ornamental. Se caracterizaron físico-químicamente un sustrato testigo y 4 mezclas de residuos de jardinería (RJ), el aserrín (AP) y corteza de pino (CP) en diferentes proporciones, para utilizarlos como sustratos en la producción de plantas. Se evaluó granulometría, densidad aparente, porosidad total y de aireación, capacidad de retención de agua, pH y CE, como propiedades principales en la selección de sustratos. Los resultados de este estudio muestran que es posible la sustitución de tierra de monte (ambientalmente indeseable), en la elaboración de sustratos para producción ornamental por sustratos regionales de bajo costo. Por su parte de acuerdo a las propiedades físicas los sustratos S3=25%RJ +25%CP +50%AP y S4=30%RJ +30%CP +40%AP se encuentran dentro de los intervalos convenientes para ser utilizados para la producción de planta.

Palabras clave: Sustratos, Materias primas, Caracterización físico-química, Producción ornamental, Reciclaje.



22v.14. Resultados del manejo sustentable de la roya con productores de café en México.

- Perales Segovia, C. Tecnológico Nacional de México/ El Llano. catarino.ps@llano.tecnm.mx
- Miranda-Ramírez, J.M. Tecnológico nacional de México/ Superior de Apatzingán. jose@itsa.edu.mx
- González -Gaona, E. INIFAP Pabellón. eggaona@yahoo.com.mx

Resumen. Con la finalidad de sustituir los plaguicidas sintéticos y proporcionarles a los productores de café alternativas sanas, seguras y sustentables para el manejo de plagas y enfermedades del cultivo de café en México, se estableció un experimento en campo en la localidad de Xico, Veracruz, donde se evaluaron 20 tratamientos con extractos no comerciales y comerciales de plantas para el manejo de la roya del café, con la participación activa de los productores. También estamos participando con productores de café de Nayarit y con un grupo de trabajo de la Universidad Juárez de Durango (UJED) y del INIFAP de Aguascalientes y de Nayarit, en la obtención y evaluación en campo de cepas nativas de hongos benéficos para el control de la roya y de la broca del café. De acuerdo con los resultados preliminares obtenidos del experimento efectuado en Xico, Veracruz, el mejor tratamiento fue el Fractal (extracto comercial de semillas de cítricos) al reducir en más del 70% la incidencia de roya, en comparación con el testigo; aunque también presentaron buenos resultados otros 10 de los tratamientos evaluados, que redujeron en 50% la incidencia de roya: seis de los extractos no comerciales y sus mezclas, el otro extracto comercial (Biocrack) y su mezcla con Fractal, el tratamiento con fermento de ceniza adicionada con hueso, y una cepa nativa de Michoacán del hongo *Trichoderma herzianum*. El impacto de este hongo en Veracruz es importante, porque en los primeros resultados obtenidos de la evaluación de las cepas nativas de hongos benéficos para el control de roya, en una de las zonas productoras de café del estado de Nayarit, se encontraron dos cepas de *Trichoderma spp.* con resultados favorables en la reducción de la incidencia de la roya del café. De acuerdo con lo anterior, se muestran muy buenas propuestas para el manejo de la roya del café y para sustituir o eliminar el uso de los plaguicidas sintéticos.

Palabras clave: Extractos, Microorganismos benéficos, Control, Biodiversidad nativa.



<https://www.youtube.com/watch?v=ALFiP1fCTUc>

<https://drive.google.com/file/d/19lobi0uB5OJR8CcdFxrCckhE91D4eANK/view?usp=drivesdk>

22v.15. Estudios sobre la nutrición vegetal y su aplicación en la agricultura.

- López Bucio, J. S. CONACYT, Univ. Michoacana San Nicolás de Hidalgo. salvador.bucio@umich.mx

Resumen. Ante el incremento de la población mundial la necesidad de producir alimentos de manera eficiente es inminente, pero además mediante prácticas agrícolas sostenibles. Sin embargo, la aplicación de fertilizantes para aumentar el desarrollo vegetal, así como del uso de pesticidas para combatir plagas son las principales estrategias utilizadas por los productores, estas prácticas han derivado en problemas ambientales, principalmente su uso desmedido causa cambios en la salinidad, el pH, así como en biodiversidad del suelo resultando frecuentemente en erosión y agotamiento. Como resultado de varias investigaciones, se han propuesto diferentes estrategias para lograr el rendimiento de los cultivos reduciendo considerablemente el impacto negativo, por ejemplo, la nutrición dirigida, el uso de compostas, de productos orgánicos y de bioinoculantes, adicionalmente aplicar el conocimiento del comportamiento de las variedades vegetales ante las diferentes condiciones ambientales para seleccionar cultivos de crecimiento óptimo ante una condición determinada. En este trabajo se presentarán resultados recientes que pueden ser utilizados para proponer estrategias y lograr una agricultura resiliente, sostenible y eficiente.

Palabras clave: Vegetales, Nutrición, Desarrollo, Agricultura.

22v.16. MEDIADOR16 modifica la producción de biomasa y el crecimiento de la raíz a través de la señalización de auxinas en *Arabidopsis*.

- Huerta Venegas, P. I. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 0452749e@umich.mx
- Raya González, J.. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. javier.raya@umich.mx
- López Bucio, J. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jbucio@umich.mx

Resumen. El complejo MEDIADOR (MED) influencia la transcripción de los genes al actuar como un co-activador de la enzima ARN polimerasa II (ARN pol II). La mutación en los genes que codifican para diversas subunidades MED afectan la morfogénesis y procesos adaptativos en las plantas, en especial, la subunidad MED16 ha sido relacionada con la captación de fosfato y hierro. En este estudio, se comparó el crecimiento de la raíz de las plantas silvestres Col-0 con las mutantes del gen MED16 (med16-2 y med16-3) de *Arabidopsis* en condiciones in-vitro. Las mutantes med16 mostraron raíces primarias más largas con una capacidad mitótica incrementada en el meristemo y una mayor formación de raíces laterales, lo que coincide con una mayor acumulación de biomasa. La respuesta auxínica, reportada por la expresión del gen DR5:GFP, fue similar en la punta de la raíz de plantas normales y med16-2, pero disminuyó en las células del periciclo y los primordios de las raíces laterales de las mutantes. Análisis de dosis-respuesta suplementando ácido indol-3-acético (IAA) o el inhibidor del transporte de auxinas, el ácido N-1-naftilftálmico (NPA), indicaron una respuesta normal a las auxinas en las mutantes med16-2 y med16-3 con respecto al crecimiento de la raíz primaria y la formación de las raíces laterales; no obstante, mostraron una fuerte resistencia al inhibidor del transporte de auxinas, correlacionándose con una producción sostenida de células en el meristemo. Por otra parte, la expresión de los genes pIAA14:GUS, pIAA28:GUS sugieren que MED16 influye sobre la señalización de auxinas en diferentes tejidos, lo que conduce a la modificación de programas básicos del desarrollo que impactan sobre la arquitectura de la raíz

Palabras clave: MEDIADOR16, *Arabidopsis*, Desarrollo vegetal, Ácido N-1-naftilftálmico (NPA), Mitosis, Elongación celular.



<https://www.youtube.com/watch?v=SmA4Kb3fsSE>
<https://drive.google.com/file/d/15YUA0dbS0zD9xkH3EHwB7nXKBefXgObo/view?usp=drivesdk>

22v.17. Evaluación de estrés calórico en bovinos bajo condiciones de trópico seco del departamento del Tolima.

- Piñeros Varón, R. Universidad del Tolima. rpinerosv@ut.edu.co
- Mora Delgado, J. R. Universidad del Tolima. jmora@ut.edu.co
- Gomez Martínez, M. J. Universidad del Tolima. mjgomez@ut.edu.co

Resumen. Los animales responden a los estímulos físicos, sociales, climáticos y otros de sus alrededores. Este ambiente externo, que representa todos los factores no genéticos que influyen en la respuesta, interactúan con el genotipo del animal para determinar su rendimiento productivo. **Objetivo.** El objetivo del presente estudio fue evaluar parámetros de estrés calórico en bovinos que se encontraban pastoreando bajo condiciones de trópico seco en el departamento del Tolima – Colombia. **Metodología.** El estudio se realizó bajo condiciones de trópico seco en el municipio de Falan – Tolima, donde se evaluó el comportamiento de dos biotipos de bovinos (Brahman y F1 Brahman x Angus) que pastorearon en dos sistemas de pastoreo, el primero de ellos un sistema silvopastoril con árboles dispersos y un sistema de pastoreo continuo sin presencia de especies leñosa. Se evaluaron dos indicadores de estrés térmico el primero de ellos el ITH y la temperatura de globo oscuro, con relación a la evaluación del comportamiento animal se tuvo en cuenta la frecuencia respiratoria y temperatura corporal en los momentos de menor y mayor carga térmica por parte del animal (6, 12 y 13 horas). Con relación a los análisis estadísticos realizó una regresión de Spearman para datos no paramétrico, adicionalmente se aplicó un análisis de estadísticamente aleatorizado con un arreglo factorial de 2 x 2. **Resultados y discusión.** Dentro de los resultados relevantes se encontró diferencias estadísticamente significativas, donde, el sistema silvopastoril presentó los indicadores de estrés por debajo de los presentados en el sistema convencional. Con relación al comportamiento animal no se encontraron diferencias estadísticas entre los biotipos evaluados sin embargo se observó que el biotipo Brahman presentó los parámetros fisiológicos más bajo, siendo el biotipo bovino más adaptado a los diferentes sistemas de pastoreo en el trópico seco en el presente estudio. **Conclusión.** Los biotipos evaluados demuestran que, a pesar de encontrarse en condiciones de estrés, estimados por indicadores como temperatura de globo oscuro e ITH, se encuentran adaptadas a las condiciones presentes en los diferentes sistemas de pastoreo. Por otro lado, se puede concluir que los SSP presentan condiciones medioambientales más favorables para producir ganado cárnico.

Palabras clave: ITH, Silvopastoriles, Pastoreo convencional, Comportamiento animal.



<https://www.youtube.com/watch?v=xbV8CnHfG-I>

https://drive.google.com/file/d/1ITn2z5JWeMfjV0cvKwLr79lqGs_sTU_w/view?usp=drivesdk

22v.18. La integridad celular en el meristemo y la resistencia de las plantas ante el agobio ambiental.

- Ávalos Rangel, A. Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. adrian.avalos.rangel@umich.mx
- Raya González, J.. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. javier.raya@umich.mx
- López Bucio, J. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jbucio@umich.mx

Resumen. Durante su ciclo de vida, las plantas experimentan diversas condiciones adversas que pueden afectar la integridad de su material genético, lo que podría conducir a la activación de procesos de muerte celular en las zonas de crecimiento. Este fenómeno se manifiesta principalmente en los meristemos apicales, tejidos altamente proliferativos responsables de la formación de órganos. La muerte celular inducida por daño al ADN en el meristemo de la raíz es un factor clave para el crecimiento de la raíz y puede estar influenciado por factores ambientales como la presencia de metales, salinidad y metabolitos secundarios de bacterias y hongos. En el presente proyecto de investigación se estudiaron diferentes factores ambientales y genéticos que causan la muerte celular en los meristemos de las raíces en *Arabidopsis thaliana* y sus efectos sobre la arquitectura de la raíz, la formación de raíces laterales y pelos radiculares. La salinidad, así como la exposición a metabolitos bacterianos indujeron la muerte celular en líneas mutantes afectadas en el proceso de transcripción genética, en tanto que la alcalinización del medio como la aplicación de ácido bórico disminuyeron y restituyeron la viabilidad celular. Los resultados indican que el estrés ambiental influye en procesos de viabilidad, desarrollo y organogénesis a través del funcionamiento del meristemo y contribuyen a la identificación de estrategias para incrementar la resiliencia vegetal ante situaciones adversas.

Palabras clave: *Arabidopsis thaliana*, Organogénesis, Meristemo de la raíz, Muerte celular.



22v.19. Valoración del compost de residuos vegetales hortícolas como sustrato para cubiertas ajardinadas.

- Montero Pascual, J. L. Universidad de Almería. joseluismonteropascual@gmail.com
- Salas Sanjuán, M^a del C. Universidad de Almería. csalas@ual.es

Resumen. Las cubiertas ajardinadas son una modalidad de jardines sin suelo, ya que la tecnología empleada es similar a la empleada en los sistemas de producción vegetal en cultivo sin suelo. Muchos restos orgánicos generados en agricultura, una vez acondicionados, pueden ser utilizados como sustrato de cultivo, aunque en muchas ocasiones requieren de tratamientos que mejoren las aptitudes de los mismos dependiendo de las especies vegetales que sean cultivadas en ellos. En el caso del presente estudio, el compost de residuos vegetales empleado presenta un carácter alcalino y una baja disponibilidad de nutrientes. El objetivo del presente estudio es evaluar el uso del compost de restos vegetales hortícolas como componente orgánico de un sustrato destinado al empleo en cubiertas ajardinadas tratado previamente con una enmienda de azufre. El azufre micronizado permite corregir el pH del compost y el tiempo requerido para estabilizarlo depende de la cantidad de azufre incorporado. La enmienda de azufre sobre el compost de restos vegetales hortícolas supone un aumento de la C.E. y la solubilidad de macronutrientes (nitrato, potasio y magnesio), a la vez que se consigue la disminución del pH. El efecto de la enmienda se mantiene los primeros 5 meses desde la puesta en cultivo, con lo cual sería recomendable aplicaciones posteriores de azufre. Los restos generados por la horticultura intensiva una vez compostados y tratados con azufre micronizado pueden utilizarse como la componente orgánica de los sustratos en las cubiertas ajardinadas extensivas en mezcla con otros materiales inertes empleados habitualmente en jardinería y/o cultivo sin suelo.

Palabras clave: Cubiertas verdes, Compost, Cultivo Sin Suelo, Arquitectura bioclimática.



Pósteres

22vp.01. Reutilización de aguas residuales provenientes de la producción de microalgas para el crecimiento de *Petunia x hybrida*.

- Velasco López, R. Universidad de Almería. rubenvelascolopez44@gmail.com
- Rápalo Cruz, A. Universidad de Almería. arapalo@unag.edu.hn
- González, C. Universidad de Almería. cgl665@ual.es
- Morillas, A. Universidad de Almería. morillas.aino@gmail.com
- Gómez, C. Universidad de Almería. cgs1818@ual.es
- Jiménez, S., CIAIMBITAL, Universidad de Almería. sbecker@ual.es

Resumen. La reutilización de aguas residuales puede ser una alternativa eficaz para prevenir problemas de disponibilidad de agua en agricultura de regadío. Se han utilizado diferentes aguas residuales como medio de cultivo para la producción de biomasa de microalgas. Un porcentaje de estos medios debe ser sustituido periódicamente. El objetivo de esta investigación es reutilizar las aguas residuales procedentes de la producción de microalgas y evaluar los efectos sobre el crecimiento y el desarrollo de *Petunia x hybrida*. Los tratamientos probados fueron: T1=solución nutritiva estándar (control), T2=agua de entrada de las 4 vegas (antes de producir las microalgas) T3=agua de entrada con fertilizantes (antes de producir las microalgas) T4=agua de entrada con purines (antes de producir las microalgas) T5=agua de salida de las 4 vegas (después de producir las microalgas) T6=agua de salida con fertilizantes (después de producir las microalgas) T7=agua de salida con purines (después de producir las microalgas). Según los resultados obtenidos podemos concluir que el tratamiento con aguadulce de las 4 vegas, es el que ha obtenido mejores resultados, con diferencias sobre el control (solución nutritiva estándar), únicamente en el peso seco en hojas. El peor tratamiento fue el de aguadulce con 10 % de purines, con diferencias significativas sobre el tratamiento control en el área foliar, peso seco hojas, peso seco tallo, número de flores, aunque con una mejoría en el número de brotes, peso seco de raíz y la relación peso seco raíz/aéreo.

Palabras clave: Cultivos ornamentales, Riego, Medio de cultivo, Microalgas.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.ual.es/riares/>; riares@ual.es



<https://www.youtube.com/watch?v=wi3yJtGMuzI>
<https://drive.google.com/file/d/195SpwjfhvRahyhISI-I5SP6sY78GTzX/view?usp=drivesdk>

22vp.02. Estrategias y Buenas prácticas agrícolas para lograr una seguridad y soberanía alimentaria

- Suárez Ramírez, E. F. Grupo de Inv. en Medio Ambiente y Desarrollo . efsr199711@hotmail.com

Resumen. Como Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Desarrollo se esta diseñando un manual de practicas agroecológicas en donde se tiene como eje centrar las buenas practicas agrícolas, partiendo de los retos que tiene el país hacia el futuro, y como la agricultura se debe adaptar al clima brindando así una transición hacia la agroecología, sin dejar a un lado los derechos con los que cuentan los campesinos, siendo estos los que preparan el terreno pero por medio de fertilización amigable con el medio ambiente a partir de alelopatía, para el manejo preventivo de plagas y enfermedades. Para esto se hace necesario las plantas repelentes, los cultivos trampa y los biopreparados en donde se encuentra la infusión, decocción, extractos, macerados y extracción por arrastre de vapor (hidrolatos); todo esto no es posible sin la disponibilidad de agua para riego, para lo cual se tiene en cuenta la cosecha de agua, que es la recolección del agua lluvia y de la escorrentía superficial, mediante sistemas de captación, tanques de almacenamiento o reservorios, para su posterior utilización en actividades domésticas y agropecuarias; con el fin de brindar una seguridad y soberanía alimentaria

Palabras clave: Agroecología, Alelopatía, Biopreparados, Cosecha de agua, Fertilización

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=Ovxkypr498g>

https://drive.google.com/file/d/1UK5f_XTxWpapf-IKH1ce0mCNbJwsFxC/view?usp=drivesdk

22vp.03. Compost: sustrato para la producción de semilla de papa.

- Peña Torres, H. B. Universidad Nacional Experimental del Táchira. hpena@unet.edu.ve
- Ramírez, B. Universidad Nacional Experimental del Táchira. bramirez@unet.edu.ve
- Arias, K. V. Universidad Nacional Experimental del Táchira. kvirginiar@gmail.com
- Sulbarán, A. Universidad Nacional Experimental del Táchira.
- Santos, M. Universidad de Almería. msantos@ual.es

Resumen. El bioprocesamiento de residuos a través del compostaje y vermicompostaje, así como el uso de microbios antagonistas y promotores del crecimiento de plantas han demostrado ser alternativas en la obtención de insumos para la agricultura que le devuelvan al suelo carbono estable y nutrientes u ofrezcan soporte vivo a plantas en forma de sustratos eco-compatibles. En este trabajo el planteamiento parte de esta premisa evitando el uso de turba y/o suelo virgen de montaña. Se utiliza compost y vermicompost de residuos agrícolas, agroindustriales, biorresiduos y lodos de aguas residuales para la producción de semilla prebásica de papa (*Solanum tuberosum*). Los sustratos eran mezclas compuestas de fibra de coco (Fc) en diferentes proporciones (0, 25, 50 75%) con: Cu = compostaje de residuos de cocina y poda (70-30 v/v), Cp = producto del co-compostaje de residuos de la industria agraria y agroalimentaria y Cv = vermicompostaje del residuo generado tras el beneficio del café. Con los sustratos se llenaron bandejas de polipropileno y se cultivaron vitroplantas de papa variedad María Bonita que fueron tratadas con *Trichoderma asperellum*. La respuesta a *Trichoderma*; en cuanto al peso de los minituberculos, que dependió del tipo de compost, superó en el caso de Cp en un 30,7% al tratamiento no inoculado. Tal respuesta estuvo asociada a la disolución de fosfatos de baja solubilidad y liberación de IAA por parte del antagonista. El compost Cp resultó ser el mejor compost para ser usado como sustrato en la proporción 50% e inoculado con *Trichoderma asperillum*.

Palabras clave: Compost, Residuos, Medios de cultivo, *Trichoderma*, PGPM, Biotransformación, Vitroplantas.



<https://www.youtube.com/watch?v=8EiH6rQTNNA>
https://drive.google.com/file/d/1_3arZgKsXwLLkZnQKwQd9ujy4U17PcZ/view?usp=drivesdk

22vp.04. Fertilizante de liberación lenta como nano compuesto de nitrógeno aplicado en columnas de suelo con plantas de lechuga.

- Guillén Castillo, O.I. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. oscar.guillen@uaslp.mx
- Rojas Velázquez, A.N. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. angel.rojas@uaslp.mx
- Alcalá Jáuregui, J. A. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. jorge.alcala@uaslp.mx
- Loredó Osti, C. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. catarian.loredo@uaslp.mx

Resumen. El uso continuo de fertilizantes en exceso aumenta su acumulación en el suelo que genera riesgos ambientales, como lixiviación de nitratos, que generan pérdidas y baja eficiencia en la utilización N. Se realizó un experimento en columnas de suelo para la aplicación de nanocompuestos nitrogenado (NCN) como fertilizante de liberación lenta en suelo y su efecto en el crecimiento del cultivo de lechuga. Los tratamientos se aplicaron en 25, 50, 75 y 100 % del NCN y la combinación con fertilizante convencional 0/100, 25/75, 50/50 y 75/25. Las variables fueron: peso fresco, biomasa seca, área foliar, conductividad eléctrica y contenido de NO_3^- en lixiviado y hoja. Después de 45 días el tratamiento 25/0 redujo las variables peso fresco 28 %, el área foliar 30 % con respecto al control. Valores SPAD y NVDI sin diferencias significativas. Los tratamientos NCN 0/100, 50/50 y 75/25 aumentaron 19 % nitratos en hojas. El tratamiento 100/0 aumento biomasa seca con 48 % y bajo contenido de nitratos en el lixiviado. El material nanocompuesto tiene el potencial de usarse como fertilizante de lenta liberación al aumentar crecimiento y disminuir nitrato en los lixiviados.

Palabras clave: Nitrógeno, Fertilizantes de lenta liberación, Nanocompuestos, Columnas de suelo, Nanofertilizante.



<https://www.youtube.com/watch?v=tk1oU6yi-bQ>

https://drive.google.com/file/d/1mOIJir_asMbU5TGVhMGbYFfx2nPuXK-FO/view?usp=drivesdk

22vp.05. Utilización de compost de alga *Rugulopterix okamurae* y restos agrícolas como sustratos para la producción de plántulas.

- Berti, F. Universidad de Almería. fb574@inlumine.ual.es
- Hernández, F. Universidad de Almería.
- Correa Bustos, A. Universidad de Almería. acb666@ual.es
- Segura, M.L. IFAPA, Almería. marial.segura@juntadeandalucia.es
- Salas, M^a del C. Universidad de Almería. csalas@ual.es

Resumen. El alga invasora *Rugulopterix okamurae* representa una grave amenaza para el mar Mediterráneo. Además de un plan de control y diagnóstico, es necesario implementar una estrategia de gestión de las toneladas de arribazones retirados de las playas. Una de las alternativas para la explotación del alga, es la fabricación de compost para uso como sustrato alternativo a la turba. En este estudio se explora la viabilidad del uso de tres compost formulados a partir de alga *R. okamurae* (100%), restos hortícolas (67%) y alga *R. okamurae* (33%), y restos de jardinería (67%) y alga *R. okamurae* (33%), como componentes de sustrato para la producción de plántulas de tomate de semillero. Cada uno de los tres compost fue empleado para la preparación de dos mezclas de sustratos, para remplazar el 100% y el 50% de turba. El sustrato de turba y perlita fue utilizado como control. Se realizó la caracterización química inicial y final de las mezclas de sustratos y una vez obtenida la plántula comercial, se evaluaron los parámetros morfológicos. Los sustratos con compost presentaron elevadas conductividades eléctricas. No obstante, el lixiviado de sales durante el ciclo de cultivo permitió el desarrollo de plántulas con características morfológicas satisfactorias. Por ende, es posible la reducción o la sustitución de la turba y de la fertilización mineral por el compost de restos agrícolas y alga *R. okamurae* como sustrato para la producción en semillero de tomate.

Palabras clave: Semillero, Turba, Tomate.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.ual.es/riares/>; riares@ual.es



<https://www.youtube.com/watch?v=yUMxEJDJ1HE>

<https://drive.google.com/file/d/1yQKHO1BryDK4lCjGR1AnBYq1mopkGgpk/view?usp=drivesdk>

22vp.06. Producción de semilla tubérculo de papa mediante el sistema hidropónico NGS (New Growing System) bajo ambiente protegido.

- Arias, K. V. Universidad Nacional Experimental del Táchira. kvirginiar@gmail.com
- Escalona Sánchez, A. L. Universidad. C. Lisandro Alvarado eargelia@ucla.edu.ve.
- Salas SanJuan, M^a del C. Universidad de Almería. csalas@ual.es
- Sulbaràn, J. Universidad Nacional Experimental del Táchira
- Valery, A. Universidad Nacional Experimental del Táchira.

Resumen. El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*, L.) es un rubro de gran importancia económica y alimenticia. A nivel mundial ocupa el tercer lugar de producción, superado por el arroz y trigo. Uno de los factores limitantes para la producción sostenible de la papa en Latino-América es la poca disponibilidad de semilla de calidad genética y sanitaria, trayendo como consecuencia la alta dependencia de insumos agrícolas y de la importación de semilla desde países como Alemania, Canadá, Holanda, Francia entre otros. Una de las posibles vías para subsanar esta limitante es la multiplicación a partir de vitroplántulas y su producción masiva a través de diversos métodos, entre los que destaca el sistema hidropónico NGS (New Growing System). En este sentido se evaluó la producción de semilla tubérculo de papa en dicho sistema para ello se determinó la producción de semilla, los costos económicos de infraestructura, gasto de agua, insumos agrícolas y generación de residuos. Los resultados mostraron que la solución nutritiva utilizada en el sistema requirió de ajustes para mantener el pH en 6.6 ± 0.7 y a una CE (Conductividad eléctrica) de 1.467 ± 0.375 dS m^{-1} . Cuantificar el consumo hídrico del este sistema es uno de los parámetros importantes, el cual alcanzó en promedio de 0.11 L $día^{-1}$ planta $^{-1}$. Al ser un sistema cerrado, permitir un manejo más eficiente del agua y de los fertilizantes, generando un menor impacto ambiental. Por otra parte, las características de las plantas evaluadas en NGS presentan 2.25 tallos planta $^{-1}$, con un diámetro medio de 0.38 cm tallo $^{-1}$ y una altura de 10.85 cm planta $^{-1}$, el rendimiento se entre 6.33 a 9.16 tubérculos planta $^{-1}$, con pesos entre 10.28 g a 16.62 g planta $^{-1}$. El uso eficiente de agua, sumado a los rendimientos en la producción de semilla de papa en el NGS comparables a los presentados en la literatura en otros sistemas, hacen que el NGS sea una herramienta tecnológica con alto potencial sostenible y de ayuda a los productores.

Palabras clave: Vitroplantulas, *Solanum tuberosum*, NGS. Cultivos protegidos.



<https://www.youtube.com/watch?v=139x05LI8EI>

https://drive.google.com/file/d/1xBkn-U5waXsguPZTdDm1fqsP_9bLPLhW/view?usp=drivesdk

22vp.07. Determinación de la capacidad tampón compost de diferentes orígenes vegetales.

- Correa Bustos, A. Universidad de Almería. acb666@ual.es
- Segura, M^a. L. IFAPA Almería. mluz.segura@juntadeandalucia.es
- Berti, F. Universidad de Almería. fb574@inlumine.ual.es
- Salas SanJuan, M^a del C. Universidad de Almería, csalas@ual.es

Resumen. Usar los restos vegetales hortícolas para la fabricación de compost supone un avance para la revalorización de los mismos cumpliendo con las exigencias de la economía circular. Un ejemplo de esta revalorización es el compostaje de restos hortícolas con otras materias como restos de jardinería y/o cúmulos de algas invasoras que llegan a las costas. Es posible obtener un compost con valor fertilizante y/o sustrato, sin embargo, puede presentar algunas características no adecuadas para su reutilización en agricultura. Entre ellas destaca el elevado pH que es necesario corregir hasta conseguir valores óptimos. Para ello se realizó un experimento aplicando a las mezclas de compost distintas dosis de azufre (0, 1 y 3 g S·L⁻¹ compost). El compost se colocó en contenedores 3 L humedecido a capacidad de cambio en un invernadero. Los resultados permiten concluir que la cantidad de carbonatos viene determinada por el origen de los restos usados en el compost, y que a mayor cantidad de carbonatos, la bajada de pH es más gradual y lenta. Por lo que a una misma dosis de S los resultados difieren según el tipo de compost. La bajada de pH puede ir acompañada de un aumento de conductividad eléctrica, que mediante la fertirrigación es posible el lavado del compost para su uso en mezclas de sustrato o enmiendas.

Palabras clave: pH, Carbonatos, Azufre, Bicarbonatos.



22vp.08. Presentación de avances en la determinación del potencial de adsorción de las diatomitas en estado natural para remoción de manganeso (Mn) soluble en agua.

- Díaz Moreno, A. J. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. anjudimo77@gmail.com

Resumen. En Colombia el Mn se puede encontrar en sistemas de abasto y riego tales como aguas de pozos profundos, embalses, lagos, lagunas y aljibes que varían su concentración dependiendo de la región, en medios anaerobios, estos metales se disuelven en el agua en grandes cantidades promoviendo al crecimiento de bacterias y la formación de depósitos e incrustaciones, al precipitarse cambian el color del agua a un tono rojo oscuro o marrón, provocando el rechazo por parte de los usuarios del fluido, manchas en los textiles, obstrucción de tuberías, accesorios, bombas y reducción de la capacidad hidráulica de las redes. Los minerales arcillosos se han estudiado ampliamente debido a su fuerte capacidad de adsorción y complejación, por lo cual una alternativa para la remoción de metales pesados es el empleo de la diatomita, roca sedimentaria silíceo compuesta de una forma amorfa de sílice que contiene una pequeña cantidad de material microcristalino, la cual es un adsorbente económico y ecológico. Determinar el potencial de adsorción de las diatomitas en estado natural para remoción de manganeso (Mn) soluble en agua. Análisis en laboratorio de muestras de diatomita en estado natural (1 gramo), previamente caracterizadas (Difracción de Rayos X, Fluorescencia de Rayos X, Microscopía Electrónica de Barrido MEB y petrografía), sometida a contacto con 100 ml de agua destilada con Mg en diferentes concentraciones 40, 80, 120, 150, 200 y 250 mg/l en agitación durante 6 horas a 300 rpm, procedimiento realizado por quintuplicado. Las muestras fluidas percoladas (separando líquidos de sólidos) son sometidas a espectrometría de absorción atómica según método estándar 3111B. Se establece la capacidad de retención por la metodología de Chamorro y Sánchez, aplicación de modelos de diferentes isoterma (modelos de adsorción), presentación del diseño experimental por análisis de varianza. Los resultados de la espectrometría de absorción atómica de las muestras ya procesadas, se considera tenerlos para la cuarta semana de octubre y poder presentarlos en la ponencia. Este resumen propende por la presentación de los avances realizados en la investigación ya que no se han culminado todas las etapas, por lo tanto, no se presentarán conclusiones.

Palabras clave: Diatomitas, Adsorción, Remoción, Manganeso, Contaminación del agua, Agua para riego, Afectación maquinaria hidráulica



<https://www.youtube.com/watch?v=av76lo-aAOA>

<https://drive.google.com/file/d/1YBFcJU7FCgRrvz5cTEf9hJCQ6VKVmPGp/view?usp=drivesdk>

Propuestas de Investigación

22vpi.01. Evaluación de la efectividad del sustrato degradado de champiñón (*Agaricus bisporus*) en el control de nematodos para cultivos de hortalizas

- Vega Pinzón, L. P. Corporación Universitaria Minuto de Dios. lorena.vega@uniminuto.edu.co
- García Castro, Y. A. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Yenny.garcia.ca@uniminuto.edu.co

Resumen. El cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) es de gran importancia a nivel mundial, dado que posee alta demanda en el mercado por ser una hortaliza que se consume en fresco y se utiliza comúnmente en la gastronomía ya que aporta bajo contenido de calorías. Como principal productor de lechuga se encuentra China con 14.000.000 t para el año 2012. Colombia produce alrededor de 79.701 t, posicionándose el departamento de Cundinamarca como primer productor con 44.671t, seguido de Nariño con 19.845 t y en tercer lugar Antioquia con 11.937 t. No obstante, este cultivo, en especial la variedad Romana (*Lactuca sativa* var. longifolia) es susceptible a la presencia de diferentes patógenos, como los nematodos, que son gusanos microscópicos que viven en el suelo y ocasionan daños en los tejidos de las plantas, principalmente en la raíz evitando su desarrollo y crecimiento. Debido a esto, a nivel mundial se ha presentado una pérdida económica en el cultivo de lechuga dado que la productividad no es la esperada a causa de estos microorganismos. Una alternativa para mitigar dicho problema de patógenos es el uso de sustratos orgánicos, dentro de los cuales se encuentran los sustratos degradados, los cuales se refieren a la utilización de abono a partir de hongos, debido a las propiedades que tienen los hongos de inmovilizar y/o causar la muerte de los nematodos por medio de toxinas. Con esta revisión se espera indagar e investigar acerca de la disminución de la incidencia de nematodos, y por consiguiente el desarrollo y producción de lechuga, dando prioridad a diversas variables que se pueden evaluar cómo, área foliar, contenido de clorofila, longitud de la raíz, peso seco, entre otras; bajo condiciones de invernadero.

Palabras clave: Nemátodos, Productividad, Patógenos, Sustratos, Lechuga.



MESA TEMATICA 3: Agricultura y Desarrollo Social Sostenible

<p>Con una población mundial en creciente urbanización y el clima extremo los consumidores son cada vez más conscientes y demandan alimentos más saludables. Las desigualdades entre países y personas son una lacra social contra la que hay que luchar para conseguir una agricultura más equitativa. En este complejo contexto, los sistemas innovadores de producción de plantas en áreas urbanas y periurbanas están contribuyendo a potenciar la sostenibilidad en ciudades y comunidades. Es necesario plantear estrategias de fertilización que contribuyan a favorecer estas tendencias.</p>				
Moderador	Dra. Diana Marcela Arias Moreno(UPTC)			
Conferencista invitado	MSc. Monica Andrea Martínez Martina, Unidad Central del Valle del Cauca, Colombia.			
Conferencia Magistral	Experiencias de acciones sociales sostenibles para el fortalecimiento del sector agropecuario y seguridad alimentaria en veredas rurales y urbanas en el Valle del Cauca.			
PONENCIA. [80] [81] [82] [83] [84] [85] [86] [87] [88] [89]				
Pósteres y Propuestas de Investigación: [90] [91]				

Equipo Coordinador MESA 3: Agricultura y Desarrollo Socialmente Sostenible:

Diana Marcela Arias Moreno; Eyda Johanna Araque Barrera; María Yesenia Hernández. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia). Mario Javier Gómez Martínez, (Universidad de Tolima). Érico Román Carmona, (Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile)

Esta mesa incluyó aportaciones de Agricultura y Desarrollo Socialmente Sostenible enfocadas entorno a temáticas relacionadas principalmente con: la transferencia de los conocimientos científicos, tecnológicos y técnicos en un escenario y lenguaje comunes para los productores de cacao del Occidente de Boyacá, la concientización del gremio lechero de no hacer uso indiscriminado de antibióticos de uso veterinario, el desarrollo de un modelo de análisis para la agrobiodiversidad nativa comestible (ANC), la utilización de extractos funcionales derivados de las semillas de Brasicáceas para tratar enfermedades en humanos, la optimización el proceso de fermentación del grano de cacao mediante la utilización de microorganismos y la incentivación de la producción de plantas en viviendas y espacios reducidos a través de la hidroponía o cultivo sin suelo.

Asimismo, se destaca la conferencia magistral “Experiencias de acciones sociales sostenibles para el fortalecimiento del sector agropecuario y seguridad alimentaria en veredas rurales y urbanas en el Valle del Cauca”, la cual presentó y realizó un referente a las condiciones de pobreza, abandono y violencia social que enfrentan las familias del Valle del cauca. La conferencia fue impartida por Mónica Martínez docente investigadora de la Unidad Central del Valle de Cauca apasionada y comprometida con el trabajo con la comunidad; como estrategia transformadora de manera interactiva, dialógica y participativa potenciando los cambios educativos y estimulando la cultura de participación y las alianzas estratégicas entorno a mejorar la calidad de vida de los habitantes de zonas vulnerables a través de la implementación de parcelas demostrativas.

Las diferentes investigaciones, prototipos, propuestas e iniciativas socializadas constituyeron un referente de actualización, intercambio de saberes, oportunidades e innovación económica desde y para la sostenibilidad. Las experiencias y trabajos fueron indicativo del impacto social y económico que esto tiene en la producción de alimentos, bienes y servicios, así como la relación que existe entre la agrobiodiversidad y su influencia en el desarrollo de las comunidades por la facilidad que representa la implementación de

acciones para asegurar el suministro de sus productos asegurando los procesos de transacción y la preservación de diferentes especies. Estos estudios son relevantes a pequeñas escalas dentro de la agricultura tradicional y la silvicultura, estableciendo supuestos para la investigación a escala global, para el desarrollo de investigación multidisciplinaria y para atender los efectos del cambio climático. Además de que permite determinar a escala local como incidir con mecanismos de protección para los alimentos, lo que incide particularmente en los objetivos de desarrollo sostenible fin de la pobreza y hambre cero.

Así, se recomienda que las instituciones de enseñanza superior en agricultura, a través de sus programas de investigación y desarrollo, contribuyan al intercambio de conocimiento y experiencias de las distintas comunidades favoreciendo al crecimiento mutuo con este tipo de actividades. Para esto, se requiere proponer más proyectos participativos y sostenibles para apoyar y fortalecer al sector rural, de manera interdisciplinar e interinstitucional en la producción y uso de actividades agrícolas, en la obtención de valores agregados y cómo influye directamente sobre las comunidades productoras y menos favorecidas. Se resalta la importancia de trabajar con las comunidades la parte científica de una manera dinámica y lúdica aprovechando los conocimientos empíricos con un enfoque de enseñanza-aprendizaje.

En general, las aportaciones permitieron identificar temas de actualidad, exploratorios y estratégicos, que resultan provechosos y aplicables para el fortalecimiento de proyectos sociales para mejorar la calidad de vida de las comunidades en diferentes regiones y/o países. Los trabajos presentados indiscutiblemente motivaron a los asistentes a proponer, promover, adaptar y gestionar iniciativas investigativas que articulen el desarrollo social garantizando un equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

El 13.6% de las aportaciones presentadas al segundo seminario hacen referencia a aspectos sociales del Desarrollo sostenible agrupados en la Mesa 3. La Figura 3 cuantifica porcentualmente el número de ponencias del Seminario que contribuyen (directa o indirectamente) a la consecución de los ODS agrupados en ella. Cada ODS se desdobra en las Metas planteadas por la Organización de Naciones Unidas (NU) para alcanzar los ODS planteados en la Agenda 2030. El Objetivo más perseguido es el **ODS 11. (Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles)** con el 5.1% de las aportaciones presentadas. La meta 11.3 (*aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países*) junto a la meta 8.4 (*mejorar progresivamente la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados*) son las más buscadas, con 1.7% de las aportaciones cada una. El segundo ODS en importancia es el **ODS 10. (Reducir la desigualdad en y entre los países)** con el 3.4% de las aportaciones. La meta 10.2 (*potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición*) junto con la meta 3.9 (*reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo*) son las más importantes de estos ODS con el 1.3% de aportaciones cada una.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

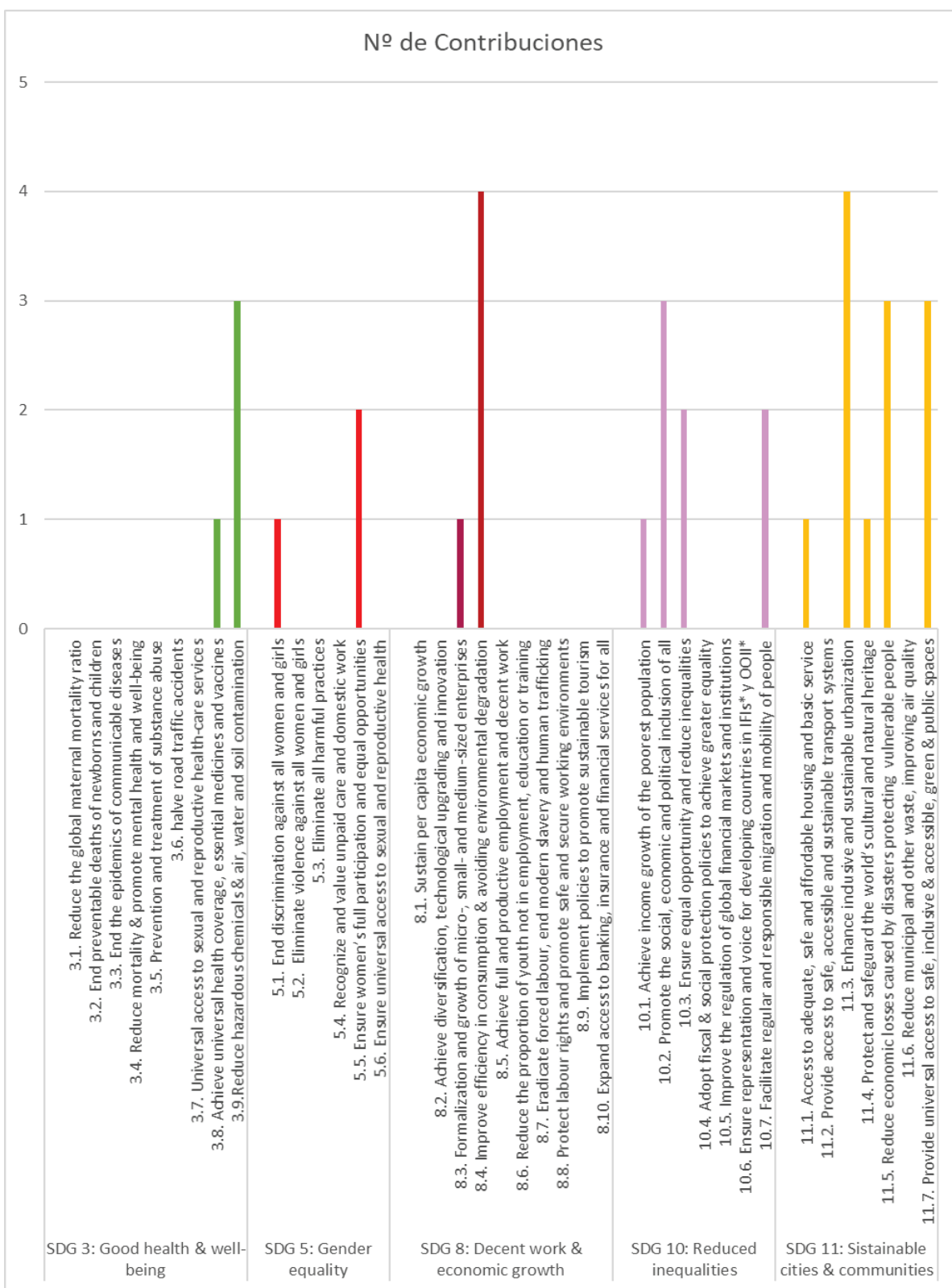


Figura 3. Contribución de las aportaciones a la consecución de las metas sociales de los ODS 3, 5, 8, 10 y 11

23m.01. PONENCIA MAGISTRAL: Experiencias de acciones sociales sostenibles para el fortalecimiento del sector agropecuario y seguridad alimentaria en veredas rurales y urbanas en el Valle del Cauca.

- Martínez Martina, M.A. Unidad Central del Valle del Cauca, Colombia. mamartinez@uceva.edu.co

Resumen. El hambre afecta a más del 10% de la población mundial, y cada día continúa aumentando. En el Valle del Cauca (Colombia) esta problemática también es altamente incidente, reportándose elevados índices de desnutrición, principalmente en la población rural. En aras de responder a esta problemática, la Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA) ha emprendido diferentes estrategias y proyectos comunitarios, basados en el modelo pedagógico interestructurante. Una de las estrategias de la institución es la de Investigación Acción Participativa, la cual tiene como fin que la comunidad desarrolle trabajos investigativos, a través de los cuales se genere un cambio social. Los proyectos de investigación han tenido como eje central contribuir a la seguridad alimentaria del Valle del Cauca con enfoque a la agricultura familiar, cambio climático y el fortalecimiento del sector agropecuario. Estos han sido desarrollados, principalmente, con población vulnerable, la cual presenta diferentes problemáticas de tipo social, político, económico y ambiental en los municipios de Tuluá, El Dovio, y Trujillo. Las investigaciones han buscado fortalecer y promover diferentes aspectos, tales como: el desarrollo de la agricultura urbana, la implementación de huertas caseras y pedagógicas, el mejoramiento y la conservación de la calidad biológica del agua y del suelo, el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, la evaluación de la cadena productiva del aguacate y la educación ambiental en la comunidad LGTBI Q+ privadas de la libertad. Lo anterior, ha promovido el intercambio de conocimientos, el fortalecimiento del sector agropecuario y seguridad alimentaria y la equidad e inclusión de la población rural y urbana en los proyectos de investigación. Los trabajos desarrollados por la UCEVA han contribuido al cumplimiento de los ODS No. 1, 2, 6, 12 y 13.

Palabras clave: Hambre, Población vulnerable, Trabajo social, Seguridad alimentaria, Cambio climático.



<https://www.youtube.com/watch?v=XqzY0OAUZU>
<https://drive.google.com/file/d/17WddVv70ToH51VFtukFGISH0E4jeu-ho/view?usp=drivesdk>



Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

PRESENTACIONES PRESENCIALES

Ponencias

23p.01. Determinación de tetraciclinas en leche bovina cruda de la vereda los Caños del municipio de Paipa (Boyacá).

- Pérez Rubiano, C. C. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. claudia.perez01@uptc.edu.co
- Andrade Becerra, R. J. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. roy.andrade@uptc.edu.co

Resumen. El presente proyecto determinó antibióticos tipo tetraciclinas en leche bovina cruda de la vereda los Caños del municipio de Paipa. Para la recolección de las 60 muestras, se tomaron 300 mL de leche de cantinas, los cuales se colocaron en frascos estériles, posteriormente sellados, marcados y transportados en una nevera portátil a $\leq 4^{\circ}\text{C}$ y llevados para su procesamiento al laboratorio de calidad de leche y control de mastitis de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica de Colombia, sede Tunja-Boyacá. Para la detección de sustancias antimicrobianas en leche y control de mastitis, se empleó la técnica de difusión estándar Delvotest®, siguiendo las instrucciones del fabricante. La presencia de residuos tipo tetraciclinas se detectó mediante la prueba Charm ROSA, utilizando el kit Charm MRL Beta-Lactam, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva. Los resultados indican la presencia de sustancias antimicrobianas en un 70%, y en cuanto a antibióticos tipo tetraciclinas se registró un 1,66%. La contaminación con antibióticos en la leche causa pérdidas económicas en la industria láctea, principalmente, impiden o retardan el desarrollo de las bacterias lácticas, ocasionando una maduración inadecuada de los quesos, originando una textura blanda y sabor amargo. Los resultados de esta investigación contribuirán a concientizar al gremio lechero de no hacer uso indiscriminado de antibióticos de uso veterinario. Lo anterior coadyuvará a cumplir con los siguientes objetivos del desarrollo sostenible (ODS) en relación con lograr la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible

Palabras clave: Residuos, Antibióticos, Derecho a la alimentación, Calidad, Lácteos.



<https://www.youtube.com/watch?v=0d9EngZTTkI>
<https://drive.google.com/file/d/19KONi0I1Y9hP7rYt5Yzx-9OJDTVEGEuY/view?usp=drivesdk>

23p.02. Escuelas de Campo Agrícolas: Un aporte al campo cacaocultor de San Pablo de Borbur.

- Burbano Valdivieso, A.S. Univ Pedagógica y Tecnológica de Colombia. angela.burbano@uptc.edu.co
- Ruiz Marin, L. E. J.V Origen Boyacá S.A.S. lruiz37@unisalle.edu.co
- Arias Moreno, D. M.. Univ Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.arias04@uptc.edu.co

Resumen. Las escuelas de campo agrícolas son una estrategia para la apropiación social del conocimiento técnico científico en las comunidades. Ha sido implementada con el fin de fortalecer conocimientos y habilidades sobre el manejo de cultivos, basados en la observación continua, capacitación y experimentación, a través de una metodología de extensión agrícola. Esta estrategia se ha aplicado para cultivos de alto interés comercial con el fin de mejorar su cadena productiva, complementando y actualizando los conocimientos de los productores. En Boyacá, uno de los cultivos que ha cobrado gran importancia en los últimos años, es el cacao, principalmente en el occidente del departamento. Se han aunado esfuerzos por parte de entidades públicas como la UPTC y privadas como Origen Boyacá para mejorar la cadena productiva del cacao a través de la investigación e inversión en los cultivos presentes en la zona. Los productores de cacao, requieren de acompañamiento y asistencia técnica continua para el correcto desarrollo de sus cultivos, así como también capacitación en diversos temas relacionados al manejo agronómico para asegurar excelentes producciones. Es por esto que se han creado alianzas interinstitucionales para estructurar y desarrollar escuelas de campo agrícolas en 5 sectores del occidente de Boyacá, con el fin de desarrollar temáticas de interés para los agricultores de una forma llamativa, didáctica, práctica, participativa e implementando modelos pedagógicos que fortalezcan el aprendizaje de la comunidad. De esta forma se pretende apropiar al agricultor de conocimiento científico y técnico relacionado con su cultivo, para aprender haciendo y enseñar demostrando. Se presentan los resultados de esta experiencia, a nivel pedagógico y académico por parte de los participantes, así como los resultados de aprendizaje en las áreas trabajadas en el programa de Escuelas de Campo. Los saberes proporcionados en las escuelas, propiciaron espacios de participación en los que se afianzaron conocimientos que los productores, han puesto en práctica en sus cultivos, potenciando la producción y calidad dentro del cultivo.

Palabras clave: Manejo del cultivo, Cacao, Transferencia de conocimiento, Aprendizaje.



<https://www.youtube.com/watch?v=A0yhtf312Bs>

https://drive.google.com/file/d/1eRupwTYj0jdV_pXBZhLzikNVc9ldsde4/view?usp=drivesdk

Pósteres

Propuestas de Investigación

23ppi.01. Selección de inóculos candidatos para optimizar la fermentación del cacao (*Theobroma cacao* L.) de San Pablo de Borbur, Boyacá.

- López Puentes, D. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. daniel.lopez07@uptc.edu.co
- López Valiente, F. S. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. franyer.lopez@uptc.edu.co
- Arias Moreno, D. M.. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.arias04@uptc.edu.co

Resumen. La pérdida de superficie agrícola como consecuencia de la expansión y rápido crecimiento del territorio urbano es un problema que concierne a nivel local, nacional y mundial al afectar la producción agrícola y con ello la seguridad alimentaria. En el centro de México se encuentra la zona metropolitana más grande del país, que ha mantenido un crecimiento urbano afectando las zonas agrícolas adyacentes. Con esta problemática, el objetivo de esta investigación fue analizar y cuantificar la pérdida de superficie agrícola en el Distrito de Riego (DR) 088 Chiconautla en el Estado de México. Se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el análisis de imágenes satelitales e identificación de parcelas agrícolas del DR 088 que han cambiado su uso a suelo urbano durante el período de 2016 a 2022. Los resultados muestran una pérdida en la superficie agrícola del 13% en 2016 y 28% en 2022; sin embargo, se encuentran diferencias entre la reducción de la superficie agrícola en el DR de acuerdo con la cercanía a las áreas urbanas, mostrando una reducción mayor en aquellas parcelas más próximas a las zonas urbanas. Además la tasa de crecimiento de suelo urbano en el período de análisis fue de 1.1, lo que indica un crecimiento acelerado de las zonas urbanas dentro de las tierras potenciales agrícolas. Se destaca la pérdida de parcelas por la construcción del Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles (AIFA) en el municipio de Tecámac en el período analizado. Ante el crecimiento de la población y mayor necesidad de espacios urbanos para viviendas es necesario la ordenación de áreas para uso urbano e intensificar la producción en las zonas potencialmente agrícolas, para hacer frente a la demanda de productos agrícolas y mantener la disponibilidad de alimentos, con una agricultura y desarrollo social y económico sostenible.

Palabras clave: Pérdida de Agricultura, Crecimiento Urbano, SIG.



<https://www.youtube.com/watch?v=ae-meuPWVvK0>

<https://drive.google.com/file/d/1fUOBt1Z6PsJeB73zekLVki4I8uCdN3Rn/view?usp=drivesdk>



Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

PRESENTACIONES VIRTUALES

Ponencias

23v.01. Optimización de los eslabones de la cadena de valor en el sistema caña-piloncillo

- Sánchez Castillo, M. A. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. masanchez@uaslp.mx
- Palomo González, L. F. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. A162365@alumnos.uaslp.mx
- Delgado Sánchez, P. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. pablo.delgado@uaslp.mx
- Escudero Lourdes, C. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. cescuder@uaslp.mx
- Ruiz Cabrera, M.A. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. mruiz@uaslp.mx
- Gómez Torres, S.A. UAM Iztapalapa. sgomez@xanum.uam.mx

Resumen. En el marco de un proyecto de incidencia e investigación con un enfoque de economía circular y emprendimiento social, se propone optimizar la producción y la gestión de productos y residuos de pequeñas unidades agroindustriales. El caso de estudio es el sistema caña-piloncillo, en comunidades de la región Huasteca con notorias necesidades socioeconómicas. De forma interdisciplinaria, la estrategia de intervención trata de optimizar cada uno de los siguientes eslabones de la cadena de valor: a) cultivo y cosecha de la caña de azúcar, b) extracción del jugo de la caña; c) cocción del jugo, d) buenas prácticas de higiene y seguridad, e) energías alternativas para servicios de la unidad productiva, f) comercialización directa de productos en el mercado, con mayores beneficios para la comunidad. En este trabajo se discuten las acciones de intervención y los resultados logrados a la fecha en cada eslabón de la cadena de valor. Así mismo, se hace una propuesta sobre indicadores que guíen el desarrollo de procesos, productos y servicios sostenibles en la cadena de valor en estudio. Los avances se orientan al desarrollo de un modelo que promueva el desarrollo económico y el bienestar social de productores y comunidades rurales en México.

Palabras clave: Desarrollo sostenible, Valorización de residuos, Emprendimiento social.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=qyuMX2XD2bk>
<https://drive.google.com/file/d/1gQWHFWy0eySPjCixnKB6zSkmAn0wHrzi/view?usp=drivesdk>

23v.02. Indicadores locales sobre el cambio climático y su influencia entre la agrobiodiversidad nativa dentro del comercio de alimentos.

- Vázquez Martin, A. E. Universidad Veracruzana. zs19019419@estudiantes.uv.mx
- Aguilar Rivera, N. Universidad Veracruzana. naguilar@uv.mx

Resumen. Estudios científicos han identificado que derivado de los efectos del cambio climático es la flora quien presenta el mayor grado de adaptabilidad. Este hecho impulsa a que los estudios sobre la influencia del clima sobre la agricultura se concentren exclusivamente sobre métodos basados en datos meteorológicos, a pesar de ello existen escasas investigaciones que analicen a escala local la percepción de los integrantes de la cadena de suministro de alimentos agrícolas. Esto propondría considerar otras variables que intervienen directa e indirectamente en la producción agrícola, en la diversidad de cultivos y además en el manejo agronómico. Para lograr este análisis, el estudio se llevó a cabo en 6 mercados municipales en 4 ciudades en la zona centro suroeste del estado de Veracruz, México. Por lo que, se integraron 108 entrevistas entre los agentes que participan en el comercio de productos agrícolas nativos, con la aplicación de entrevistas a profundidad a través de un cuestionario semi estructurado, compuesto de 45 ítems. Los resultados identificaron 46 productos nativos que es posible encontrar como oferta durante cierto periodo comercial durante el año. Nuestros hallazgos muestran la perspectiva de como los participantes en el comercio de flora nativa conciben los efectos del cambio climático en el suministro y comercialización de los productos agrícolas. Además, se obtuvo información de las distintas estrategias que los entrevistados identifican como acciones para asegurar el suministro de sus productos. También se identificó que el manejo de especies nativas asegura los procesos de transacción durante el año. Finalmente, fue posible conocer como el comercio de hongos comestibles y flora nativa se integra como un fenómeno socio ecológico que desde tiempo precolombinos fomenta la preservación de especies. Este estudio es relevante ya a pequeña escala dentro de la agricultura tradicional y la silvicultura, establece supuestos para la investigación a escala global para el desarrollo de investigación multidisciplinaria para atender los efectos del cambio climático. Además de que permite determinar a escala local como incidir con mecanismos de protección para los alimentos nativos lo que a incidir particularmente en los objetivos de desarrollo sostenible fin de la pobreza y hambre cero.

Palabras clave: Flora nativa, Agricultura tradicional, Silvicultura, Agroalimentación.



<https://www.youtube.com/watch?v=NV6vP2decpU>

https://drive.google.com/file/d/1tkYEnVVW6_T4AQPpcqAeW7JB5ow3MRzY/view?usp=drivesdk

23v.03. La rizobacteria benéfica *Achromobacter sp.* 5B1 influye en el desarrollo de la raíz a través de la redistribución y señalización de auxinas.

- Jiménez Vázquez, K. R. Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo. kiran.jimenez@umich.mx
- Ortiz Castro, R. Red de Estudios Moleculares Avanzados. randyortizcastro@gmail.com
- López Bucio, J. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jbucio@umich.mx

Resumen. Las raíces proporcionan soporte físico y nutricional a las plantas a través del anclaje al suelo, la exploración y la detección del ambiente. Mediante el escrutinio de los efectos de los aislados bacterianos de las raíces de Mesquites halófilos (*Prosopis sp.*) en *Arabidopsis thaliana*, identificamos a *Achromobacter sp.* 5B1 como una bacteria probiótica que influye en los rasgos funcionales de la planta. Los análisis genéticos y de arquitectura radicular detallados en *Arabidopsis* co-cultivada *in vitro* y en suelo, las mediciones de la división celular, el transporte y la expresión de genes de respuesta auxinas, demostraron que la colonización de las raíces con *Achromobacter sp.* 5B1 modifica los patrones de crecimiento y ramificación de las raíces, relacionados con la percepción y la redistribución de las auxinas. Dicha fitohormona presenta una redistribución dentro de la punta de la raíz primaria de plántulas silvestres por *Achromobacter sp.* 5B1, que se correlaciona con la represión de los transportadores de auxinas PIN1, PIN2 y PIN7 en la punta de la raíz, mientras que la expresión de PIN3 aumentó en la columna. En las plántulas mutantes aux1-7, eir1-1, axr1-3, arf7arf19 y tir1afb2afb3, la bacteria provocó superenrollamientos en la raíz desprovistos de raíces laterales. Los cambios en el crecimiento y la arquitectura de las raíces provocados por la bacteria ayudaron a las plántulas de *Arabidopsis* a resistir mejor el estrés salino. Así pues, *Achromobacter sp.* 5B1 ajusta los movimientos de las raíces y la respuesta a las auxinas, lo que puede ser importante para el crecimiento de las plantas y su adaptación al medio ambiente.

Palabras clave: Root biology, *Arabidopsis*, *Achromobacter sp.* 5B1, Auxin, Development.



<https://www.youtube.com/watch?v=PX9GZiYm4fo>

https://drive.google.com/file/d/1-dRI3InRvm0zFzVCJArreTOg_OZIYsBO/view?usp=drivesdk

23v.04. Sistemas hidropónicos simplificados para cultivos en azoteas.

- Rodríguez Delfín, A. Universidad Nacional Agraria La Molina. delfin@lamolina.edu.pe

Resumen. Debido a la pandemia causada por el COVID-19 a nivel mundial, se hace necesario replantear la forma de producir hortalizas aprovechando espacios libres de las viviendas, ya que una gran mayoría de la población mundial ha perdido sus puestos de trabajo, y necesitan generar ingresos para sus familias. Una forma de producir plantas en las viviendas es a través de la hidroponía o cultivo sin suelo. También, la creciente urbanización da como resultado una reducción de la tierra cultivable y también conduce a una mayor demanda de alimentos en las zonas urbanas. Los pobres de las zonas urbanas, que gastan una gran parte de sus ingresos en alimentos, a menudo carecen de suficiente acceso a la tierra o insumos para cultivar hortalizas. La seguridad alimentaria también es un problema especialmente en las ciudades de los países en desarrollo. Usando los techos para la producción de alimentos en sitios no utilizados de sus hogares, los pobres urbanos y los desempleados pueden explotarlos para contrarrestar la pérdida de tierra cultivable. Las familias de bajos ingresos pueden producir sus propias verduras con sistemas hidropónicos simplificados, lo que les brinda un enfoque prometedor para abordar la pobreza y la inseguridad alimentaria en los países en desarrollo y desarrollados. La hidroponía se ha aplicado con éxito en países desarrollados, y se puede aplicar muy bien con tecnologías más sencillas en ciudades dentro del contexto de la llamada agricultura urbana, principalmente en zonas de extrema pobreza, como forma de promover el autoconsumo. Los sistemas hidropónicos simplificados son sistemas de bajos insumos, que ofrecen una estructura de producción de alimentos accesible con bajo mantenimiento y bajos costos. El crecimiento futuro de la hidroponía dependerá en gran medida del desarrollo de sistemas de producción que sean competitivos en costos con los de la agricultura tradicional.

Palabras clave: Hidroponía, Cultivo sin suelo, Sistema NFT.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=ZtVSMblcgvw>

https://drive.google.com/file/d/1TMk6DpCHdmHCT5VEAais_I5XYiQkFhV/view?usp=drivesdk

23v.05. Prácticas agroecológicas y ecoagrícolas como estrategia de sustentabilidad en sistemas de producción campesina.

- Fonseca Carreño, N. E. Univ.de Cundinamarca. nefonseca@ucundinamarca.edu.co

Resumen. La Provincia de Sumapaz, departamento de Cundinamarca, Colombia mantiene prácticas agrícolas tradicionales o de saberes que tienden a desaparecer, ya que se articulan con la implementación de técnicas de la agricultura moderna, basada en la especialización y mecanización productiva, ocasionando disminución y pérdida de biodiversidad. En tal sentido, esta investigación evalúa comparativamente una muestra de doce fincas localizadas en municipios de dicha provincia, bajo criterios biofísicos y socioeconómicos, a través de escuelas de campo, metodologías participativas y herramienta de recolección de información. Los resultados obtenidos demuestran que frente a las alteraciones procedentes por la aplicación indiscriminada de sustancias de síntesis química, y prácticas antrópicas, los sistemas de producción campesina -SPC, presentan cambios extremos edafoclimáticos, lo que ha generado una adaptación de la población para la transición de prácticas convencionales y así atenuar las externalidades a través de la autogestión, organización en la compra, venta, disposición de excedentes de producción, además, protección, salud e integridad de los agricultores. Se concluye, que a través de prácticas productivas bajo criterios de agroecología y ecoagricultura, se percibe una mayor productividad, protección del suelo y fuentes de agua, que permiten garantizar una soberanía alimentaria, erradicando hambre, pobreza, desigualdad, equidad de género y degradación ambiental.

Palabras clave: Agricultura, Adaptación, Agroecología, Cambio climático, Disponibilidad del agua, Seguridad alimentaria.



<https://www.youtube.com/watch?v=sc4AvVmMDzQ>
https://drive.google.com/file/d/1Bqla4XfFIY0BHqfWbsr8X14MDKD1_U6i/view?usp=drivesdk

23v.06. Urbanización de tierras agrícolas en el Distrito de Riego 088 en el Estado de México.

- Romero Padilla, A. Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, México. arelyrom@gmail.com
- Hernandez Juárez, M. Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, México. mhernand@colpos.mx

Resumen. La pérdida de superficie agrícola como consecuencia de la expansión y rápido crecimiento del territorio urbano es un problema que concierne a nivel local, nacional y mundial al afectar la producción agrícola y con ello la seguridad alimentaria. En el centro de México se encuentra la zona metropolitana más grande del país, que ha mantenido un crecimiento urbano afectando las zonas agrícolas adyacentes. Con esta problemática, el objetivo de esta investigación fue analizar y cuantificar la pérdida de superficie agrícola en el Distrito de Riego (DR) 088 Chiconautla en el Estado de México. Se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el análisis de imágenes satelitales e identificación de parcelas agrícolas del DR 088 que han cambiado su uso a suelo urbano durante el período de 2016 a 2022. Los resultados muestran una pérdida en la superficie agrícola del 13% en 2016 y 28% en 2022; sin embargo, se encuentran diferencias entre la reducción de la superficie agrícola en el DR de acuerdo con la cercanía a las áreas urbanas, mostrando una reducción mayor en aquellas parcelas más próximas a las zonas urbanas. Además la tasa de crecimiento de suelo urbano en el período de análisis fue de 1.1, lo que indica un crecimiento acelerado de las zonas urbanas dentro de las tierras potenciales agrícolas. Se destaca la pérdida de parcelas por la construcción del Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles (AIFA) en el municipio de Tecámac en el período analizado. Ante el crecimiento de la población y mayor necesidad de espacios urbanos para viviendas es necesario la ordenación de áreas para uso urbano e intensificar la producción en las zonas potencialmente agrícolas, para hacer frente a la demanda de productos agrícolas y mantener la disponibilidad de alimentos, con una agricultura y desarrollo social y económico sostenible.

Palabras clave: Pérdida de agricultura, Crecimiento urbano, SIG.



<https://www.youtube.com/watch?v=8vMYdZXLs2g>

<https://drive.google.com/file/d/19jilrWSRauUVSbCWIGOd6J9-DI0q3frF/view?usp=drivesdk>

23v.07. Prácticas agroecológicas en papa (*Solanum tuberosum*) como estrategia de adaptación al cambio climático en la vereda La Hoya, Tunja, Boyacá.

- Guerrero Fernández, Y.D. Univ. Ped. y Tecnológica de Colombia. yiceth.guerrero@uptc.edu.co
- Pérez Alarcón, C. A. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. cristostrong@gmail.com
- Useche Villamizar, D. S. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. dalia.useche@uptc.edu.co

Resumen. Actualmente, el sistema productivo de papa es convencional, como consecuencia ha traído desafíos ambientales por la contaminación de recursos naturales, pérdida de biodiversidad y disminución del uso de semillas nativas; llegando a alterar variables climáticas para el crecimiento de los cultivos como: precipitación y temperatura. Por tanto, para proteger los sistemas productivos de papa es necesario identificar los causantes de pérdidas productivas, e incrementar la resiliencia del agroecosistema mediante prácticas agroecológicas como: manejo de semillas nativas y aplicación de bioinsumos para el manejo fitosanitario, organización de pequeños productores para la producción agroecológica, comercialización más justa y consolidación de la seguridad alimentaria local. El objetivo es diseñar una propuesta agroecológica para la producción de papa en la Asociación de agricultores de la vereda La Hoya en Tunja-Boyacá, como estrategia y herramienta de adaptación al cambio climático, que abarque actividades como: caracterización de los agroecosistemas, análisis del desempeño de las unidades productivas mediante indicadores de sustentabilidad e implementación de prácticas agroecológicas mediante ECAS. El presente estudio es de tipo cualitativo descriptivo y propone una muestra no probabilística intencional con 10 asociados de la vereda La Hoya en el municipio de Tunja. La metodología se soporta en la aplicación de herramientas del Diagnóstico Rural Participativo en las dimensiones social, económica y ambiental; y, las propuestas del Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), que adopta un enfoque sistémico de aproximación a la problemática del territorio, dirigido principalmente a los sistemas de producción agrícolas campesinos. Finalmente, a través de la aplicación de una encuesta previa y posterior al desarrollo del proyecto se evaluará el aprendizaje adquirido por la comunidad. Como conclusiones parciales se tiene que: el trabajo comunitario ha hecho que la asociación en conjunto identifique los puntos críticos de contaminación y desequilibrio ecológico en la vereda. Por otro lado, las capacitaciones, estrategias de motivación y la constancia de la extensión rural emitida, ha mantenido el interés de los participantes en el desarrollo del proyecto y se comparten con más confianza las experiencias que cada agricultor tiene de su agroecosistema.

Palabras clave: Agroecosistema, Prácticas agroecológicas, Cambio climático, Sustentabilidad, Seguridad alimentaria.



<https://www.youtube.com/watch?v=aP4WWNRYp7U>

https://drive.google.com/file/d/1wzo9cqGsJF_qEbyJcKyWaywZdUtcmmhj/view?usp=drivesdk

Pósteres

23vp.01. Caracterización antioxidante y detoxificante *in vitro* de semillas de brasicas subproducto de la industria.

- Guzmán Carrasco , Ana Isabel . Cellbitec S.L.. ana.guzman@cellbitec.com
- Bermúdez, Francisco. Cellbitec, S.L.. Francisco.bermudez@cellbitec.com
- Porres, Jesus. Universidad de Granada; Prados, José C. Universidad de Granada; Melguizo, Consolación Universidad de Granada; Martinez, Rosario. Universidad de Granada

Resumen. Grandes cantidades de semillas se desechan de un año a otro en la industria agroalimentaria por no cumplir con las condiciones de germinación mínimas para su venta. Muchas de estas semillas poseen un alto nivel de compuestos bioactivos con actividad antioxidante y antiproliferativa. Estos compuestos se pueden extraer con distintos solventes acentuando sus propiedades bioactivas y aplicarse como prevención o tratamientos de distintas patologías. En este sentido, el cáncer de colon (CCR) y el síndrome metabólico (SM) son enfermedades crónicas no transmisibles responsables de numerosas muertes cada año, que comparte factores de riesgo comunes como el desarrollo de la obesidad y la resistencia a la insulina, en las que el estrés oxidativo juega un importante papel. El objetivo de este trabajo es darle un nuevo uso a esas semillas desarrollando extractos funcionales derivados de estas como una nueva estrategia para el tratamiento y/o prevención del SM y CCR. Los principales resultados mostraron que el mayor rendimiento de extracción se obtuvo a partir de las semillas germinadas, pero con respecto a la capacidad antioxidante, la concentración de polifenoles totales fue significativamente superior en el extracto procedente de la semilla S5601 sin germinar. La capacidad para captar radicales libres de ABTS y quelar el hierro, fue superior en la semilla S3701, mientras que la mayor capacidad para inhibir la peroxidación lipídica se dio en el extracto procedentes de la semilla S5601 germinada. En este sentido, la inclusión en la dieta de compuestos con alta capacidad antioxidante, como algunos de los extractos estudiados podría proteger frente a los agentes de estrés oxidativo generados en pacientes con SM. Con respecto a la capacidad antiproliferativa de los extractos, la semilla S5601 presentó una iC_{50} de $650\mu\text{g/ml}$, mientras que la germinación de la semilla disminuyó esta capacidad casi a la mitad ($iC_{50} = 335\mu\text{g/ml}$). La semilla S3701 no presenta capacidad antiproliferativa hasta concentraciones de 1mg/ml . Por último, la actividad de enzimas detoxificantes como la GST y la QR se incrementó cuando la línea celular HT-29 se incubó con los extractos etanólicos de ambas semillas, llegando a duplicar la actividad de GST el extracto etanólico de la semilla S3701. Varios autores han señalado que un incremento en la actividad de enzimas de la Fase II, como la GST y QR, se relaciona con una protección en las etapas de promoción e iniciación del desarrollo del cáncer (Cabrera y col. 2016). Sobre la base a todos los resultados obtenidos, se desarrollarán distintos nutraceuticos para ensayar *in vivo* la posible prevención de extractos funcionales derivados de semillas de esta familia sobre cada una de las patologías estudiadas.




Palabras clave: Brassicaceae, Síndrome metabólico, Cáncer de colon, Antioxidantes, Detoxificante.



<https://www.youtube.com/watch?v=hNZwqyAjFc>

<https://drive.google.com/file/d/1NnfWOHjIm8WVrFNdazo0LtpS4IJTVuLQ/view?usp=drivesdk>

MESA TEMÁTICA 4: Agricultura y Desarrollo Cultural Sostenible.

		
<p>Para construir sociedades justas, pacíficas e inclusivas es necesario recopilar experiencias exitosas de divulgación y extensión que permitan garantizar una educación equitativa y facilite el aprendizaje para todos. Difundir los avances en difundir nuevas técnicas de producción, en la sostenibilidad agrícola y en el uso eficiente de los recursos naturales son imprescindibles para revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.</p>		
Moderador	Dra. M ^a Fernanda Quintero Castellanos (UASLP)	
Conferencista invitado	Dr. Eduardo Acosta Muñoz. Investigador Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI	
Conferencia Magistral:	Las prácticas culturales relacionadas sobre el uso y manejo de los sistemas de producción: entre lo tradicional y el modernismo. Amazonia colombiana.	
PONENCIAS: [92] [93] [94] [95] [96] [97] [98] [99] [100] [101]		
Pósteres y Prpuestas de Investigación: [102]		

Equipo Coordinador MESA 4: Agricultura y Desarrollo Cultural Sostenible:

M^a Fernanda Quintero Castellanos (Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México)
Érico Román Carmona, (Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile)

Aunque para los estados miembros de las naciones unidas en su agenda 2030 y a través de sus 17 ODS., no contemplan específicamente el aspecto cultural si se han intentado reunir en nuestra mesa número 4. Donde quisimos tener en cuenta los ODS 4: educación de calidad, 16: paz, justicia e instituciones sólidas y 17: Alianzas para lograr los objetivos.

Esta mesa tuvimos la conferencia magistral del Dr. Luis Eduardo Acosta Muñoz del instituto Amazónico de investigaciones científicas de Colombia- SINCHI. Sobre las prácticas culturales relacionadas con el uso y manejo de los sistemas de producción: entre lo tradicional y el modernismo. Amazonia Colombiana.

En esta mesa incluyó aportaciones de Agricultura y Desarrollo Cultural Sostenible enfocadas a temáticas relacionadas principalmente con: Ciencia, agricultura y sociedad: cierre de brechas e intercambio de saberes para el desarrollo sostenible en Boyacá, Colombia; Enfoque de género, agricultura y cambio climático 2021-2022: estudio de caso, normativa y actualidad en Colombia. La percepción ambiental de indicadores para la sostenibilidad agrícola de estudiantes universitarios en México, conceptos de la estadística en la comercialización de productos agroindustriales mínimamente procesados en Colombia, etnoagrobiodiversidad y practicas bioculturales en Boyacá, Colombia, sobre el laboratorio natural del desierto una oportunidad para la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para el rescate de las prácticas agrícolas ancestrales en Chile; Ciencia, agricultura y sociedad: cierre de brechas e intercambio de saberes para el desarrollo sostenible en Boyacá, Colombia y buenas prácticas para promover el desarrollo sostenible de unidades agroindustriales comunitarias en México. Así como Asociación sustentable de papaya, melón y limón mexicano con productores de Michoacán y Jalisco, México. Análisis de la implantación de los ODS en el paisaje agropecuario de la laguna La venturosa (Puerto López, Meta, Colombia). Evaluación de indicadores de sustentabilidad ambiental en sistemas de producción ganadera en el municipio de prado – Departamento del Tolima-Colombia y Buenas prácticas para promover el desarrollo sostenible de unidades agroindustriales comunitarias.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

Aunque es la mesa con menor participación se quiere seguir promoviendo un uso sostenible de los recursos agrícolas, biotecnología y seguridad agroambiental, desde un punto de vista cultural donde se promueva la educación universal y de calidad, así como el rescate y resguardo de los saberes y conocimientos ancestrales, a través de instituciones sólidas que promuevan la paz y la justicia en todas las comunidades rurales.

El 17.4% de las aportaciones presentadas al segundo seminario hacen referencia a aspectos culturales del Desarrollo sostenible agrupados en la Mesa. La Figura 4 cuantifica porcentualmente el número de ponencias del Seminario que contribuyen (directa o indirectamente) a la consecución de los ODS agrupados en ella. Cada ODS se desdobra en las Metas planteadas por la Organización de Naciones Unidas (NU) para alcanzar los ODS planteados en la Agenda 2030.

El 4.3% de las aportaciones presentadas al seminario pretenden conseguir la creación de capacidades recogida en el **ODS 17. (Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible)**. La mayoría de estos investigadores persiguen la meta 17.19 (*aprovechar las iniciativas existentes para elaborar indicadores que permitan medir los progresos en materia de desarrollo sostenible y complementen el producto interno bruto, y apoyar la creación de capacidad estadística en los países en desarrollo*), proponiendo diferentes tipos de indicadores complementarios a PIB que tienen en cuenta aspectos específicos de las culturas indígenas que no solo basan su sostenibilidad en aspectos económicos. La meta 17.7 (*promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo en condiciones favorables, incluso en condiciones concesionarias y preferenciales, según lo convenido de mutuo acuerdo*) es la segunda en importancia para este ODS, y junto a la 4.7 (asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible) reciben el 2.1% de atención por parte de los investigadores.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea <http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

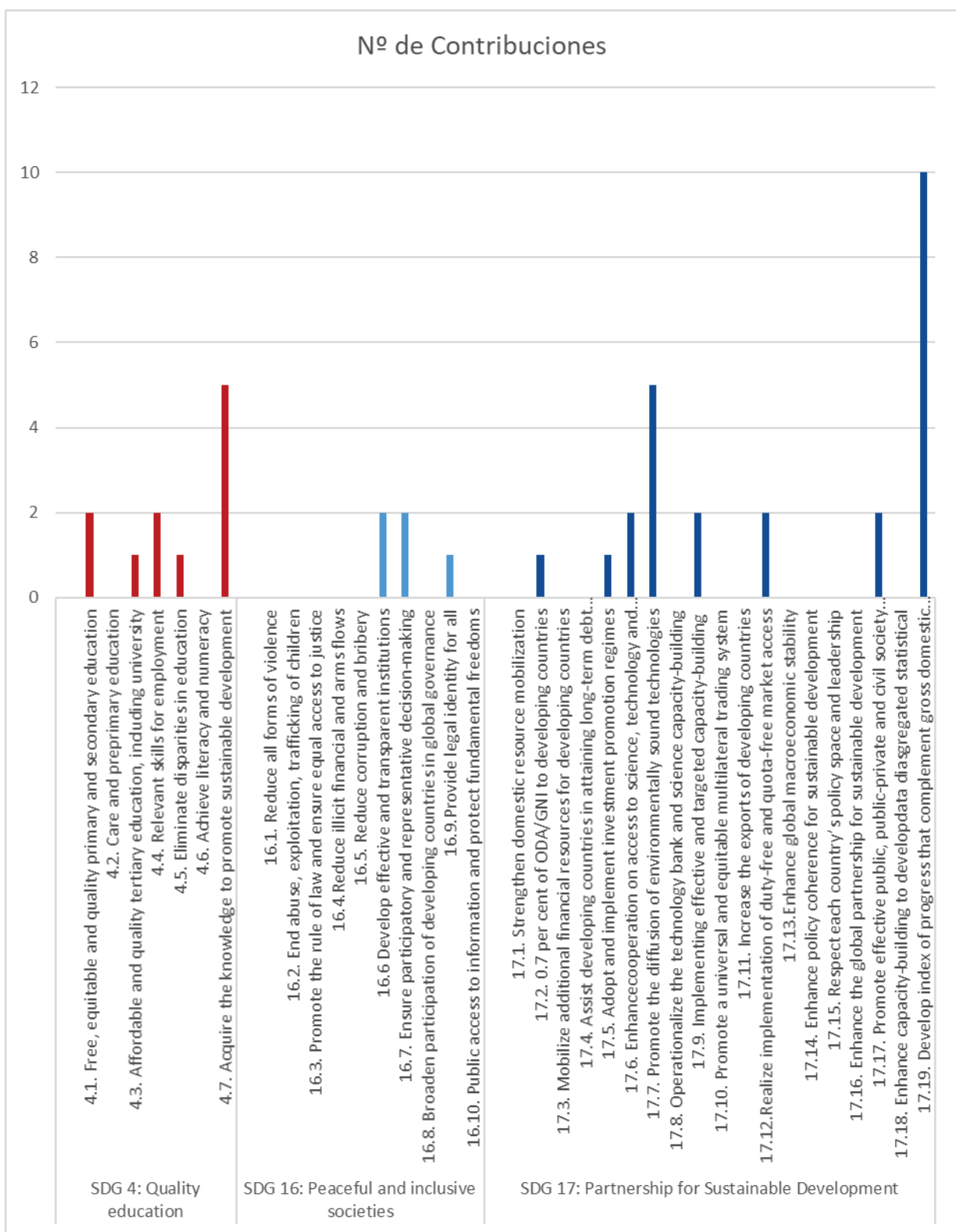


Figura 4. Contribución de las aportaciones a la consecución de las metas culturales de los ODS 4, 16 y 17

24m.01. PONENCIA MAGISTRAL: Las prácticas culturales relacionadas sobre el uso y manejo de los sistemas de producción: entre lo tradicional y el modernismo. Amazonia colombiana.

- Acosta Muñoz, E. Inst. Amazónico de Inv. Científicas (SINCHI), Colombia. leacosta2009@gmail.com

Resumen. La amazonia colombiana es una región pluricultural y multiétnica con 101 pueblos indígenas, representando el 60% de los pueblos indígenas en Colombia. El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI ha trabajado por años en satisfacer oportunamente las necesidades y expectativas de las comunidades de la región, mediante la investigación científica y tecnológica, teniendo como eje los ODS: 10, 12 y 13. Uno de los programas de la institución está relacionado con las dinámicas socioambientales de las comunidades, en donde se ha estudiado los procesos (modelos) de ocupación e intervención de la Amazonía Colombiana. En cuanto a esto, han identificado que el modelo de ocupación de la subregión sur occidental se caracteriza por la presencia de territorios indígenas altamente conservados y sistemas de producción pluralista; en donde las actuales comunidades implementan prácticas basadas en los usos y costumbres ancestrales. Las especies cultivadas en estos territorios sirven no solo para garantizar la seguridad alimentaria, sino también para conservar la agrobiodiversidad de la amazonia. En contraste, el modelo de la subregión nor occidental se caracteriza por la construcción continua urbano rural, donde predomina la ganadería extensiva y los sistemas productivos convencionales. Este tipo de modelo productivo ha afectado los territorios de los pueblos indígenas, y al ecosistema natural. Dentro de las afectaciones, se encuentra la deforestación de más de 1562 hectáreas de bosque, la intervención de territorios indígenas, el uso de la tierra para el narcotráfico, presencia de grupos armados, la extracción de los recursos renovables y no renovables y la explotación ilícita de minerales. Esto, ha llevado consigo una alta destrucción del ecosistema sin ninguna retribución al área explotada. Lo anterior, evidencia el impacto que tienen los diferentes modelos de ocupación en la Amazonía, y la transformación que han sufrido los sistemas de producción tradicionales. Por esta razón, es imprescindible que se reconozca la presencia y el valor que representan las comunidades indígenas; y, además, se evalúe el potencial de sus saberes y prácticas tradicionales, las cuales promueven y contribuyen al desarrollo sostenible y la conservación de la Amazonia colombiana.

Palabras clave: Comunidades indígenas, Agrosostenibilidad, Conservación, Modelo de ocupación.



<https://www.youtube.com/watch?v=589UKht8RRY>

<https://drive.google.com/file/d/1aw0ilV6eQhQCxll6CraUleZmttfN0Cml/view?usp=drivesdk>



Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

PRESENTACIONES PRESENCIALES

Ponencias

24p.01. Ciencia, agricultura y sociedad: cierre de brechas e intercambio de saberes para el desarrollo sostenible en Boyacá, Colombia.

- Correa Mora, L. Y. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. correa.lenny@uptc.edu.co
- Bohórquez Quintero, M^a A. Univ P y T de Colombia. mariadelosangeles.bohorquez@uptc.edu.co
- Arias Moreno, D.M. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. diana.arias04@uptc.edu.co

Resumen. La construcción social del conocimiento abarca diferentes escenarios que permitan alcanzar una retroalimentación constructiva de la ciencia en favor de la sociedad. Por lo que, el Grupo de Investigación BIOPLASMA-UPTC ha buscado establecer vínculos de trabajo e investigación ciencia-sociedad con miras a la transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos que permitan en primer lugar, potenciar la sostenibilidad, productividad y rentabilidad de los cultivos; y, en segundo lugar, acercar a la comunidad al quehacer científico y las actividades investigativas que están atendido a las necesidades del sector agrícola. Con este fin, BIOPLASMA-UPTC desarrolló procesos de apropiación social del conocimiento con productores de arándanos, papa, cacao y pasifloras, y estudiantes de educación media en diferentes municipios del Departamento de Boyacá. Para esto, se diseñaron e implementaron cursos de capacitación, laboratorios móviles, talleres, workshops y diferentes estrategias didácticas (TICs y gamificación), específicos para cada población objetivo de acuerdo con sus intereses y contexto sociocultural. El desarrollo de estas estrategias tuvo gran acogida y receptividad en la comunidad, permitiendo el intercambio de saberes y experiencias populares y científico-tecnológicos en torno al manejo integrado de los diferentes cultivos, su comercialización y marketing; así como, la transmisión de conocimientos teórico-prácticos en relación con el cultivo *in vitro*, la biología molecular, la microbiología, y la evaluación fisicoquímica y de calidad. Las actividades realizadas generaron espacios de discusión y retroalimentación, fortaleciendo los procesos participativos a nivel local, la promoción del diálogo y la articulación entre la sociedad y las instituciones. De esta forma, se reduce la brecha tecnológica y de conocimiento entre la academia y el campo; y se contribuye con el fortalecimiento de las cadenas productivas del departamento. El trabajo realizado contribuye con el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS 2, 10 y 17), en cuanto a: la transferencia de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover y asegurar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios y aumentar los ingresos de los productores; así como, el fomento y promoción de alianzas eficaces entre las esferas pública, privada y la sociedad civil a fin de aportar a los ODS.

Palabras clave: Investigación, Apropiación social, Participación ciudadana, Comunidad, Sostenibilidad.



<https://www.youtube.com/watch?v=icyH4scyztw>

https://drive.google.com/file/d/10GuUjbpePBHiTBzRZBUJ81dS_U2izXLY/view?usp=drivesdk

24p.02. Enfoque de género, agricultura y cambio climático 2021-2022: estudio de caso, normativa y actualidad en Colombia.

- Bohórquez Quintero, M^a A. Univ P y T de Colombia. mariadelosangeles.bohorquez@uptc.edu.co
- Correa Mora, L. Y. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. correa.lenny@uptc.edu.co
- Galvis Tarazona, D. Y. Univ Pedagógica y Tecnológica de Colombia. daicy.galvis@uptc.edu.co

Resumen. Colombia ha ratificado su compromiso para lograr la transversalización del enfoque de género en todos los niveles de la gestión del cambio climático. A través de políticas e instrumentos se busca garantizar que se integren las necesidades, roles, habilidades y expectativas de las mujeres y los hombres en todas las acciones del país orientadas hacia la mitigación y adaptación al cambio climático. La construcción de estas herramientas se ha diseñado de acuerdo con las metas del ODS #5, relacionado con la igualdad de género. Por lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo conocer las estrategias actuales de fortalecimiento de capacidades para integrar enfoque de género en la gestión de políticas públicas y en proyectos y programas referentes al cambio climático en Colombia. Para esto, se indagó detalladamente en bibliografía actualizada (2021-2022) concerniente a la Caja de Herramientas de Género y Cambio Climático, publicadas por Minambiente. Dentro de las fuentes de consulta se destacan las Guías para la integración de enfoque de género en proyectos, programas, planes y políticas, para la gestión del cambio climático de los sectores agropecuario, ambiente, industria, minero-energético, transporte y vivienda; prestándole especial atención al Sector Agropecuario. Dentro de los resultados del análisis crítico de la información se destaca: la experiencia y principales logros derivados del diagnóstico e implementación de talleres de equidad en las instituciones gubernamentales; el conocimiento no estático ni generalizado de equidad en las diferentes regiones geográficas; los roles socioculturales diferenciados entre hombres y mujeres; la promoción del empoderamiento femenino; la capacidad instalada de género; el lenguaje inclusivo; el cómo el cambio climático exacerba las desigualdades de género y con ello las posibilidades de participación en estrategias de mitigación; y el entender que mujeres y hombres cuentan con diferentes habilidades, útiles en la formulación de estrategias de mitigación y/o adaptación al cambio climático, entre otras. Es por esto que, a pesar de que la realidad mundial es de desigualdad económica, social, cultural y laboral, la vanguardia orienta a invertir en igualdad de derechos, responsabilidades y oportunidades de mujeres y hombres y su rol dinamizador en la política, la ciencia y la sociedad.

Palabras clave: Mujer, Igualdad, Sector productivo, Normatividad, Ambiente.



<https://www.youtube.com/watch?v=5138hag4ciM>

https://drive.google.com/file/d/15K-U7BsO4LJ95IZPEhOZoBorCiaEg_SO/view?usp=drivesdk



Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

PRESENTACIONES VIRTUALES

Ponencias

24v.01. Percepción ambiental de indicadores sectoriales para la sostenibilidad agrícola en estudiantes universitarios.

- Alcalá Jáuregui, J. A. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. jorge.alcala@uaslp.mx
- Rodríguez Ortiz, J. C. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. juancarlos.rodriguez@uaslp.mx
- Díaz Flores, P. E. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. paola.diaz@uaslp.mx.

Resumen. Se presenta la experiencia de evaluar la percepción de estudiantes universitarios de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UASLP, 13 indicadores sectoriales que inciden en la sostenibilidad agrícola. Atributos sociodemográficos de los estudiantes como el programa educativo de estudio, semestre y género fueron significativos para determinar la importancia de indicadores en su calidad de vida y profesional.

Palabras clave: Contribuciones sectoriales al PIB, Uso de fertilizantes nitrogenados y uso de pesticidas, Superficie en uso para ganadería, Agricultura, Silvícola (ha).

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



https://www.youtube.com/watch?v=pDCnQ3R_iu0

https://drive.google.com/file/d/1-SX_SymEOMRL4k_okqbMu1x3yWEvAjFd/view?usp=drivesdk

24v.02. Conceptos básicos de la estadística en la comercialización de productos agroindustriales mínimamente procesados.

- Perez Lemus, E. G. Univ. Pedagógica y Tecnológica de Colombia. erikageraldine.perez@uptc.edu.co
- Perez Lemus, Z. D. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. zulieth.perez@uptc.edu.co
- Perez Lemus, J. A. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia . jonan_p@hotmail.com.

Resumen. La agroindustria diversifica procesos de producción, de los cuales hacen parte productos mínimamente procesados que se caracterizan por presentar un valor agregado que se identifica por medio de la estadística descriptiva utilizada para delimitar con medidas de tendencia central y de dispersión; el estudio generado por operaciones de selección, lavado, pelado y corte, son variables que en el transcurso de la transformación de la materia prima relacionan tiempo, temperatura, cantidad a producir; así la investigación se enmarca en el método científico, con enfoque cuantitativo y diseño transeccional descriptivo al analizar variables por estudios experimentales y observación del entorno productivo [EP] y eficiencia económica [EE] de valor agregado, considerando parámetros que influyen en el proceso mínimo al describir observaciones que permiten la introducción de los procedimientos estadísticos en fases de identificación, clasificación y procesos que contribuyan a generar cooperación de agroindustria sostenible con parámetros de cumplimiento de pilares fundamentales como seguridad alimentaria, disponibilidad de materias primas, acceso a zonas de producción, estabilidad y acceso de productos que presentan además de componentes múltiples compuestos, beneficios para la salud con los cuales se logra crear procesos de equilibrio entre la producción, sustentada desde la formación competitiva y el medio ambiente.

Palabras clave: Productividad, Cooperación, Inocuidad, Cadenas productivas.



<https://www.youtube.com/watch?v=jMtrufWIF70>

<https://drive.google.com/file/d/1TYfyfj6xMGc56kz8MqIf6DFePgRv0ERs/view?usp=drivesdk>

24v.03. Etnoagrobiodiversidad y prácticas bioculturales en Boyacá.

- Lagos López, M. I. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. mayer.lagos@uptc.edu.co

Resumen. Mediante el estudio de la etnoagrobiodiversidad se busca fortalecer los aspectos culturales, mediante la revaloración y la cosmovisión, que busca generar instancias que permitan mantener y preservar tanto la diversidad biológica como la cultural (diversidad de idiomas, conocimientos, cosmovisiones, valores, saberes tradicionales) con el fin de mantener el vínculo entre la identidad cultural y el territorio en el cual se convive, ya sea desde lo cultural como de saberes tradicionales heredados y transmitidos de generación en generación. El trabajo se realiza mediante entrevistas semiestructuradas en diferentes municipios en donde las comunidades locales cumplen un papel de vital importancia en el manejo de la biodiversidad, como resultado de la relación con el entorno, debido a que interpretan ciclos naturales, y el manejo del conocimiento ancestral y tradicional, en las áreas protegidas o de sitios de importancia biológica. Los resultados muestran que Boyacá, es un departamento que posee un gran conocimiento de la flora nativa, la cual es utilizada principalmente con fines medicinales, ornamentales y de alimento. Dentro de las plantas nativas se encuentran el género *Espeletia*, para controlar dolores de cintura, y preparación de ungüentos y cremas para la artritis, el género *Vaccinium* para controlar el cáncer, El género *Macelania* como alimento en preparación de conservas y vinos. El género *Bocconia* para el control de sarna en animales.

Palabras clave: Agrobiodiversidad, Biocultura, Etnobiología, Áreas protegidas, Sostenibilidad



<https://www.youtube.com/watch?v=qDs3KCTHFVg>

<https://drive.google.com/file/d/18OwFTa0aOVeQsBTBBvvlLuLKQn6NOMEu/view?usp=drivesdk>

24v.04. El laboratorio natural del desierto una oportunidad para la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para el rescate de las prácticas agrícolas ancestrales.

- Briceño Toledo, M. Universidad Arturo Prat. mbriceno@unap.cl
- Quispe Chávez, C. Universidad Arturo Prat. elquispe@unap.cl
- Cárevic, F. Universidad Arturo Prat. felipe.carevic@unap.cl
- Solorzano, H. Universidad Arturo Prat. hsolorzano@unap.cl
- Castro, C. Universidad Arturo Prat. ceferino.castro@unap.cl
- Olave Vera, J. L. CIDERH, Universidad Arturo Prat. jorge.olave@ciderh.cl

Resumen. El desierto es un ecosistema que requiere que las prácticas ancestrales que se realizan en el ámbito agroalimentario, que han persistido en el tiempo en diferentes comunidades de la región de Tarapacá, deban ser rescatadas para que sirvan de referencia por su resiliencia a ambientes estresantes acrecentadas por el cambio climático, a través del uso de la capacidad científica y tecnológica para sostener la biodiversidad, la sustentabilidad a través del tiempo y la oportunidad de la población para generar un modelo que pueda ser aplicable a cada uno de los territorios o cuencas. A través de una nueva mirada la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile se ha impulsado el conocimiento de Laboratorios Naturales. Es así, que un grupo transdisciplinario de la Universidad Arturo Prat está desarrollando el proyecto “*Nodos laboratorio natural del desierto de tarapacá: rescate practicas ancestrales para impulsar ctci hacia un desarrollo agroalimentario sustentable y sostenible*”, que ha dado origen a LabAncestral, el cual contempla las etapas de diagnóstico y generación de hoja de ruta. En la etapa de diagnóstico se han realizado entrevistas con consentimiento informado a agricultores para conocer y reconocer las técnicas de producción utilizadas históricamente por las comunidades ancestrales y rurales de la provincia del Tamarugal, desarrollo de un modelo conceptual y un análisis cuantitativo de las publicaciones científicas en prácticas agrícolas, desarrollo agroalimentario, biodiversidad y germoplasma; y en proceso de ejecución una encuesta Delphi a actores relevantes del territorio, preparación y validación de una cartografía participativa, y la generación de manuales descriptivos de las prácticas agrícolas ancestrales realizadas en el territorio. Paralelamente se ha constituido un Comité Técnico con actores relevantes del ámbito científico, academia, profesional, técnico y representantes territoriales para su aporte en la construcción y validación de las acciones, resultados y propuestas de proyectos que se derivarán. En la segunda etapa se construirá la hoja de ruta con proyectos de corto, mediano y largo plazo orientados en el aporte de CTCI en el rescate de las prácticas ancestrales para el desarrollo agroalimentario de Tarapacá.

Palabras clave: Laboratorio natural, Desierto, Prácticas agrícolas ancestrales.



<https://www.youtube.com/watch?v=2Obl6xFwLOc>

<https://drive.google.com/file/d/19uQayL3G1a8KfZmf7l2Z5YrzoPn42v8m/view?usp=drivesdk>

24v.05. Asociación sustentable de papaya, melón y limón mexicano con productores de Michoacán y Jalisco, México.

- Miranda Ramírez, J. M. Tec Nac de México/ Superior de Apatzingán. jose@itsa.edu.mx
- Perales Segovia, C. Tecnológico Nacional de México/ El Llano. cperales55@hotmail.com

Resumen. En el Valle de Apatzingán, Michoacán México, los productores agrícolas durante el proceso de producción se enfrentan a la necesidad de reducir los costos de producción y sustituir los agroquímicos sintéticos por alternativas sustentables y accesibles en los programas productivos y de manejo fitosanitario. Existe la preocupación de la sociedad por consumir alimentos libres de químicos que protejan la salud humana y de bajo impacto ambiental. Ante ello y a petición de los productores, se ha puesto en marcha un programa de asociación de los cultivos de papaya, híbrido Intenza, híbrido Mulata; melón tipo redado (cantaloup) híbrido Zacapa, Gold y híbrido Súper Vida, además de limón mexicano en la etapa de desarrollo vegetativo. Este programa se sustenta bajo el criterio de conservación y eficiencia de los recursos naturales, manejo biorracional de plagas y aprovechamiento de la biodiversidad de plantas arvenses y artrópodos asociados al agroecosistema. Se tienen antecedentes de rendimientos en papaya Intenza de 70 t ha⁻¹, Mulata 80 t ha⁻¹, de melón Zacapa Gold de 25 t ha⁻¹ y de Súper vida de 24 t ha⁻¹. Con este programa de producción, los rendimientos reportados por los mismos productores para papaya Intenza son de 80 a 100 t ha⁻¹, melón Zacapa Gold 29 a 30 t ha⁻¹ y Súper vida 30 t ha⁻¹. El programa consiste en adoptar tecnologías probadas como el acolchado, la cintilla de riego en todos los cultivos, el uso de maquinaria agrícola, capacitación en agricultura sustentable al personal técnico, el empleo de alumnos residentes del ITSA-IIAS y la experiencia de los productores. Incluyendo en el manejo agronómico del cultivo biofertilizantes como lombricomposta, lixiviado de humus, SMM, SMR, microorganismos como *Azospirillum* spp., *Bacillus subtilis*, *Trichoderma harzianum*, micorrizas *Glomus fasciculatum*, entre otros.

Palabras clave: Microorganismos, Biofertilizantes, Manejo biorracional de plagas, Repelentes de insectos, Micorrizas.



<https://www.youtube.com/watch?v=kv2EI7A7UE8>

https://drive.google.com/file/d/1J-59s_yFp5qvw4z6y6q2PdCNcduG-DN/view?usp=drivesdk

24v.06. Análisis de la implantación de los ODS en el paisaje agropecuario de la laguna La venturosa (Puerto López, Meta, Colombia).

- Parada-Guevara, S. L. Universidad de los Llanos. sparada@unillanos.edu.co
- Ortiz-Moreno, M. L. Universidad de los Llanos. mlortiz@unillanos.edu.co
- Ferreira, P. A.. Universidade Federal de São Carlos. paf1306@gmail.com

Resumen. La transformación de los paisajes para el desarrollo de actividades agropecuarias conduce a cambios en la distribución de las coberturas vegetales, la oferta de servicios ecosistémicos, la aparición de conflictos ambientales y trade-off para gestionarlos. Esta gestión puede surgir de las entidades gubernamentales o desde los pobladores del territorio, siendo esta última frecuente en Colombia y la Orinoquia. Por otra parte, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) buscan promover una relación balanceada entre la tríada, conservación de los recursos naturales, generación de bienestar social y de rentabilidad económica, para ello la Agenda 2030 pretende espacializar los ODS en los entes territoriales. Sin embargo, a la fecha el éxito en los diferentes municipios ha sido variable dependiendo de las drive-forces dominantes. En este escenario, el objetivo de este trabajo fue analizar la implantación de los ODS en el paisaje agropecuario de la laguna La venturosa, esto con el fin de comprender la relación territorio-sostenibilidad. Para ello, se realizaron muestreos de diversidad, conflictos ambientales, servicios ecosistémicos y características de los sistemas productivos del área de estudio, empleando los transectos observacionales y las encuestas semi-estructuradas para las variables socio económicas. Los análisis de mapas temáticos muestran una importante oferta de servicios ecosistémicos a pesar de la transformación del paisaje terrestre y acuático, cuyos conflictos han sido gestionados por la comunidad mostrando la importancia de la construcción de tejido social y del desarrollo de la gobernanza para contribuir al cumplimiento de la Agenda 2030 en los municipios con base productiva agropecuaria.

Palabras clave: Conflictos ambientales, Servicios ecosistémicos, Ecosistemas acuáticos, Sustentabilidad agropecuaria, Gobernanza.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es



<https://www.youtube.com/watch?v=9FsfOeEzHVw>

<https://drive.google.com/file/d/1h5bl6pE0KDoSyW9WlPn0PC0elA5J8pV/view?usp=drivesdk>

24v.07. Evaluación de indicadores de sustentabilidad ambiental en sistemas de producción ganadera en el municipio de Prado – Departamento del Tolima-Colombia.

- González Rodríguez, A. Universidad del Tolima. gonzalezmvz@gmail.com
- Piñeros Varón, R. Universidad del Tolima. rpinerov@ut.edu.co

Resumen. En la América tropical la gran proporción de los ecosistemas naturales transformados se encuentra en sistemas ganaderos de pastoreo y suman 548 millones de hectáreas, casi el 33% de la región y el 11% de las tierras agrícolas del mundo, lo cual significa que el 77,37% de la frontera agropecuaria son sistemas implementados para pastoreo de los bovinos (FAO, 2020). **Objetivo:** Evaluar indicadores de sustentabilidad ambiental en sistemas de producción ganadera como herramienta para la generación de estrategias de política agropecuaria en el municipio de Prado - Tolima. **Métodos:** Se realizó la aplicación del instrumento de evaluación mediante estructuración de un cuestionario que posteriormente fue aplicado y denominado una encuesta semiestructurada con 61 componentes y un total de 360 variables, las cuales permitieron reconocer aspectos enmarcados en la dimensión ambiental, de acuerdo con la metodología descrita por Seiler & Vianco, (2014) en el libro Metodología para Generar Indicadores de Sustentabilidad de Sistemas Productivos. A partir de los resultados obtenidos se llevó a cabo un análisis de conglomerados el cual minimiza las varianzas entre los grupos presentes y maximiza el valor de las varianzas entre cada uno de los grupos observados. Y por último un análisis de clúster. Mediante la aplicación de este proceso de análisis se logró determinar 3 grupos o tipologías de productores ganaderos. **Resultados:** De los 51 productores que aplicaron al estudio, se tuvo en cuenta variables del suelo, como agua y biodiversidad: Cobertura vegetal, capacidad de carga, rotación de potreros, protección de zonas de reserva, disposición de aguas residuales, especies animales, porcentaje de erosión. En los sistemas ganaderos. **Conclusiones:** la primera tipología descrita en el estudio son los productores que presentan alrededor del 20 % de técnicas ambientalmente sostenibles, la segunda tipología reconoce que alrededor del 40 % de los productores realizan actividades de conservación de la biodiversidad, mientras que el 40 % son la tercera tipología realizan prácticas de conservación, protección de zonas de reserva, mezclan las especies pecuarias, realizan análisis de carga de potreros y manejan un porcentaje de erosión más bajo con respecto a las tipologías 1 y 2.

Palabras clave: Productores, Análisis, bovinos, Política, Transferencia de tecnología.



<https://www.youtube.com/watch?v=6uXY4VBhsFc>

<https://drive.google.com/file/d/1LN6lr3YCLfR3GoP9XE9pDOOdJPDjL44w/view?usp=drivesdk>

Pósteres

24vp.01. Buenas prácticas para promover el desarrollo sostenible de unidades agroindustriales comunitarias.

- Sánchez Castillo, M. A. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. masanchez@uaslp.mx
- Escudero Lourdes, C. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. cescuder@uaslp.mx
- Pérez Barba, M^a del R. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. rperez@uaslp.mx
- de Anda Salazar, M^a A. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. adas@uaslp.mx
- González Suarez, L. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. lorena.gonzalez@uaslp.mx
- Ramírez Córdova, A. L. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. a332866@alumnos.uaslp.mx
- Palomo González, L. F. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. a162365@alumnos.uaslp.mx

Resumen. Existe una urgente necesidad de promover el desarrollo sostenible del campo como premisa básica para lograr la soberanía alimentaria, que no sólo garantiza el abasto de productos agrícolas, sino también el derecho de los productores a procesarlos y comercializarlos en condiciones preferentes para sus comunidades. A este respecto, a partir del trabajo en comunidades rurales de la Huasteca Potosina del sistema caña piloncillo, se identificaron una serie de oportunidades de mejora en los procesos agrícolas y agroindustriales de carácter artesanal actualmente vigentes para el sistema. Debido a las arraigadas costumbres y tradiciones de las comunidades, los ajustes técnicos se han propuesto como buenas prácticas que les permitirán mejorar el cultivo, la cosecha y la productividad de la caña de azúcar, así como el tipo, la productividad y calidad de los productos del procesamiento del jugo de la caña. Las acciones de intervención técnica y social en las comunidades también promueven que los productores integren a la cadena agroindustrial otros productos naturales obtenidos del cultivo de plantas o plantas silvestres de la misma región, con la misma estrategia que está siendo implementada para el sistema caña-piloncillo. En conjunto, la integración y mejora de los procesos agrícolas y agroindustriales de estas pequeñas unidades productivas, se considera la premisa indispensable para que los productores establezcan un esquema de comercialización por su cuenta, a un mercado más amplio, a lo largo de todo el año. Este enfoque deberá redundar en mayores beneficios económicos y sociales para las comunidades rurales.

Palabras clave: Comunidades rurales, Caña de azúcar, Desarrollo social.



<https://www.youtube.com/watch?v=r0qfNmYB9no>

<https://drive.google.com/file/d/1BhOImAc6My9wJlqMuPFu8fnyXnT2ksc/view?usp=drivesdk>

Citas Bibliográficas

1. Ochatt, S.J. CONFERENCIA INAUGURAL: Mejora biotecnológica de la resistencia al estrés de los cultivos para una agricultura resiliente. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias, D., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 20.00.
2. Mosquera-Montoya, M. CONFERENCIA MAGISTRAL: El proceso de innovación a través de CENIPALMA, en el sector palmero colombiano. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21m.01.
3. Ramírez Mosqueda, M.A.; Rodríguez Deméneghi, M.V.; Gheno Heredia, Y.A.; Aguilar Rivera, N. Proyección operativa y económica de una biofábrica de vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks.) empleando biorreactores BIT®. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21p.01.
4. Romo Pazos, M.A. Fertilización de cultivos tecnificados en zonas lluviosas. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21p.02.
5. Manjarres Hernández, E.H.; Morillo Coronado, A.C. Análisis de la diversidad genética mediante microsatélites (SSR) del germoplasma de quinua colombiano. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARE, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE), 2022; p. 21p.05.
6. López Mora, M.F.; Quintero Castellanos, M.F.; Guerrero González, M.L.; Delgado Sánchez, P. Transición tecnológica en la agricultura protegida del estado de San Luis Potosí, México. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21p.06.
7. Lara Izaguirre, A.Y.; Rojas Velázquez, A.N.; Alcalá Jáuregui, J.A.; Alía Tejacal, I.; Mendez Cortes, H. Uso de Selenio en la calidad nutracéutica de frutos de berenjena (*Solanum melongena* L.). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21p.07.
8. Mazorra Calero, C.A.; Provenza, F.D.; González-García, E. Factibilidad de uso del rastrojo de frijol para la alimentación de ovinos, en un contexto de cambio climático. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.01.
9. Polanco Mosquera, J.R.; Colina Navarrete, E.N.; López Izurieta, M.D. Efectos de fertilizante de liberación lenta sobre la producción del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), en la zona de Babahoyo. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.02.
10. García Pérez, A.; Escánez García, M.; Vilanova Navarro, S.; García-Fortea, E. Los dobles haploides en la mejora genética vegetal: un ejemplo en calabacín. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.03.
11. Castillo Holly, M.A.E.; Leandro Castillo, A.R. Agricultura Protegida en Guatemala: Evaluación de la información disponible y aportes a los Indicadores de Sostenibilidad. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.04.
12. Fonseca Carreño, N.E. La sustentabilidad en sistemas de producción campeasina: una aproximación metodológica. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.05.

13. Raya González, J.; Herrera Estrella, L.; López Bucio, J. MEDIADOR16 orquesta respuestas sistémicas y locales a la carencia de fósforo en raíces de Arabidopsis. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.06.
14. Gonzalez, Ortiz, M.T.; Gimenez, Machado, A.J.; Pérez de Camacaro, M.E.; Garcia, G. Calidad poscosecha del apio criollo (*Arracacia xanthorrhiza* Bancrof) con un recubrimiento a base de almidón. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.07.
15. Romero Padilla, A.; Hernandez Juárez, M. Urbanización de tierras agrícolas en el Distrito de Riego 088 en el Estado de México. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23v.06.
16. Lozano Latorre, E.L.; Chaves, J.M.; González Martínez, L.C. Uso de tecnología UAS/DRONE en la gestión de daños y pérdidas en el sector agrícola colombiano. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.08.
17. Asto Iñiga, J.; Delgado Veintimilla, W.; Gordillo Manssur, F. Evaluación de los cultivos asociados de berenjena (*Solanum melongena* L.) y frejol (*Vigna unguiculata*) en diferentes niveles de sustratos. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.09.
18. Parada Villamar, A.; Rivera Castro, A.; Gordillo Manssur, F. Producción Sostenible asociada de berenjena (*Solanum melongena* L.) y pimiento (*Capsicum annum* L.) como alternativa de abastecimiento de alimentos. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21v.10.
19. Lara Izaguirre, A.Y.; Rojas Velazquez, A.N.; Alcalá Jáuregui, J.A.; Alía Tejacal, I.; Mendez Cortes, H. Biofortificación con Selenio en el rendimiento de berenjena (*Solanum melongena* L.) en hidroponía. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21pp.01.
20. López Mora, M.F.; Quintero Castellanos, M.F.; Guzmán Palomino, J.M.; González Murillo, C.A.; Guerrero González, M. de la L. Simulación de un cultivo vertical hidropónico cerrado bajo condiciones de invernadero en san Luis Potosí, México. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21pp.03.
21. González-Ortiz, M.T.; Giménez Machado, A.J.; E., P. de C.M.; García, G. El curado en la calidad poscosecha del apio criollo (*Arracacia xanthorrhiza* Bancrof). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21vp.01.
22. Gómez Delgado, E.; Morales Urrea, D.; Bonelli, P.; Cukierman, A.; López Córdoba, A. Desarrollo de un biocatalizador inmovilizado sobre carbón activado obtenido a partir del bagazo de malta residual de la industria cervecera. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21vp.02.
23. Méndez Bernal, L.G.; Pacheco Díaz, J.E. Cultivo in vitro de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.). Crecimiento y desarrollo de regenerantes somáticos durante las etapas de aclimatación y enraizamiento. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21ppi.01.
24. Becerra Mesa, A.F. Aislamiento y reproducción de bacterias solubilizadoras de fósforo a partir de lombricompost obtenido de equinaza y bovinaza.; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21ppi.02.
25. Galvis Tarazona, D.Y.; Cáceres Hernández, M.A.; Arias Moreno, D.M. Análisis de cumplimiento de límites máximos de cadmio en granos sin procesar y productos de cacao: sostenibilidad económica del sector. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21ppi.03.

26. Chaparro Pabón, V. Microorganismos promotores de la germinación de semillas del híbrido OxG de palma de aceite. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21ppi.04.
27. González Uribe, S.J.; Méndez Bernal, L.G.; Pacheco Díaz, J.E. Evaluación de crecimiento de vitroplantas de Manzana (*Malus domestica* var. Anna) estimuladas con bacterias solubilizadoras de fosfato, nitrato y sulfato. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21ppi.05.
28. Fonseca Ripe, C.A.; Pacheco Díaz, J.E. Sistemas de inmersión temporal: una alternativa para la propagación masiva de papa nativa y la evaluación de características de interés agronómico. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21ppi.06.
29. Correa Murcia, L.C.; Sánchez Casallas, Y.K. Cuantificación de erosión hídrica mediante parcelas de escorrentía y modelo USLE en papa (*Solanum tuberosum* L.) En Tunja, Boyacá. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21vpi.01.
30. Gómez Martínez, M.J. CONFERENCIA MAGISTRAL: Biodiversidad en Sistemas Silvopastoriles. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22m.01.
31. Carmona, E.; Low, C.; Vergara, V. Aplicación de nanomateriales para la biofortificación agronómica: Ventajas y desafíos para el mejoramiento nutricional de los cultivos. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22p.01.
32. Lozano Jácome, L.M.; Riaño Rodríguez, D.F.; Vargas Fiallo, L.Y.; Rodríguez López, N. Contribución del silicato de potasio sobre la expresión fenotípica de maíz (*Zea mays* L.) bajo escenarios de inundación y sequía. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22p.02.
33. Igua-Muñoz, J.S.; Ramos, C. Efecto de la cobertura del dosel sobre el ensamble de artrópodos en agroecosistemas cafeteros del Valle de Tenza (Boyacá-Colombia). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22p.03.
34. Cuervo-Bejarano, W.J.; García-Castro, Y.A.; Flórez Roncancio, V.J. Sistema para la recirculación automática de drenajes en el cultivo de rosa en condiciones de la Sabana de Bogotá. Evaluación del comportamiento del sistema de reciclaje en términos de Cl⁻, Na⁺ y S. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22p.04.
35. Pinzón Sandoval, E.H.; Almanza Merchán, P.J.; Serrano Cely, P.A. Correlación del índice SPAD y los pigmentos fotosintéticos en plantas de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) como una herramienta para optimizar los recursos de producción. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22p.05.
36. Verduchi, V.; López Mora, M.F.; Koch Jiménez, C.M. Sistema holístico verde: agricultura vertical y techos verdes. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22p.06.
37. Hernández Herrera, M.Y.; Ojeda Pérez, Z.Z.; Arias Moreno, D.M. Biotecnología vegetal para la conservación de los páramos "Espeletia paipana". In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22p.07.
38. Cruz- Estupiñán, L.B.; Margarita Brochero, H.L. Hongos entomopatógenos para el control de plagas del cultivo de Palma (*Elaeis quineensis* Jacq.) en los Llanos Orientales de Colombia. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22p.08.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.uai.es/riares/>; riares@uai.es

39. Mata Alejandro, H.; Castañeda Chávez, M. del R. Condiciones ambientales y su potencial de compuestos fenólicos en hojas de *Vitis tiliifolia* en la región montañosa del estado de Veracruz, México. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.01.
40. Infante Moreno, G.D.; García Castro, Y.A. Frailejones: afectación fitosanitaria, importancia en ecosistemas de páramo y servicios ecosistémicos en el municipio de Tocancipá, Cundinamarca. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.02.
41. Castañeda Chavez, M. del R.; Cardenas Guevara, G.E.; Zamudio Aleman, R.E. Concentración de oxitetraciclina en aguas superficiales de la cuenca baja del Río Jamapa y su relación con las actividades agropecuarias. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.03.
42. Zúñiga Ruíz, P.; Galaviz Villa, I.; Navarrete Rodríguez, G. Calidad del agua subterránea por influencia agrícola. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.04.
43. Pérez Torres, K.L.; Amaro Espejo, I.A.; Zúñiga Ruíz, P. Aprovechamiento de residuos agrícolas para elaboración de coagulantes naturales. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.05.
44. Dotor Robayo, M.Y.; Rincon Avendaño, E.F.; Rodriguez Angulo, R. Efecto herbicida de cuatro moléculas espiroimidazolinonas sobre el crecimiento y desarrollo de semillas de *B. pilosa* y *T. officinalis*. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.06.
45. Hernández Mendoza, H.; Ríos Lugo, M.J. Tratamientos usando en el análisis elemental en muestras ambientales y biológicas. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.07.
46. Megchun García, J.V.; Castañeda Chávez, M. del R.; Victoriano Martínez, C. Limón Persa (*Citrus latifolia* Tan.) y los inductores de floración en árboles adultos. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.08.
47. Megchún García, J.V.; Castañeda-Chávez, M. del R.; Lucho Constatino, G.G. Monitoréo del nivel poblacional de insectos plaga en limón persa por efecto del neem (*Azadirachta indica*). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.09.
48. Soriano Melgar, L. de A.A.; Ibarra Manzanares, A.G.; Peralta Rodríguez, R.D. Micro- y nanopartículas de calcio en la poscosecha de gerbera. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.10.
49. Esparza Reynoso, S.; López Bucio, J.; Ruíz Herrera, L.F.; Ortíz Castro, R.; Valencia Cantero, E. La disponibilidad de nitrógeno determina la bioestimulación de *Trichoderma atroviride* en *Arabidopsis*. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.11.
50. García Cárdenas, E.; López Bucio, J.; Ruíz Herrera, L.F.; Ortíz Castro, R.; Valencia Cantero, E. *Bacillus* sp. LC390B incrementa la biomasa, elongación y ramificación de la raíz y requiere de los fitocromos PHYA y PHYB. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa CYTED: Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.12.
51. Morales Pérez, M.; Arroyo Santarosa, N.A. Caracterización de sustratos para la producción de plantas ornamentales. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.13.

52. Perales Segovia, C.; Miranda-Ramírez, J.M.; González Gaona, E. Resultados del manejo sustentable de la roya con productores de café en México. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.14.
53. López Bucio, J.S. Estudios sobre la nutrición vegetal y su aplicación en la agricultura. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.15.
54. Huerta Venegas, P.I.; Raya González, J.; López Bucio, J. MEDIADOR16 modifica la producción de biomasa y el crecimiento de la raíz a través de la señalización de auxinas en Arabidopsis. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.16.
55. Piñeros Varón, R.; Mora Delgado, J.R.; Gomez, M.J. Evaluación de estrés calórico en bovinos bajo condiciones de trópico seco del departamento del Tolima. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.17.
56. Ávalos Rangel, A.; Raya González, J.; López Bucio, J. La integridad celular en el meristemo y la resistencia de las plantas ante el agobio ambiental. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.18.
57. Montero Pascual, J.L.; Salas Sanjuán, M. del C. Valoración del compost de residuos vegetales hortícolas como sustrato para cubiertas ajardinadas. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.19.
58. Díaz Moreno, A.J. Presentación de avances en la determinación del potencial de adsorción de las diatomitas en estado natural para remoción de manganeso (Mn) soluble en agua. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22v.20.
59. Gaona Neira, G.C.; Arias Moreno, D.M. Nanoencapsulados de aceites esenciales: Una alternativa para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en tomate de árbol (*Solanum betaceum*). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22pp.01.
60. Rojo Torres, C. Aplicación de nanopartículas de hierro para estimular germinación y crecimiento en plántulas de tomate (*Solanum Lycopersicum*). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22pp.02.
61. Serrano Agudelo, P.C. Avances de imágenes espectrales en la agricultura; estudio en la determinación del Cadmio en el cacao. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22pp.03.
62. Ramos Jimenez, S.E.; Marín Polanco, P.N.; Pazos Zarama, M.C. Liberación controlada de aceite de tomillo, empleando sistemas de microcápsulas de alginato-arcilla para su potencial aplicación para el control de hongos en cultivos de cacao. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22pp.04.
63. Velasco López, R.; Rápalo Cruz, A.; González, C.; Morillas, A.; Gómez, C.; Jimenez, S. Reutilización de aguas residuales provenientes de la producción de microalgas para el crecimiento de *Petunia x hybrida*. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vp.01.
64. Suárez Ramírez, E.F. Estrategias y Buenas prácticas agrícolas para lograr una seguridad y soberanía alimentaria. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vp.02.
65. Peña Torres, H.B.; Ramírez, B.; Arias, K.; Sulbarán, A. Compost: sustrato para la producción de semilla de papa. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vp.03.

66. Rojas Velázquez, Á.N.; Alcalá Jáuregui, J.A.; Loredó Osti, C. Fertilizante de liberación lenta como nanocompuesto de nitrógeno aplicado en columnas de suelo con plantas de lechuga. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vp.04.
67. Berti, F.; Hernández, F.; Correa, A.; Segura, M.L.; Salas Sanjuan, M.D.C. Utilización de compost de alga *Rugulopterix okamurae* y restos agrícolas como sustratos para la producción de plántulas. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vp.05.
68. Arias, K.V.; Escalona Sánchez, A.L.; Salas SanJuan, M. del C.; Sulbaràn, J.; Valery, A. Producción de semilla tubérculo de papa mediante el sistema hidropónico NGS (New Growing System) bajo ambiente protegido. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vp.06.
69. Correa Bustos, A.; Segura, M.L.; Berti, F.; Salas-Sanjuán, M. del C. Determinación de la capacidad tampón compost de diferentes orígenes vegetales. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vp.07.
70. Díaz Moreno, A.J. Presentación de avances en la determinación del potencial de adsorción de las diatomitas en estado natural para remoción de manganeso (Mn) soluble en agua. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vp.08.
71. Mora Cortes, D.S.; Pacheco Díaz, J.E. Efecto de microorganismos de montaña y leonardita en el rendimiento y la calidad de la Gulupa (*Passiflora edulis f. edulis Sims*) bajo condiciones de invernadero en el municipio de Zetaquirá – Boyacá. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22ppi.01.
72. Miguez López, K.A.; Pacheco Díaz, J.E.; Burbano Valdivieso, A.S. Determinación de genes asociados a la resistencia al estrés hídrico en genotipos nativos de papa (*Solanum sp.*). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22ppi.02.
73. González Bautista, L.F.; Hernández Herrera, M.Y.; Pacheco Díaz, J.E. Caracterización de 3 tipos de tejido de *Espeletia paipana* en un sistema de inmersión temporal. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22ppi.03.
74. Peña Rodríguez, D.; Pacheco Díaz, J.E. Poliploidía inducida y variación de rasgos morfológicos en *Solanum tuberosum* Grupo Phureja var. Criolla Colombia. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22ppi.04.
75. Bolívar Gamboa, A.; Montaña Velandia, L.A.; Pirajan Moreno, A.R. Caracterización de propiedades químicas de suelos y aguas como indicadores e degradación edáfica en el valle de Samacá – Boyacá. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22ppi.05.
76. Cáceres Hernández, M.Á.; Galvis Tarazona, D.Y.; Arias Moreno, D.M. Evaluación de sostenibilidad en una cuenca hidrográfica en Boyacá: estrategia para la promoción del uso competitivo y sustentable del agua. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22ppi.06.
77. Garcés Niño, A.C.; López Valiente, F.S. Bacterias sulfato reductoras como alternativa en la biorremediación de efluentes contaminadas con metales pesados. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22ppi.07.

78. Mesa Avila, J.D. El humus de lombriz como medio solubizador de cales o harinas de ricas, caso de estudio quinopodium quinoa. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22ppi.08.
79. Vega Pinzón, L.P.; García Castro, Y.A. Evaluación de la efectividad del sustrato degradado de champiñón (*Agaricus bisporus*) en el control de nemátodos para cultivos de hortalizas. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 22vpi.01.
80. Martínez Martina, M.A. CONFERENCIA MAGISTRAL: Experiencias de acciones sociales sostenibles para el fortalecimiento del sector agropecuario y seguridad alimentaria en veredas rurales y urbanas en el Valle del Cauca. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24m.01.
81. Pérez Rubiano, C.C.; Andrade Becerra, R.J. Determinación de tetraciclinas en leche bovina cruda de la vereda los Caños del municipio de Paipa (Boyacá). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23p.01.
82. Burbano Valdivieso, A.S.; Ruiz Marin, L.E.; Arias Moreno, D.M. Escuelas de Campo Agrícolas: Un aporte al campo cacaocultor de San Pablo de Borbur. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23p.02.
83. Sánchez Castillo, M.A.; Palomo González, L.F.; Delgado Sánchez, P.; Escudero Lourdes, C.; Ruiz Cabrera, M.Á.; Torres, S.A. Optimización de los eslabones de la cadena de valor en el sistema caña-piloncillo. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23v.01.
84. Vázquez Martín, A.E.; Aguilar Rivera, N. Indicadores locales sobre el cambio climático y su influencia entre la agrobiodiversidad nativa dentro del comercio de alimentos. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23v.02.
85. Jiménez Vázquez, K.R.; Ortiz Castro, R.; López Bucio, J. La rizobacteria benéfica *Achromobacter* sp. 5B1 influye en el desarrollo de la raíz a través de la redistribución y señalización de auxinas. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23v.03.
86. Rodríguez Delfín, A. Sistemas hidropónicos simplificados para cultivos en azoteas. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23v.04.
87. Fonseca Carreño, N.E. Prácticas agroecológicas y ecoagrícolas como estrategia de sustentabilidad en sistemas de producción campesina. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23v.05.
88. Romero Padilla, A.; Hernández Juárez, M. Urbanización de tierras agrícolas en el Distrito de Riego 088 en el Estado de México. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23v.06.
89. Guerrero Fernández, Y.D.; Pérez Alarcón, C.A.; Useche Villamizar, D.S. Prácticas agroecológicas en papa (*Solanum tuberosum*) como estrategia de adaptación al cambio climático en la vereda La Hoya, Tunja, Boyacá. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23v.07.
90. Guzmán Carrasco, A.I.; Bermúdez, F.; Porres, J.; Prados, J.C.; Melguizo, C.; Martínez, R. Caracterización antioxidante y detoxificante in vitro de semillas de brassicas subproducto de la industria. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23vp.01.

91. López Puentes, D.; López Valiente, F.S.; Arias Moreno, D.M. Selección de inóculos candidatos para optimizar la fermentación del cacao (*Theobroma cacao* L.) de San Pablo de Borbur, Boyacá. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23ppi.01.
92. Acosta Muñoz, E. CONFERENCIA MAGISTRAL: Las prácticas culturales relacionadas sobre el uso y manejo de los sistemas de producción: entre lo tradicional y el modernismo. Amazonia colombiana. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Arias Moreno, D.M., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 23m.01.
93. Correa Mora, L.Y.; Bohórquez Quintero, M. de los A.; Arias Moreno, D.M. Ciencia, agricultura y sociedad: cierre de brechas e intercambio de saberes para el desarrollo sostenible en Boyacá, Colombia. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24p.01.
94. Bohórquez Quintero, M. de los A. Enfoque de género, agricultura y cambio climático 2021-2022: estudio de caso, normativa y actualidad en Colombia. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24p.02.
95. Alcalá Jáuregui, J.A.; Rodríguez Ortiz, J.C.; Díaz Flores, P.E. Percepción ambiental de indicadores sectoriales para la sostenibilidad agrícola en estudiantes universitarios. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24v.01.
96. Perez Lemus, E.G.; Perez Lemus, Z.D.; Perez Lemus, J.A. Conceptos básicos de la estadística en la comercialización de productos agroindustriales mínimamente procesados. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24v.02.
97. Lagos López, M.I. Etnoagrobiodiversidad y prácticas bioculturales en Boyacá. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24v.03.
98. Briceño Toledo, M.; Quispe Chávez, C.; Cárevic, F.; Solorzano, H.; Castro, C.; Olave Vera, J. El laboratorio natural del desierto una oportunidad para la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para el rescate de las prácticas agrícolas ancestrales. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24v.04.
99. Miranda Ramírez, J.M.; Perales Segovia, C. Asociación sustentable de papaya, melón y limón mexicano con productores de Michoacán y Jalisco, México. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24v.05.
100. Parada-Guevara, S.L.; Ortiz-Moreno, M.L.; Ferreira, P.A. Análisis de la implantación de los ODS en el paisaje agropecuario de la laguna La venturosa (Puerto López, Meta, Colombia). In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24v.06.
101. González Rodríguez, A.; Piñeros Varón, R. Evaluación de indicadores de sustentabilidad ambiental en sistemas de producción ganadera en el municipio de Prado – Departamento del Tolima- Colombia. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Quintero Castellanos, M.F., Ed.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24v.07.
102. Sánchez Castillo, M.A.; Escudero Lourdes, C.; Pérez Barba, M. del R.; De Anda Salazar, M.A.; González Suarez, L.; Ramírez Córdova, A.L.; Palomo González, L.F. Buenas prácticas para promover el desarrollo sostenible de unidades agroindustriales comunitarias. In Proceedings of the II; Araque Barrera, E.J., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 24vp.01.

103. Puentes Santos, N.A.; Ravelo Sissa, E.F.; Fonseca Guerra, I.R. Evaluación del crecimiento de plántulas de quinua en suelos inoculados con *P. ananatis* y *P. agglomerans*. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21p.03.
104. Lara Oviedo, G.A.; Suarez, C. Prototipo de hidro acuaponía urbana para la producción alimentos en espacios reducidos. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21p.04.
105. Burbano Valdivieso, A.S.; López Valiente, F.S.; Ojeda Pérez, Z.Z.; Arias Moreno, D.M. Análisis metagenómico del proceso de fermentación de dos mezclas de cacao (*Theobroma cacao* L.) producido en el Municipio de San Pablo de Borbur. In Proceedings of the II Seminario Int. RIARES. Acciones de I+D+i para Implementar una Agricultura más Sostenible, Equitativa y Resiliente al Cambio Climático; Bohórquez, M. de los Á., RIARES, Eds.; Programa FORCYT; (OEI-UE): Tunja, Colombia, 2022; p. 21pp.02.

Este documento se ha elaborado con la asistencia financiera de la Unión Europea.
Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea
<http://www2.ual.es/riares/>; riares@ual.es