

REVISTA

TEMAS AGRARIOS

ISSNe: 2389-9182



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

Volumen 27 Suplemento 1 de 2022

2o. SIMPOSIO INTERNACIONAL Y 3er. NACIONAL DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad de Córdoba

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

REVISTA TEMAS AGRARIOS

JOURNAL TEMAS AGRARIOS

JAIRO MIGUEL TORRES OVIEDO	Ph.D. RECTOR
OSCAR ARIZMENDI MARTÍNEZ	Esp. VICERRECTOR ACADÉMICO
NICOLAS MARTÍNEZ HUMANEZ	M. Sc. VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN
ISIDRO ELÍAS SUARÉZ PADRÓN	Ph.D. DECANO FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
RODRIGO ORLANDO CAMPO ARANA	Ph.D. EDITOR

APOYO EDITORIAL – EDITORIAL ASSISTANT

ISIDRO ELIAS SUAREZ PADRÓN	Ph.D	Traductor
HERMES ARAMENDIZ TATIS	Ph.D.	Apoyo editorial
OMAR CASTILLO NÚÑEZ	Ph.D.	Apoyo editorial
ENRIQUE COMBATT CABALLERO	Ph.D.	Apoyo editorial
ANA ESPINOSA LÓPEZ	Lic.	Asistente editorial
JENNIFER PAZ	Lic.	Asistente editorial

COMITÉ EDITORIAL - EDITORIAL COMMITTEE

Marcelo Francisco Pompelli	Ph.D.	Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE - Brasil
Jairo Castaño Zapata	Ph.D.	Universidad de Caldas, Manizales, Colombia
Ramón Jaimez Arellano	Ph.D.	Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Wilmer Tezara Fernández	Ph.D.	Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela
Reginaldo de Carvalho	Ph.D.	Universidade Federal Rural de Pernambuco Recife, PE - Brasil

2^{do} SIMPOSIO INTERNACIONAL Y 3^{er} NACIONAL EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

COMITÉ ORGANIZADOR

Isidro E. Suárez, Ph. D. Coordinador (Universidad de Córdoba)
Rodrigo Orlando Campo Arana, Ph. D. (Universidad de Córdoba)
Juan de Dios Jaraba Navas, Ph. D. (Universidad de Córdoba)
Humberto Angel Narvaez Mejía, M. Sc. (Universidad de Córdoba)
David Enrique Salcedo Hernandez, M. Sc (Universidad de Córdoba)
Claudia Marcela López Díaz, M. Sc. (Universidad de Córdoba)

COMITÉ CIENTÍFICO

Isidro E. Suárez, Ph. D. (Universidad de Córdoba)
Rodrigo Orlando Campo Arana, Ph. D. (Universidad de Córdoba)
Juan de Dios Jaraba Navas, Ph. D. (Universidad de Córdoba)
Claudia Marcela López Díaz, M. Sc. (Universidad de Córdoba)

COMITÉ DE APOYO LOGÍSTICO

Isidro E. Suárez, Ph. D. (Universidad de Córdoba)
Claudia Marcela López Díaz, M. Sc. (Universidad de Córdoba)
Ana Luz Espinosa López, Lic. (Universidad de Córdoba)
Carmen Teresa Polo Tordecilla (Universidad de Córdoba)

REVISTA
TEMAS AGRARIOS
ISSNe 2389-9182

La Revista Temas Agrarios tiene como objetivo divulgar resultados de investigaciones en materia de ciencia, tecnología e innovación en las áreas agrícolas y agroalimentaria. Estos deben ser inéditos en producción de cultivos, poscosecha, agroindustria, sanidad vegetal, fisiología de cultivos, fitomejoramiento y recursos genéticos, suelos agua y mecanización, economía agrícola, mercadeo de productos agrícolas, ambiental y ciencia y tecnología de alimentos. Con una periodicidad semestral.

The Agrarian Issues journal aims to disseminate results of research in science, technology and innovation in agricultural and agri-food areas. These must be unpublished in crop production, post-harvest, agroindustry, plant health, crop physiology, plant breeding and genetic resources, water and mechanization soils, agricultural economics, marketing of agricultural products, environmental and food science and technology. With a biannual periodicity.

Indexada en / Indexed in:



Conocimiento Abierto sin fines de lucro propiedad de la academia



Financiada por/ Sponsored by:
Universidad de Córdoba



UNIVERSIDAD DE
CÓRDOBA



Facultad de Ciencias Agrícolas
Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias
Programa de Maestría en Ciencias Agronómicas
Programa de Pregrado de Ingeniería Agronómica

2o. SIMPOSIO INTERNACIONAL Y 3er. NACIONAL DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

PROGRAMACIÓN	
JUEVES OCTUBRE 27	
8:00 - 9:00	Inscripciones
9:00 - 9:30	Instalación
9:30 - 10:20	Conferencia 1. AGENDA DINÁMICA DE INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA, UNA RED PAÍS DE INVESTIGACIÓN EN CACAO. Dr. DARWIN MARTÍNEZ, M. Sc. AGROSAVIA.
10:20 - 10:40	Café / Sesión de Posters
10:40 - 11:00	Trabajo 1. ESPECIE SILVESTRE DE PASSIFLORA COMO PORTAINJERTO DE GULUPA PARA UN MANEJO SOSTENIBLE DE FUSARIOSIS. Alejandro Hurtado-Salazar, Ingeniero agrónomo Camila Lopez John Ocampo Nelson Ceballos Aguirre UNICALDAS
11:20 -11:40	Trabajo 2. RESISTENCIA DE GENOTIPOS DE FRIJOL CAUPÍ (<i>Vigna unguiculata</i> L.) A MARCHITEZ POR <i>Sclerotium</i> EN CASA MALLA. Naudith Urango Esquivel Rodrigo Orlando Campo Arana Jhoandys De Jesús Royet Barroso UNICORDOBA (CANCELADA).
11:40-12:00	Trabajo 3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE DURAZNO (<i>Prunus persica</i>) Y MANEJO DE MOSCAMED <i>Ceratitits capitata</i> (Wiedemann, 1824) EN EL NORORIENTE COLOMBIANO. Yajaira Romero-Barrera Nubia Liliana Cely-Pardo Nancy Barreto-Triana Angela M. Arcila Cardona. AGROSAVIA (CANCELADA).
ALMUERZO LIBRE	

2:00 - 2:20	Trabajo 4. EVALUACIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE <i>Trichoderma</i> EN EL CONTROL DE <i>Aethalia rolfsii</i> CAUSANTE DE LA MARCHITEZ DE <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni EN CÓRDOBA. Juan Jaraba Navas
2:20 - 2:40	Trabajo 5. REPORTE DE INTERACCIÓN MUTUALISTA HORMIGA-PLANTA EN CULTIVOS DE PALMA DE ACEITE EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA. Gustavo Saavedra-Torres Gabriel Enríquez Castillo, Eduino Carbonó-Delahoz, Irma Quintero-Pertuz. UNIMAGDALENA
2:40 – 3:00	Trabajo 6. EFECTO DEL PH Y LA ADECUACIÓN DEL SUELO EN VARIABLES AGRONÓMICAS DE <i>Megathyrus maximus</i> cv TANZANIA Y MOMBASA EN CAREPA – COLOMBIA. Jony Urrego Gómez, José Eliecer Borja, David María L. Barrios Andrés Felipe García Zapata UNIAN-TIOQUIA
3:00 - 3:50	Conferencia 2. PROGRESO DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL FRÍJOL CAUPÍ (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp) EN EL CARIBE COLOMBIANO. Dr. HERMES ARAMÉNDIZ TATIS, Ph. D. UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.
3:50 - 4:10	Café / Sesión de Posters
4:10 - 4:30	Trabajo 7. FERTILIZACIÓN MINERAL Y MICROORGANISMOS FUNCIONALES EN ETAPA VEGETATIVA DEL CULTIVO DE PIÑA (<i>Ananas comosus</i>) EN CAREPA ANTIOQUIA. María Mercedes Paternina Valde-rrama Yuli Paola Mora Ramos Andrés Felipe García Zapata. UNIAN-TIOQUIA
4:30 - 4:50	Trabajo 8. EVALUACIÓN DE TRES ACONDICIONADORES DE SUELO SOBRE EL pH Y VARIABLES BIOMÉTRICAS DE BANANO (Cavendish clon Valery) (APARTADO-COLOMBIA). Kevin Jesid Chico Castro Wilfran Harbey Ramírez Palomeque Andrés Felipe García Zapata. UNIAN-TIOQUIA
4:50 - 5:10	Trabajo 9. EFECTOS DE UN FERTILIZANTE ORGÁNICO MINERAL SOBRE LA ENTOMOFAUNA ASOCIADA A DURANTA ERECTA Y LANTANA CAMARA EN UN VIVERO ORNAMENTAL DE SANTA MARTA, COLOMBIA Carlos de la Rosa, Paula Sepúlveda, Juan Diego Ríos Díez, Unimagdalena (CANCELADA)
5:10 - 5:30	Trabajo 10. RECOMENDACIONES DE RIEGO Y NUTRICIÓN INCREMENTAN RENDIMIENTO EN HUERTOS DE LIMA ÁCIDA TAHITÍ EN ESPINAL, TOLIMA. Kemis Sierra, Nesrine Chaali, Liliana Ríos Rojas, Sofiane Ouazaa, Camilo Ignacio Jaramillo-Barrios. AGROSAVIA
5:30 – 5:50	Trabajo 11. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y NUTRICIONAL DE GENOTIPOS DE FRÍJOL CAUPÍ (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp) EN EL VALLE DEL SINÚ. Hermes Araméndiz, Miguel Espitia, Carlos Cardona. UNICORDOBA

VIERNES OCTUBRE 28	
8:00 - 8:20	Trabajo 12. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DE GERMINACIÓN EN SEMILLAS DE ÉBANO (<i>Caesalpinia ebano</i> H. Karst). Miguel Espitia, Hermes Araméndiz, Carlos Cardona, Chiara Gómez, Danis Karina Puche. UNICORDOBA
8:20 - 8:40	Trabajo 13. FENOLOGÍA DEL AGUACATE HASS EN EL TRÓPICO ANDINO DE CALDAS, COLOMBIA Juan Sebastián Arias García Alejandro Hurtado Salazar Nelson Ceballos Aguirre Rodrigo Iturrieta Espinoza. UNICALDAS
8:40 - 9:00	Trabajo 14. FENOLOGÍA DE DIEZ CULTIVARES DE <i>cannabis sativa</i> L. BAJO LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE PALOMINO, LA GUAJIRA. David A. Candelario Guerrero Luis E. Calabria Parodi Catherine Pardey Rodríguez Jhon Jairo Vargas Sánchez. UNIMAGDALENA
9:00 - 9:50	Conferencia 3. ENSAMBLAJE DE TRANSCRIPTOMAS EN PLANTAS: REPRODUCIBILIDAD Y ESCALAMIENTO EN LA NUBE. LEONARDO MARIÑO RAMÍREZ, Ph. D. NIH.
9:50 - 10:20	Café / Sesión de Posters
10:20 - 10:40	Trabajo 15. EFICIENCIA TECNICA DEL CULTIVO DEL ÑAME EN LA ZONAS PRODUCTORAS DE LA REGION CARIBE DE COLOMBIA. Antonio María Martínez Reina Lilibet Tordecilla Zumaqué Liliana María Grandett Martínez Sol Mara Regino Hernández Lily Lorena Luna Castellana Shirley Patricia Pérez Cantero. AGROSAVIA
10:40 - 11:00	Trabajo 16. DE PEQUEÑOS PRODUCTORES A AGROEXPORTADORES: ESTRATEGIA INTERINSTITUCIONAL AGROANTIOQUIA EXPORTA 4.0. Mauricio Londoño Bonilla Carlos Eduardo Ospina Parra. AGROSAVIA
11:00 - 11:20	Trabajo Extensión. PROYECCIÓN SOCIAL - CAMBIA LA HISTORIA
11:20 - 12:00	Clausura: Acto cultural

EDITORIAL

Colombia, país con vocación agrícola, cada día ve reducida la productividad del agro, debido a la falta de estímulos en la política agraria nacional, que beneficie a los pequeños agricultores. Entre las dificultades más apremiantes se tiene la baja disponibilidad de tierras por parte de los campesinos. Es así, como el actual gobierno colombiano, septiembre de 2022, anunció, a través de los diferentes medios de comunicación el comienzo de una reforma agraria RA, iniciando con la compra de tres millones de hectáreas.

La última RA de Colombia, se hizo en 1961, mediante la Ley 135, la cual se fundamentó en: 1) Dotación de tierras a campesinos carentes de estas, 2) Adecuación de tierras a los diferentes sistemas productivos y 3) Dotación de servicios sociales básicos en el campo. Este gobierno ha iniciado su política agropecuaria, anunciando para este año, la entrega de 681 000 hectáreas, a 12 000 campesinos, indígenas y afrodescendientes; mas no se ha planteado, como se van a poner a producir estas tierras, siendo importante la participación de las universidades, gremios de investigación y gremios productivos, en las labores de capacitaciones tecnológicas agropecuarias, que permitan alcanzar exitosas producciones.

Entre las estrategias para difundir los resultados de investigación, la Universidad de Córdoba y el Instituto de Biotecnología Aplicada del Caribe IBAC, ha organizado el II Simposio Internacional y el III Simposio Nacional de Ciencias Agronómicas; donde participan investigadores de AGROSAVIA, Universidad de Antioquía, Universidad de Caldas, Universidad del Magdalena, Universidad de Sucre y la Universidad de Córdoba; instituciones comprometidas con la producción agrícola nacional, cuyos trabajos contribuirán a resolver la problemática de producción presente en el Córdoba, el Caribe colombiano y el resto del territorio con resultados inéditos de investigación, encaminados en el mejoramiento de la producción agrícola; y, adicionalmente, con la presencia de conferencistas magistrales presentando el estado del arte de temas como el mejoramiento genético en frijol caupí, el manejo integral del cultivo de cacao y el manejo de herramientas bioinformáticas como apoyo a la investigación vegetal, confrontando el pensamiento crítico de los participantes llegando a conclusiones que permitirá orientar futuras investigaciones.

La Universidad de Córdoba, la Facultad de Ciencias Agrícolas y el IBAC, han cumplido nuevamente con su misión de difundir el conocimiento científico y contribuir con el desarrollo del sector agrícola. Las memorias de estos trabajos se publicarán en el volumen 27 de la revista Temas Agrarios, órgano natural de difusión del Simposio. Así mismo, se invita a la participación del III Simposio Internacional y IV Simposio Nacional de Ciencias Agronómicas, que realizaremos en el 2023.

*Isidro Elías Suarez Padrón
Rodrigo Orlando Campo Arana*

REVISTA
TEMAS AGRARIOS

Conferencias
Magistrales

Progreso del mejoramiento genético del frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) en el caribe colombiano

Progress of the genetic improvement of the cowpea bean (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) in the colombian Caribbean

Hermes Araméndiz-Tatis¹ 

¹Ph.D. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

Correo de contacto: haramendiz@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

Las dos especies de leguminosas más importante en la seguridad y soberanía alimentaria de Colombia, son el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y el frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), tienen centro de origen y domesticación diferentes, Mesoamérica para el frijol común y África para el frijol caupí; ambas especies perdieron sus mecanismos de defensa asociados a la dehiscencia del fruto y a la latencia de las semillas durante el proceso de domesticación, garantizándose con ello la producción de alimentos al hombre. El área cultivada del frijol común en el mundo, en 2020, fue de 34 millones de hectáreas con rendimiento promedio de 791 kg ha⁻¹, en tanto que de frijol caupí fue de 15 millones de hectáreas con rendimiento promedio de 591 kg ha⁻¹. En Colombia, el área cultivada de frijol caupí no supera las 14.000 ha y el rendimiento promedio es de 700 kg ha⁻¹, que, comparado con países como Estados Unidos y Perú, que poseen rendimientos de 2350 y 1350 kg ha⁻¹, respectivamente, evidencia una significativa brecha tecnológica a causa de la reestructuración del sector agrícola en 1993, que afectó a muchos cultivos, tales como ajonjolí, maní y frijol caupí, entre otros. El frijol caupí es muy importante en la región Caribe de Colombia, se cultiva en todos los departamentos de esta región del país, con cultivares obsoletos y vulnerables a factores bióticos y abióticos que, junto con la mala calidad de semilla, afectan la productividad por unidad de superficie sembrada. No obstante, su cultivo contribuye en la fijación de nitrógeno atmosférico al suelo y en la mejora de las propiedades fisicoquímicas y biológicas del mismo; además, es preparado y consumido de diferentes maneras, como buñuelos, sopas, principio, arroz con frijol, mote de frijol, que, al considerar sus propiedades nutricionales, especialmente sus contenidos de hierro y zinc la tornan muy importante para contrarrestar los problemas de hambre oculta en muchas regiones del país, especialmente en la costa Atlántica. Por tales razones, uno de los objetivos del programa de mejoramiento genético de plantas de la Universidad de Córdoba, es obtener cultivares de frijol caupí adaptados a las condiciones del Caribe colombiano con mejores rendimientos de grano seco y mayor porcentaje de proteína y calidad nutricional, para contribuir a la seguridad alimentaria de la región y, especialmente, en la reducción de los niveles de hambre y malnutrición de la población vulnerable, y la formación de capital humano para el crecimiento económico y social de la región y el país. El programa inició en 2007, con la participación de los estudiantes del curso de fitomejoramiento del programa de Ingeniería Agronómica, de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Córdoba. Con la siembra del cultivar criollo Córdoba, se realizaron 170 selecciones individuales, dado que, por ser una población con una estructura genética heterogénea homocigota, su variabilidad genética lo permitía. Hoy el programa cuenta con 60 accesiones de diferentes países, especialmente de Brasil y Colombia,

50% de ellas caracterizadas morfoagronómica y nutricionalmente, y aun se dispone de variabilidad genética aprovechable. En el desarrollo del programa, se han adelantado estudios relacionados con la conservación de estos recursos fitogenéticos a través de pruebas de germinación convencional y conductividad eléctrica, los cuales fueron coincidentes en identificar los genotipos más afectados por la temperatura y humedad relativa. Por otro lado, debido a problemas relacionados con la eficiencia de la hibridación artificial, esta fue evaluada en horas de la mañana, a las 7:00am y 9:00 am, y en horas de la tarde, a las 3:00pm y 5:00pm, con diferentes genotipos, encontrándose que en horas de la mañana es mucho mejor hacer las hibridaciones, lográndose porcentajes de éxitos entre 42% y 78% en horas de la mañana con respecto al 7,1% en horas de la tarde. El programa de mejoramiento genético de frijol caupí ha liberado para la región Caribe dos cultivares, Caupicor 50 en 2014, variedad de arquitectura semipostrada, color de grano crema e hilum negro, ciclo vegetativo de 60 días, rendimiento de 1100 kg ha⁻¹, biofortificada en hierro y zinc, con valores de 59 mg/ kg y 50 mg/ kg, respectivamente. La segunda variedad, Caupicor 55 fue obtenida en 2019, se caracteriza por ser también semipostrada, rendimiento de 1187 kg ha⁻¹, ciclo vegetativo de 66 días, contenido de hierro de 59,61 mg/ kg y zinc de 40 mg/ kg. Con la finalidad de disponer de un cultivo de rotación alternativo con los cultivos de arroz, maíz y algodón, se tiene proyectado, para 2025, la obtención de una nueva variedad, de arquitectura arbustiva y crecimiento determinado, cosechable mecánicamente y con mejores características de grano, tanto en tamaño como en el componente nutricional, y rendimientos comerciales por encima de los 1400 kg ha⁻¹. En este avance investigativo, las líneas avanzadas LM 40, LM 19 y LM 50, han resultado promisorias y están siendo evaluadas en el Caribe húmedo y seco. En este proceso, la vinculación de productores ha sido importante, dado que, a través de la selección participativa, el mejoramiento es mucho más eficiente y se logra tener aceptación por parte de agricultores y consumidores. Igualmente, el programa ha contribuido en la formación de recurso humano a nivel de doctorado y maestría, profesionales universitarios en Ingeniería Agronómica e Ingeniería de Alimentos, y más de 30 artículos publicados en revistas indexadas nacionales e internacionales.

Palabras clave: Recursos fitogenéticos; Variabilidad genética; Hibridación artificial; Líneas avanzadas.

ABSTRACT

The two most important legume species for food security and sovereignty in Colombia are the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and the cowpea bean (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), which have a different center of origin and domestication, Mesoamerica for the common bean and Africa for the cowpea bean; Both species lost their defense mechanisms associated with fruit dehiscence and seed dormancy during the domestication process, thereby guaranteeing food production for man. The cultivated area of common beans in the world, in 2020, was 34 million hectares with an average yield of 791 kg ha⁻¹, while that of cowpea beans was 15 million hectares with an average yield of 591 kg ha⁻¹. In Colombia, the cultivated area of cowpea beans does not exceed 14,000 ha and the average yield is 700 kg ha⁻¹, which, compared to countries such as the United States and Peru, which have yields of 2,350 and 1,350 kg ha⁻¹, shows a significant technological gap due to the restructuring of the agricultural sector in 1993, which affected many crops, such as sesame, peanuts and cowpeas, among others. The cowpea bean is very important in the Caribbean region of Colombia, it is grown in all the departments of this region of the country, with

obsolete cultivars and vulnerable to biotic and abiotic factors that, together with poor seed quality, affect productivity per unit de planted area. However, its cultivation contributes to the fixation of atmospheric nitrogen to the soil and to the improvement of its physicochemical and biological properties; In addition, it is prepared and consumed in different ways, such as fritters, soups, starters, rice with cowpeas, thick cowpea soup, which, considering its nutritional properties, especially its iron and zinc content, make it very important to counteract the problems of hidden hunger in many regions of the country, especially on the Atlantic coast. For these reasons, one of the objectives of the plant genetic improvement program of the University of Córdoba is to obtain cowpea cultivars adapted to the conditions of the Colombian Caribbean with better dry grain yields and a higher percentage of protein and nutritional quality, in order to contribute to the food security of the region and, especially, in the reduction of the levels of hunger and malnutrition of the vulnerable population, and the formation of human capital for the economic and social growth of the region and the country. The program began in 2007, with the participation of the students of the plant breeding course of the Agronomic Engineering program, of the Faculty of Agricultural Sciences of the University of Córdoba. With the sowing of the Córdoba criollo cultivar, 170 individual selections were made, given that, as it is a population with a homozygous heterogeneous genetic structure, its genetic variability allowed it. Today the program has 60 accessions from different countries, especially from Brazil and Colombia, 50% of them characterized morphoagronomically and nutritionally, and there is still available genetic variability. In the development of the breeding program for this species, studies related to the conservation of these plant genetic resources have been carried out through conventional germination and electrical conductivity tests, which were consistent in identifying the genotypes most affected by temperature and relative humidity. In the development of the breeding program for this species, studies related to the conservation of these plant genetic resources have been carried out through conventional germination and electrical conductivity tests, which were consistent in identifying the genotypes most affected by temperature and relative humidity. On the other hand, due to problems related to the efficiency of artificial hybridization, it was evaluated in the morning hours, at 7:00 a.m. and 9:00 a.m., and in the afternoon, at 3:00 p.m. 5:00 pm, with different genotypes, finding that in the morning hours it is much better to do the hybridizations, achieving success percentages between 42% and 78% in the morning hours compared to 7.1% in the afternoon hours. In order to have an alternative rotation crop with rice, corn and cotton crops, it is projected, by 2025, to obtain a new variety, with bushy architecture and determined growth, mechanically harvestable and with better grain characteristics, both in size and in the nutritional component, and commercial yields above 1400 kg ha⁻¹. In this research advance, the LM 40, LM 19 and LM 50 lines have shown promise and are being evaluated in the humid and dry Caribbean. In this process, the linking of producers has been important, since, through participatory selection, improvement is much more efficient and acceptance by farmers and consumers is achieved. Likewise, the program has contributed to the training of human resources at the doctorate and master's level, university professionals in Agronomic Engineering and Food Engineering, and more than 30 articles published in national and international indexed journals.

Key words: Advanced lines; Artificial hybridization; Genetic variability; Plant genetic resources.

**Ensamblaje de transcriptomas en plantas: reproducibilidad y
escalamiento en la nube**

**Transcriptome assembly in plants: reproducibility and cloud
deployment**

Leonardo Mariño Ramírez¹ 

¹National Institute on Minority Health and Health Disparities (NIMHD),
National Institute of Health (NIH)

Correo de contacto: marino@nih.gov

RESUMEN

El análisis apropiado de datos de secuenciación de última generación (NGS) debe cumplir con los requisitos FAIR (Localizable, Accesible, Interoperable y Reutilizable) se basa en flujos de trabajo de biología computacional complejos para garantizar la reproducibilidad, la portabilidad y la escalabilidad. Además, los lenguajes de flujo de trabajo, los administradores virtuales y las tecnologías de contenedores han ayudado a abordar el problema de la ejecución de flujos de trabajo para análisis de datos en múltiples plataformas de manera escalable. Aquí, presentaré un marco de gestión de proyectos para el análisis de datos NGS llamado PM4NGS. Este marco se compone de una creación automática de una estructura organizativa estándar de directorios y archivos, gestión de herramientas bioinformáticas mediante Docker o Bioconda y flujos de trabajo para el análisis de datos en formato Lenguaje de flujo de trabajo común (CWL). PM4NGS incluye cuadernos Jupyter preconfigurados con un código mínimo de Python para producir un informe del proyecto e imágenes listas para su publicación. PM4NGS es un marco de código abierto que crea una estructura organizativa estándar para proyectos de análisis de datos NGS. PM4NGS es fácil de instalar, configurar y usar por personas que no son bioinformáticos en computadoras personales y portátiles. Permite la ejecución del análisis de datos NGS en Linux. El marco tiene como objetivo reducir la brecha entre los investigadores en los laboratorios experimentales que producen datos NGS y los flujos de trabajo para el análisis de datos. Se puede acceder a la documentación de PM4NGS en <https://pm4ngs.readthedocs.io/>

Palabras clave: Bioinformática; Flujos de trabajo.

ABSTRACT

FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability, and Reusability) next-generation sequencing (NGS) data analysis relies on complex computational biology workflows and pipelines to guarantee reproducibility, portability, and scalability. Moreover, workflow languages, managers, and container technologies have helped address the problem of data analysis pipeline execution across multiple platforms in scalable ways. Here, I present a project management framework for NGS data analysis called PM4NGS. This framework is composed of an automatic creation of a standard organizational structure of directories and files, bioinformatics tool management using Docker or

Bioconda, and data analysis pipelines in CWL format. Pre-configured Jupyter notebooks with minimum Python code are included in PM4NGS to produce a project report and publication-ready figures. PM4NGS is an open source framework that creates a standard organizational structure for NGS data analysis projects. PM4NGS is easy to install, configure, and use by non-bioinformaticians on personal computers and laptops. It permits execution of the NGS data analysis on Linux. The framework aims to reduce the gap between researcher in experimental laboratories producing NGS data and workflows for data analysis. PM4NGS documentation can be accessed at <https://pm4ngs.readthedocs.io/>

Key words: Bioinformatics; Workflows.

Agenda dinámica de investigación en Colombia, una red país de investigación en cacao.

Dynamic research agenda in Colombia, a cocoa research country network

Darwin H. Martínez Botello¹

¹AGROSAVIA, Mosquera – Bogotá. Sede Central, Colombia.

Correo de contacto: dmartinezb@agrosavia.co

RESUMEN

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, es una entidad pública descentralizada de participación mixta sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, cuyo propósito es trabajar en la generación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico agropecuario a través de la investigación científica, la adaptación de tecnologías, la transferencia y la asesoría con el fin de mejorar la competitividad de la producción, la equidad en la distribución de los beneficios de la tecnología, la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica de Colombia y, contribuir a elevar la calidad de vida de la población.

El propósito superior es “Transformar de manera sostenible el sector agropecuario colombiano con el poder del conocimiento para mejorar la vida de productores y consumidores. Para ello, se generarán tres megas corporativos a 2022, 2025 y 2030, la primera fundamentada en fortalecer la conexión con el productor y el sector agropecuario, el modelo de vinculación de oferta tecnológica y la medición de impacto. El segundo pensado en una institución de referencia y liderazgo en ciencia tecnología e investigación, articulando los actores, logrando una visión común y la adopción e impacto de las ofertas tecnológicas. Finalmente, la tercer mega concentrada en mejorar la percepción positiva del impacto en las actividades que desarrolla para la sostenibilidad del sector agropecuario.

Durante los últimos 15 años en Colombia, el sistema productivo de Cacao ha generado y mantenido la importancia estratégica del cultivo para el desarrollo agrícola del país, principalmente de áreas alejadas donde la institucionalidad no ha logrado llegar de forma integral. Esfuerzos importantes tanto de las cooperaciones internacionales como entidades del orden nacional y territorial han contribuido al desarrollo de más de 15 ofertas tecnológicas asociadas al Cultivo.

No obstante, hoy por hoy estos esfuerzos aún se consideran poco articulados, atomizados y sin el impacto esperado o prometido, algunas de las explicaciones se pueden encontrar en la falta de articulación entre las instituciones que promueven, investigan y fortalecen el sistema productivo. Para ello, desde la Corporación de investigación Agropecuaria AGROSAVIA, con el direccionamiento del consejo nacional cacaotero y su secretaria técnica, se están aunando esfuerzos para la consolidación de rutas estratégicas de desarrollo, que fundamentados tanto en el plan nacional de com-

petitividad, como el plan nacional del cacao 2030, se están promoviendo espacios de disertación y discusión técnica científica para la generación de acuerdos programáticos que permitan la consolidación de esfuerzos técnicos y financieros para el desarrollo de la Cacaocultura en Colombia.

Adicional a la agenda dinámica de investigación de Agrosavia, la cual incluye áreas temáticas como la agroforestería, el manejo integral de enfermedades y plagas, la poscosecha y transformación, los metales pesados y el mejoramiento genético, la corporación y el país se encuentran adelantando jornadas conjuntas de trabajo articulado entre instituciones y representantes de la cadena de cacao. Estas jornadas tienen por objetivo la articulación interinstitucional real de todo el sector. Para ello, bajo el direccionamiento del consejo nacional cacaotero y su secretaria técnica, se generan rutas de trabajo asociadas a temas prioritarios de interés nacional, donde cada actor realiza los aportes necesarios y se compromete en aunar esfuerzos bajo un objetivo en común.

Entre los resultados mas importantes que se esperan obtener tanto de la agenda dinámica de investigación como de la articulación y consolidación de esfuerzos, son las ofertas tecnológicas con enfoque en los territorios, alternativas conjuntas de instituciones que deberán ser integradas en todos los territorios productores de cacao en el país. Estrategia que fortalece el aumento real del impacto y promueve la reducción de las brechas tecnológicas con las que cuenta hoy en día la cadena.

Estos esfuerzos no podrían tener el impacto suficiente sin aportes claros y precisos de las entidades de cooperación internacional, entre ellas la más destacada el realizado por el departamento de agricultura de los estados unidos USDA y todos sus programas y servicios relacionados al desarrollo rural de países como Colombia. Para ello, las dos versiones del proyecto Cacao para la paz, junto a iniciativas importantes como C4D, integran y fortalecen el desarrollo de la Cacaocultura en Colombia, aportante conocimientos, experiencia y capacidades al desarrollo de la agricultura nacional.

Específicamente para el territorio de Córdoba, el sistema general de regalías y Agrosavia se encuentran implementando el proyecto “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba”. Una alternativa que promueve y fortalece el desarrollo cacaotero en el departamento.

Este proyecto se asocia a cuatro líneas estratégicas, la primera fundamenta en las condiciones socioeconómicas y ambientales del cultivo de cacao. La segunda en la Implementación de procesos de restauración ecológica. La tercera robustece y promueve las prácticas de beneficio del cacao y los riesgos ambientales asociados a la calidad del grano. La cuarta, una línea estratégica transversal que favorece la capacitación y la transferencia de tecnología a través de la línea titulada “Programa de capacitación y transferencia de modelos tecnológicos para producción sostenible del cultivo” líneas integrales que buscan beneficiar de forma directa mas de 300 familias productoras de cacao, la intervención de 100 parcelas, el establecimiento de 20 mas de forma demostrativa y la entrega de 20 módulos a beneficiarios del proyecto en los territorios de Valencia, Tierra Alta, Montelíbano y Puerto libertador.

Palabras clave. Articulación; Fitopatología; Mejora Genética; Microbiología; Inter-institucional; SAF; Química.

ABSTRACT

The Colombian Corporation for Agricultural Research AGROSAVIA, is a non-profit decentralized public entity with mixed participation, of a scientific and technical nature, whose purpose is to work on the generation of scientific knowledge and agricultural technological development through scientific research, adaptation of technologies, transfer and advice in order to improve the competitiveness of production, equity in the distribution of the benefits of technology, sustainability in the use of natural resources, strengthening of scientific and technological capacity Colombia and contribute to raising the quality of life of the population.

The higher purpose is to “Sustainably transform the Colombian agricultural sector with the power of knowledge to improve the lives of producers and consumers. To do this, three corporate megabytes were generated by 2022, 2025 and 2030, the first based on strengthening the connection with the producer and the agricultural sector, the technology supply linkage model and impact measurement. The second thought of an institution of reference and leadership in science, technology and research, articulating the actors, achieving a common vision and the adoption and impact of technological offers. Finally, the third mega focused on improving the positive perception of the impact of the activities it develops for the sustainability of the agricultural sector

During the last 15 years in Colombia, the cocoa production system has generated and maintained the strategic importance of the crop for the agricultural development of the country, mainly in remote areas where the institutional framework has not been able to reach it comprehensively. Significant efforts from both international cooperation and national and territorial entities have contributed to the development of more than 15 technological offers associated with the Crop.

However, today these efforts are still considered poorly articulated, fragmented and without the expected or promised impact, some of the explanations can be found in the lack of coordination between the institutions that promote, investigate and strengthen the productive system. To this end, the AGROSAVIA Agricultural Research Corporation, under the leadership of the National Cocoa Council and its technical secretary, is joining efforts to consolidate strategic development routes, which are based on both the national competitiveness plan and the national plan of cocoa 2030, spaces for dissertation and scientific technical discussion are being promoted for the generation of programmatic agreements that allow the consolidation of technical and financial efforts for the development of cocoa culture in Colombia.

In addition to Agrosavia's dynamic research agenda, which includes thematic areas such as agroforestry, integrated disease and pest management, post-harvest and transformation, heavy metals and genetic improvement, the corporation and the country are holding joint conferences of work articulated between institutions and representatives of the cocoa chain. These conferences have as their objective the real inter-institutional articulation of the entire sector. To do this, under the guidance of the National Cocoa Council and its technical secretary, work routes associated with priority issues of national interest are generated, where each actor makes the necessary contributions and commits to join efforts under a common objective.

Among the most important results that are expected to be obtained both from the dynamic research agenda and from the articulation and consolidation of efforts, are the technological offers

with a focus on the territories, joint alternatives of institutions that should be integrated in all the cocoa-producing territories. in the country. Strategy that strengthens the real increase in impact and promotes the reduction of the technological gaps that the chain currently has.

These efforts could not have sufficient impact without clear and precise contributions from international cooperation entities, among them the most outstanding one carried out by the United States Department of Agriculture USDA and all its programs and services related to rural development in countries such as Colombia. To this end, the two versions of the Cocoa for Peace project, together with important initiatives such as C4D, integrate and strengthen the development of Cocoa Culture in Colombia, contributing knowledge, experience and skills to the development of national agricultura

Specifically for the territory of Córdoba, the general royalty system and Agrosavia are implementing the project “Implementation of production technologies to strengthen the cocoa value chain and the environmental sustainability of the production system in the department of Córdoba”. An alternative that promotes and strengthens cocoa development in the department.

This project is associated with four strategic lines, the first is based on the socioeconomic and environmental conditions of cocoa cultivation. The second in the Implementation of ecological restoration processes. The third strengthens and promotes cocoa benefit practices and the environmental risks associated with bean quality. The fourth, a transversal strategic line that favors training and technology transfer through the line entitled “Training program and transfer of technological models for sustainable crop production”

comprehensive lines that seek to directly benefit more than 300 cocoa-producing families, the intervention of 100 plots, the establishment of 20 more on a demonstrative basis and the delivery of 20 modules to beneficiaries of the project in the territories of Valencia, Tierra Alta, Montelíbano and Puerto Libertador

Key words. Articulation; Chemistry; Genetic Improvement; Microbiology; Inter-institutional; Phytopathology; SAFs.

Ponencias
Orales

Eficiencia técnica del cultivo del ñame en las zonas productoras de la región caribe de Colombia

Technical efficiency of yam cultivation in the producing areas of the Caribbean region of Colombia

Antonio María Martínez Reina¹^{OR}; Lilibet Tordecilla Zumaqué¹^{OR}; Liliana María Grandett Martínez¹^{OR}
Sol Mara Regino Hernández¹^{OR}; Lily Lorena Luna Castellana¹^{OR}; Shirley Patricia Pérez Cantero¹^{OR}

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Cereté, Córdoba, Colombia

Correo de contacto: amartinezz@agrosavia.co

RESUMEN

El cultivo del ñame (*Dioscorea* spp.) se constituye en una forma cultural de subsistencia para el agricultor de la Región Caribe. No se cuenta con un trabajo que aborde el tema de la eficiencia técnica de este sistema de producción, por tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar la eficiencia técnica derivada de la utilización de los recursos y los niveles de producción para proponer mejorar los coeficientes técnicos y los indicadores de retorno económico. Con una muestra de 98 agricultores seleccionados por muestreo aleatorio simple, los datos se analizaron usando técnicas como estadísticas descriptivas y medidas de tendencia central. Se diseñó un modelo econométrico tipo Cobb Douglas para definir la producción potencial. Los resultados permiten apreciar que la producción de ñame está determinada por los rendimientos, la mano de obra, la fertilización y los agroquímicos fungicidas e insecticidas, se aprecia subutilización de la mano de obra y el fertilizante por lo que permite concluir que hay ineficiencia en el cultivo con un valor de 0,77 generando una brecha tecnológica del 0,23. La producción presenta rendimientos a escala decreciente con un valor de 0,90, lo cual permite recomendar realizar ajustes en las tecnologías y en la asignación de recursos.

Palabras clave: Cultivo de raíz tropicales; *Dioscorea*; Función de producción; Fuerza laboral; Pequeños productores; Productividad, Regresión de mínimos cuadrados ordinarios.

ABSTRACT

The cultivation of yams (*Dioscorea* spp.) constitutes a cultural form of subsistence for the farmer of the Caribbean Region. There is no work that addresses the issue of the technical efficiency of this production system, therefore, the objective of this work was to analyze the technical efficiency derived from the use of resources and production levels to propose improving the coefficients, technical and economic return indicators. With a sample of 98 farmers selected by simple random sampling, the data was analyzed using techniques such as descriptive statistics and measures of central tendency. A Cobb Douglas-type econometric model was designed to define potential production. The results allow us to appreciate that yam production is determined by yields, labor, fertilization and agrochemicals, fungicides and insecticides, underutilization of labor and fertilizer is appreciated, which allows us to conclude that there is inefficiency in the cultivation with a value of 0.77 generating a technology gap of 0.23. Production presents diminishing returns to scale with a value of 0.90, which makes it possible to recommend adjusting in technologies and in the allocation of resources.

Key words: Tropical root crop; *Dioscorea*; Production function; Labor force; Small producers; Productivity; Ordinary least squares regression,

**De pequeños productores a agroexportadores: Estrategia Interinstitucional
AgroAntioquia Exporta 4.0.**

**From small farmers to agro-exporters: Interinstitutional Strategy AgroAntioquia
Exporta 4.0.**

Mauricio Londoño Bonilla¹ ; Carlos Eduardo Ospina Parra² 

¹AGROSAVIA, Centro de Investigación La Selva, sede Llanogrande, Rionegro, Antioquia, Colombia.

²AGROSAVIA, Centro de Investigación La Selva, sede Eje Cafetero, Manizales, Caldas, Colombia.

Correo de contacto: mlondonob@agrosavia.co

RESUMEN

El acceso a mercados internacionales está mediado por requisitos como el registro predio exportador ante el ICA y el cumplimiento de otras credenciales como la certificación Globalgap, según el destino. Ambas normas se enmarcan en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), reconocidas internacionalmente como esquemas voluntarios que establecen requisitos para las certificaciones y que garantizan la inocuidad de los alimentos, la protección de productores-consumidores y el medio ambiente. Antioquia y Colombia exportan una variedad de productos, entre estos café, banano y flores, con un aumento creciente, de aguacate Hass, lima ácida Tahití, gulupa, maracuyá, uchuva, granadilla y plantas aromáticas. Solo el 20% de las fincas productoras de los cultivos no tradicionales, cuentan con un registro ICA u otras certificaciones, lo cual limita los volúmenes exportados. El programa AgroAntioquiaExporta4.0, busca "Fortalecer la oferta exportable de diferentes rubros agrícolas en Antioquia", mediante el acompañamiento tecnológico a los productores y la vinculación de las ofertas tecnológicas de AGROSAVIA y otros actores del SNIA, para que logren su registro como exportadores ante el ICA y la norma Globalgap. Otras actividades son el mapeo de actores de las cadenas de valor, el establecimiento de predios piloto con agricultura 4.0, la caracterización de una zona Buffer Asociativo y una estrategia de comunicación transversal e interinstitucional. La primera fase del proyecto (2021) logró 560 predios con registro ICA, 200 predios piloto con Agricultura 4.0, 76 fincas productoras de aguacate Hass con certificación Globalgap, una zona Buffer caracterizada y 22 eventos de vinculación tecnológica.

Palabras clave: Buenas Prácticas Agrícolas; Apropiación; Certificación; Exportación, Extensionismo Rural; Pequeños Productores.

ABSTRACT

Access to international markets is mediated by requirements such as exporting property registration with the ICA and compliance with other credentials such as Globalgap certification, depending on the destination. Both standards are part of the Good Agricultural Practices (GAP), internationally recognized as voluntary schemes and that establish requirements for agricultural certifications and guarantee food safety, protection of producers and consumers and the environment. Antioquia and Colombia export a wide variety of agricultural products, including coffee, bananas and flowers, with a growing increase, of Hass avocado, Tahiti lime, Gulupa, Passion Fruit, Uchuva, Granadilla and aromatic plants. Only 20% of the farms that produce non-traditional crops have an ICA registration or other international certifications, which limits the volumes exported. The AgroAntioquiaExporta4.0 initiative aims to "Strengthen the exportable supply of different agricultural items in Antioquia", through technological support to producers and linking the technological offers of AGROSAVIA and other SNIA actors, so that they achieve their registration as exporters before the ICA and the Globalgap standard, likewise, the establishment of pilot farms with agriculture 4.0, the characterization of an Associative Buffer zone in the municipality of San Vicente Ferrer and a transversal and inter-institutional communication strategy are intended. The first phase of the project (2021) achieved 560 new farms with ICA registration, 200 pilot farms with Agriculture 4.0, 76 Hass avocado farms with Globalgap certification, a characterized Buffer zone and 22 technological linkage events.

Key words: Good Agricultural Practices; Appropriation; Certification; Export; Rural Extension; Small Farmers.

Fenología de diez cultivares de *Cannabis sativa* L. bajo las condiciones ambientales de Palomino, La Guajira.

Phenology of ten cultivars of *Cannabis sativa* L. under the environmental conditions of Palomino, La Guajira.

David A. Candelario Guerrero¹; Luis E. Calabria Parodi¹
Catherine Pardey Rodríguez¹; Jhon Jairo Vargas Sánchez¹

¹Universidad del Magdalena, Grupo de investigación de Fitotecnia del Trópico, Santa Marta, Magdalena, Colombia.

Correo de contacto: davidcandelarioag@unimagdalena.edu.co

RESUMEN

El cultivo de *Cannabis* ha sido relegado del ámbito científico por políticas que se caracterizaron por ser represivas durante el siglo XX; en consecuencia, esto ocasionó que se generara una desidia científica debido a estas regulaciones; por tanto, las investigaciones sobre la fenología del *Cannabis* y su interacción con las diferentes condiciones ambientales presentes en el territorio Colombiano son escasas; sin embargo, el Gobierno Nacional recientemente ha reconocido el potencial de esta industria para la reactivación económica del país; por ello, se reglamentó su uso médico y científico. Esto dio la academia herramientas para realizar e incentivar investigaciones a nivel nacional para desarrollar técnicas y modelos productivos para que el mercado colombiano sea competitivo a nivel mundial. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la fenología de 10 genotipos de *Cannabis* para identificar aquellos con mejor comportamiento bajo condiciones de invernadero en Palomino – La Guajira. Para determinar las etapas fenológicas se utilizó la escala BBCH. La altura de la planta, número de brotes y número de inflorescencias se registraron 3 veces por semana durante 10 semanas; en la última semana se cuantificó la altura final, el total de brotes e inflorescencia, el índice de cosecha y el rendimiento. El diseño estadístico en el invernadero fue de bloques completamente al azar con 10 tratamientos/genotipos, seis plantas por genotipo y 3 repeticiones; además, para estudiar la asociación entre las variables se consideró el coeficiente de correlación de Pearson. Los genotipos alcanzaron el 90% de su longitud final a los 46 ddt; igualmente, entre las semanas 5 y 6 se obtuvo la mayor ganancia de inflorescencias; la altura, brotes e inflorescencias se correlacionaron positivamente. El genotipo PS111 obtuvo el mejor comportamiento en la zona de estudio en cuanto a altura, número de inflorescencias y rendimiento.

Palabras clave: Caracterización; Fases de crecimiento; Escala BBCH; Rendimiento.

ABSTRACT

The cultivation of *Cannabis* has been relegated from the scientific field by policies that were characterized by being repressive during the 20th century; consequently, this caused scientific laziness to be generated due to these regulations; therefore, research on the phenology of *Cannabis* and its interaction with the different environmental conditions present in the Colombian territory are scarce; however, the National Government has recently recognized the potential of this industry for the economic reactivation of the country; therefore, its medical and scientific use was regulated. This gave the academy tools to carry out and encourage research at the national level to develop production techniques and models so that the Colombian market is competitive worldwide. The objective of this work was to evaluate the phenology of 10 *Cannabis* genotypes to identify those with better performance under greenhouse conditions in Palomino - La Guajira. To determine the phenological stages, the BBCH scale was used. Plant height, number of shoots and number of inflorescences were recorded 3 times a week for 10 weeks; in the last week the final height, the total number of shoots and inflorescence, the harvest index and the yield were quantified. The statistical design in the greenhouse was completely randomized blocks with 10 treatments/genotypes, six plants per genotype and 3 repetitions; In addition, to study the association between the variables, the Pearson correlation coefficient was considered. The genotypes reached 90% of their final length at 46 dat; Likewise, between weeks 5 and 6, the greatest gain in inflorescences was obtained; height, shoots and inflorescences were positively correlated. The PS111 genotype obtained the best performance in the study area in terms of height, number of inflorescences and yield.

Key words: Characterization; Growth Phases; Scale BBCH; Yield.

Especie silvestre de *Passiflora* como portainjerto de Gulupa para un manejo sostenible de Fusariosis

Wild species of *Passiflora* as a rootstock of purple Passionfruit for a sustainable management of Fusarium wilt

Alejandro Hurtado-Salazar¹; Camila Lopez¹; John Ocampo²; Nelson Ceballos Aguirre¹

¹Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia

²Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Valle del Cauca, Colombia

Correo de contacto: alejandro.salazar@ucaldas.edu.co

RESUMEN

Actualmente la presión por enfermedades del suelo en el cultivo de gulupa es elevado, conllevando a un alto costo económico y ambiental para el manejo de estas, y especialmente la fusariosis. El objetivo del trabajo fue determinar la influencia de *Passiflora maliformis* como portainjerto sobre las características físicas de los frutos, productividad y rentabilidad de la gulupa. Los tratamientos estuvieron representados por tres accesiones élite de gulupa PutEdu01, TesEdu11 y una accesión comercial, y tres portainjertos, franco, autoinjertado y *P. maliformis*. Se utilizó injerto de hendidura convencional. Se evaluó las características físico-químicas de los frutos. Como variables económicas se determinaron los costos de producción, los ingresos y su relación costo beneficio (BR/C). La calidad de los frutos derivados de las accesiones injertadas en *P. maliformis* estuvo dentro de los estándares de comercialización en fresco, presentando un rendimiento de pulpa superior al 50%. Las combinaciones de las accesiones de gulupa TesEdu11 y la comercial injertada sobre *P. maliformis* como la accesión élite PutEdu01 sin injertar fueron atractivas económicamente porque presentaron una relación costo-beneficio mayor a uno a los dos años de iniciado el cultivo.

Palabras clave: Bioprospección; *Fusarium* sp; *Passiflora edulis* f. *edulis* Sims; *P. maliformis*.

ABSTRACT

Currently the pressure due to soil diseases in the cultivation of purple passionfruit is high, leading to a high economic and environmental cost for their management, and especially fusarium wilt. The aim was to determine the influence of *Passiflora maliformis* as a rootstock on the physical characteristics of the fruits, productivity and profitability of the purple passionfruit. The treatments were represented by three elite accessions of purple passionfruit PutEdu01, TesEdu11 and a commercial accession, and three rootstocks, non-grafted, autografted and *P. maliformis*. Conventional cleft grafting was used. The physical-chemical characteristics of the fruits were evaluated. As economic variables, production costs, income and their cost-benefit ratio (BR/C) were determined. The quality of the fruits derived from the accessions grafted on *P. maliformis* was within the standards for fresh marketing, presenting a pulp yield greater than 50%. The combinations of the accessions of purple passionfruit TesEdu11 and the commercial one grafted on *P. maliformis* as the elite accession PutEdu01 without grafting were economically attractive because they presented a cost-benefit ratio greater than one two years after the start of cultivation.

Key words: Bioprospecting; *Fusarium* Sp; *Passiflora Edulis* f *edulis* Sims; *P. Maliformis*.

Fenología del aguacate Hass en el trópico Andino de Caldas, Colombia

Hass avocado phenology in the Andean tropics of Caldas, Colombia

Juan Sebastián Arias García¹ ; Alejandro Hurtado Salazar¹ 
Nelson Ceballos Aguirre¹ ; Rodrigo Iturrieta Espinoza² 

¹Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia

²Universidad de California-Riverside, University Ave, Riverside, CA, EE.UU

Correo de contacto: juansebastian.arias@ucaldas.edu.co

RESUMEN

Colombia muestra un crecimiento vertiginoso en las áreas destinadas a la producción de aguacate Hass, sin embargo, es necesario adelantar investigaciones que permitan acompañar técnicamente las áreas existentes y las futuras, profundizando en el conocimiento de la interacción genotipo por ambiente del cultivar Hass en las condiciones del trópico andino en las que se ubica Colombia. El objetivo de este estudio fue documentar y estudiar el efecto del clima sobre el desarrollo fenológico del aguacate 'Hass' en dos zonas contrastantes del trópico andino de Caldas, ubicadas a 1.950m y 2.400m respectivamente. Se implementó un diseño experimental completamente aleatorizado utilizando un árbol 'Hass' de cinco a siete años como unidad experimental y 15 repeticiones en cada zona. Las observaciones se llevaron a cabo en los brotes laterales silépticos y sus yemas apicales. Se cuantificó el destino de la yema apical de los brotes laterales, se documentó la fenología floral, se calcularon las unidades de calor y se siguió el crecimiento de las raíces para cada área de estudio. Se registró la temperatura del aire y del suelo, las precipitaciones y la radiación fotosintéticamente activa (RFA). Se encontraron diferencias en el número de yemas apicales de los brotes laterales con destino reproductivo y vegetativo, la fenología de la floración, las unidades de calor, el crecimiento de las raíces, la PAR y las precipitaciones. Se encontraron diferencias entre las variables evaluadas en las dos altitudes contrastadas. Es evidente la necesidad de realizar más estudios ecofisiológicos sobre este frutal, especialmente en las zonas tropicales.

Palabras clave: Alternancia Productiva; Brotes Silépticos; Ecofisiología; Radiación Fotosintéticamente Activa; Unidades de Calor Acumuladas.

ABSTRACT

Colombia shows a vertiginous growth in the areas destined to Hass avocado production; however, it is necessary to advance research that allows technical support to existing and future areas, deepening the knowledge of the genotype-by-environment interaction of the Hass cultivar in the conditions of the Andean tropics where Colombia is located. The aim of this study was to document and study the effect of climate on the phenological development of 'Hass' avocado in two contrasting zones of the Andean tropics of Caldas, located at 1,950m and 2,400m, respectively. A completely randomized experimental design was implemented using a five- to seven-year-old 'Hass' tree as experimental unit and 15 replicates in each zone. Observations were carried out on sylleptic lateral shoots and their apical buds. Apical bud fate of lateral shoots was quantified, floral phenology was documented, heat units were calculated and root growth was followed for each study area. Air and soil temperature, precipitation and photosynthetically active radiation (PAR) were recorded. Differences were found in the number of apical buds of lateral shoots with reproductive and vegetative destination, flowering phenology, heat units, root growth, PAR and precipitation. Differences were found between the variables evaluated at the two contrasting altitudes. There is a clear need for further ecophysiological studies on this fruit tree, especially in tropical areas.

Key words: Alternate Bearing; Cumulative Heat Units; Ecophysiology, Photosynthetically Active Radiation; Sylleptic Shoots.

**Parámetros fisiológicos de germinación en semillas de ébano
(*Caesalpinia ebano* H. Karst).**

**Physiological parameters of germination in ebony seeds
(*Caesalpinia ebano* H. Karst)**

Miguel Espitia-Camacho¹; Hermes Aramendiz-Tatis¹
Carlos Cardona-Ayala¹; Chiara Gómez Galarcio²; Dianis Karina Puche Madrid³

¹Universidad De Córdoba, Montería – Córdoba, Colombia

²Profesional Particular, Bogotá D.C, Colombia

³Profesional Particular, Cereté – Córdoba, Colombia

Correo de contacto: mmespitia@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

Los estudios de germinación de semillas proporcionan información esencial para la conservación de la biodiversidad y los programas de restauración ecológica. El objetivo del estudio fue evaluar en semillas de *C. ebano* ocho parámetros fisiológicos de la germinación: porcentaje de germinación acumulado (PG), índice de velocidad de germinación (IVG), germinación diaria media (GDM), valor pico de germinación (VP), valor de germinación (VG), días a inicio (DIG), durante (DDG) y a final de la germinación (DFG). En los dos ambientes de germinación: cámara germinativa (CAGER) y casa-malla (CAMA), se utilizó un diseño completamente al azar, con dos tratamientos (ambientes) y cuatro repeticiones de 25 semillas cada una. Toda la semilla fue sumergida en agua destilada, a temperatura ambiente de 27°C, por 24 horas, antes de la siembra. Se detectó que todos los parámetros de la germinación, excepto GDM y VG fueron afectadas significativamente ($p < 0.05$ y $p < 0.01$) por las condiciones de evaluación de las semillas. Los PG estuvieron entre 55,5 y 91,0%, el IVG fue superior en CAGER con 5,5 plantas/día, en comparación con CAMA, con sólo 3,5 plantas/ día. La germinación inició temprano en CAGER, con 4,5 días y 3,3 días para CAMA. Por su parte, los DFG y los DDG fueron las variables de mayores diferencias con 12,5 y 11,2 días a favor de las condiciones de CAGER con respecto a las de CAMA, respectivamente. Las diferencias en favor de CAGER obedecen a las condiciones controladas de la misma, favoreciendo la germinación de las semillas de *C. ebano*.

Palabras clave: Cámara germinativa; Forestales; Parámetros germinativos.

ABSTRACT

Seed germination studies provide essential information for biodiversity conservation and ecological restoration programs. The objective of the study was to evaluate eight physiological parameters of germination in *C. ebano* seeds: cumulative germination percentage (GP), germination speed index (GSI), mean daily germination (MDG), peak value of germination (PV), germination value (VG), days to beginning (DBG), during (DDG) and days of final germination (DFG). A completely randomized design was used in each environment: germination chamber (CAGER) and greenhouse (CAMA) with two treatments (environments) and four replicates of 25 seeds each. All seeds were immersed in distilled water at room temperature of 27°C for 24 hours before planting. It was found that all germination parameters, except MDG and VG are significantly affected ($p < 0.05$ and $p < 0.01$) by the seed evaluation conditions. The GP were between 55.5 and 91.0%, the GSI was superior for CAGER with 5.5 plants per day, compared to CAMA conditions, with only 3.5 plants per day. The germination was initiated early in CAGER from 4.5 days, and CAMA from 3.3 days. DFG and DDG were the variables with the greatest differences, with 12.5 and 11.2 days in favor of CAGER conditions with respect to CAMA, respectively. The differences in favor of CAGER are due to its controlled conditions, which favored the germination of *C. ebano* seeds.

Key words: Germination chamber; Forests; Germination parameters.

Efectos de un fertilizante orgánico mineral sobre la entomofauna asociada a *Duranta erecta* y *Lantana camara* en un vivero ornamental de Santa Marta, Colombia.

Effects of an organic mineral fertilizer on the entomofauna associated with *Duranta erecta* and *Lantana camara* in an ornamental nursery in Santa Marta, Colombia.

Carlos de la Rosa¹, Paula Sepulveda¹, Juan Diego Rios Díez¹

¹Universidad del Magdalena, Estudiante, Santa Marta, Magdalena, Colombia

Correo de contacto: carlosrosadf@unimagdalena.edu.co

RESUMEN

La relación entre la salud y nutrición de las plantas y la diversidad de entomofauna asociada está bien documentada para varias especies cultivadas, sin embargo, es poco lo que se ha avanzado en plantas ornamentales, un sector productivo que requiere atención. Por esa razón, se propuso determinar el efecto de un fertilizante orgánico mineral sobre la abundancia y diversidad de insectos en dos especies ornamentales: *Duranta erecta* y *Lantana camara*. Se evaluaron tres tratamientos: fertilización foliar, edáfica y testigo absoluto, realizando un muestreo sistemático planta por planta. Se usaron índices de diversidad para evaluar la estructura de la comunidad, se identificaron los insectos al menor grado taxonómico posible y se agruparon en grupos funcionales; adicionalmente se estimaron algunas variables morfológicas de las hojas con el fin de identificar cambios que pudieran afectar las visitas de insectos como densidad de tricomas, área foliar y coloración. Se identificaron 2660 especímenes, agrupados en 119 morfoespecies y seis grupos funcionales, dentro de los cuales destacan los herbívoros con la mayor riqueza de morfoespecies. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en ninguna de las variables evaluadas, demostrando que la aplicación de este insumo orgánico mineral en la dosis y métodos de aplicación implementados no alteró la entomofauna asociada a las especies. Se sugieren evaluaciones con otros parámetros que permitan seguir explorando las respuestas de la entomofauna en cultivos ornamentales.

Palabras clave: Grupos funcionales; Insectos urbanos; Fertilizantes minerales.

ABSTRACT

The relationship that exists between the entomofauna and urban ornamental nurseries is an issue that currently needs attention. It was proposed to evaluate the effect of a mineral organic fertilizer on the entomofauna associated with two ornamental species, *Duranta erecta* and *Lantana Cámara*. Three treatments were evaluated: foliar fertilization, edaphic and absolute control, carrying out a systematic plant-by-plant sampling. Diversity indices were used to determine changes in abundance and number of species, insects were identified to the lowest possible taxonomic level and grouped into functional groups. Data were obtained from 2,660 insects between captures and observations, grouped into 119 morphospecies and 6 functional groups, among which the herbivores with the largest number of morphospecies stand out. For morphological data, leaves and flowers, density of trichomes per cm² on upper and lower sides, empirical leaf area and leaf color were counted to evaluate the relationship between morphological changes and entomofauna. Normality tests and later ANOVAS were performed with the statistical program SPSS for each parameter and there were no significant differences between treatments. We can conclude that the correct use of the mineral organic fertilizer in the dose and application methods used did not alter the entomofauna associated with the species.

key words. Insects; Diversity; Morphology; Entomology, Nutrition.

Efecto del pH y la adecuación del suelo en variables agronómicas de *Megathyrus maximus* cv Tanzania y Mombasa en Urabá (Colombia).

Effect of ph. and soil suitability on agronomic variables of *Megathyrus maximus* cv Tanzania and Mombasa in Urabá (Colombia).

Jony Urrego Gómez¹ ; Jose Eliecer Borja David¹ 
María L. Barrios¹ ; Andrés Felipe García Zapata¹ 

¹Universidad de Antioquia, Colombia.

Correo de contacto: Jony.urrego@udea.edu.co

RESUMEN

Con el objeto de evaluar el efecto del pH y la adecuación del suelo utilizando como fuente el carbonato de calcio micronizado en la etapa vegetativa de *Megathyrus maximus*, cv Tanzania y Mombasa en condiciones de bosque húmedo tropical. Se establecieron 18 parcelas de 9 m² en un diseño de parcelas divididas en la sede de estudios ecológicos y agroambientales de la universidad de Antioquia (Carepa – Colombia); 9 parcelas establecidas con Tanzania y las otras 9 con Mombasa. Después del corte de uniformización de las plantas se aplicaron 3 tratamientos (0 gr/planta, 90 gr CaCO₃ micronizado/planta y 250 gr CaCO₃ micronizado/planta) distribuidos en bloques aleatorios. Se realizaron 3 muestreos cada 15 días donde se midieron el número de hoja/planta, altura de la planta y grados brix. También se midió el pH del suelo antes del ensayo y en cada muestreo. Las variables, número de hoja/planta ($p < 2e-16$), y altura de la planta ($p < 2e-16$) presentaron diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo, grados brix ($p = 0.00129$), pH ($p = 0.00360$) y los cultivares ($p = 0.07371068$) no presentaron diferencias, por lo tanto se concluye que la aplicación de las diferentes concentraciones de los acondicionadores del suelo no tuvieron efecto sobre el pH del suelo y a su vez no tuvo efecto sobre la respuesta de los cultivares y los grados brix, pero al aplicar CaCO₃ micronizado las plantas respondieron incrementando el número de hoja/planta y la altura de la planta en los dos cultivares del pasto.

Palabras clave: Alimentación; Enmiendas; Minerales; Pastos.

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of pH and soil suitability using micronized calcium carbonate as a source in the vegetative stage of *Megathyrus maximus*, cv Tanzania and Mombasa under tropical humid forest conditions. 18 plots of 9 m² were established in a divided plot design at the headquarters of ecological and agro-environmental studies of the University of Antioquia (Carepa - Colombia); 9 parcels established with Tanzania and the other 9 with Mombasa. After the standardization cut of the plants, 3 treatments were applied (0 g/plant, 90 g micronized CaCO₃/plant and 250 g micronized CaCO₃/plant) distributed in random blocks. Three samplings were carried out every 15 days where the number of leaves/plant, plant height and brix degrees were measured. Soil pH was also measured before the trial and at each sampling. The variables, leaf number/plant ($p < 2e-16$), and plant height ($p < 2e-16$) showed significant differences between treatments, however, degrees brix ($p = 0.00129$), pH ($p = 0.00360$) and the cultivars ($p = 0.07371068$) did not present differences, therefore it is concluded that the application of the different concentrations of the soil conditioners had no effect on the soil pH and in turn had no effect on the response of cultivars and brix degrees, but when applying micronized CaCO₃, the plants responded by increasing the number of leaves/plant and the height of the plant in the two grass cultivars.

Key words: Amendments; Feeding; Minerals; Pastures.

Evaluación de tres acondicionadores de suelo sobre el pH y variables biométricas de banano (Cavendish clon Valery) (Apartado-Colombia)

Evaluation of three soil conditioners on the pH and biometric variables of banana (Cavendish clone Valery) (Apartado-Colombia)

Kevin Jesid Chico Castro¹; Wilfran Harbey Ramírez Palomeque¹; Andrés Felipe García Zapata¹

¹Universidad de Antioquia, Colombia.

Correo de contacto: kevin.chico@udea.edu.co

RESUMEN

La producción de banano es de las principales generadoras de divisas para el país y la región de Urabá tiene 35440 Has, pero estos cultivos tienen factores críticos como la variación de pH, contenido de MO, erosión y aumento de la saturación de Aluminio intercambiable que lleva a la degradación de los suelos, por eso es importante evaluar tres acondicionadores de suelo sobre el pH y variables biométricas de banano (Cavendish clon Valery) en Apartado (Colombia). Este ensayo se estableció en la finca Pangordito (zona rural - Apartadó) donde se evaluaron 21 plantas con aplicación de tres tratamientos con tres repeticiones (T0: testigo solo fertilización química, T1: 200cc/planta enmienda orgánica, T2: 800gr/ planta enmienda mineral, T3: 150 gr/planta CarboFértil), para un total de 84 unidades experimentales. Cada 15 días se midió el pH y cada tres semanas se hicieron mediciones de número de hojas, altura de la planta y perímetro del pseudotallo. Los resultados mostraron que hay diferencias significativas entre los tratamientos para el pH ($p = <2e-16$) y es el tratamiento T4 que tiende al pH neutro, sin embargo, las variables número de hojas ($p = 0.0720$), altura de la planta ($p = 0.1553$) y perímetro del pseudotallo ($p = 0.0803$) no presentaron diferencias entre los tratamientos. De esta manera se puede concluir que los tratamientos tienen efecto en el pH del suelo, tendiendo a la neutralidad con la aplicación de CarboFértil, pero no tienen efecto sobre las variables biométricas medidas en Cavendish clon Valery para este estudio.

Palabras clave: Cultivo; Producción; Sustrato; Toxicidad.

ABSTRACT

Banana production is one of the main foreign exchange generators for the country and the Urabá region has 35,440 hectares, but these crops have critical factors such as the variation in pH, OM content, erosion and increased saturation of exchangeable aluminum that leads to soil degradation, that is why it is important to evaluate three soil conditioners on the pH and biometric variables of banana (Cavendish clone Valery) in Apartado (Colombia). This trial was established in the Pangordito farm (rural area - Apartadó) where 21 plants were evaluated with the application of three treatments with three repetitions (T0: control only chemical fertilization, T1: 200cc/plant organic amendment, T2: 800gr/plant mineral amendment, T3: 150 gr/plant CarboFértil), for a total of 84 experimental units. Every 15 days the pH was measured and every three weeks the number of leaves, plant height and pseudostem perimeter were measured. The results showed that there are significant differences between the treatments for pH ($p = <2e-16$) and it is the T4 treatment that tends to neutral pH, however, the variables number of leaves ($p = 0.0720$), height of the plant ($p = 0.1553$) and pseudostem perimeter ($p = 0.0803$) did not present differences between treatments. In this way, it can be concluded that the treatments have an effect on the soil pH, tending towards neutrality with the application of CarboFértil, but they have no effect on the biometric variables measured in Cavendish clone Valery for this study.

Key words: Crop; Production; Substratum, Toxicity.

Fertilización mineral y microorganismos funcionales en etapa vegetativa del cultivo de piña (*Ananas comosus*) en Carepa, Antioquia.

Mineral fertilization and functional microorganisms in the vegetative stage of pineapple cultivation (*Ananas comosus*) in Carepa, Antioquia.

María Mercedes Paternina Valderrama¹; Yuli Paola Mora Ramos¹; Andrés Felipe García Zapata¹

¹Universidad de Antioquia, Colombia.

Correo de contacto: maría.paternina1@udea.edu

RESUMEN

En Colombia el cultivo de piña creció en un 49% debido a la implementación de paquetes tecnológicos que incrementan la producción y rendimiento de la Piña Oro Miel y/o Piña Golden, pero dependen del manejo de los planes de fertilización, por esta razón es relevante evaluar el efecto de la aplicación de minerales y microorganismos funcionales en la etapa vegetativa del cultivo de piña (*Ananas comosus*) en Carepa. El ensayo se llevó a cabo en la sede de Estudios Ecológicos y Agroambientales de la Universidad de Antioquia (Carepa), donde se estableció un área de 210 m² distribuida en 13 camas experimentales donde en 9 se hizo la aplicación de 3 tratamientos (T1: fertilizante mineral, T2: microorganismo + fertilizante mineral y T3: testigo) con tres repeticiones para cada uno y se evaluaron número de hojas por planta, peso de la planta y longitud de la hoja D. Los datos analizados corresponden a la primera etapa del cultivo (3 meses). Los resultados muestran que no hay diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0.7265983$) y entre las variables número de hojas por planta ($p = 0.0178$), peso de la planta ($p = 0.0604$) y longitud de la hoja D ($p=0.0659$) a los tres meses del cultivo. Por lo tanto, se concluye que los tratamientos no tienen un efecto sobre las variables muestreadas en la primera etapa del cultivo y se recomienda seguir el estudio para valuar las variables a los 6 y 9 meses del cultivo antes de la producción de frutos.

Palabras clave: Nutrientes; Producción; Rendimiento.

ABSTRACT

In Colombia pineapple cultivation grew by 49% due to the implementation of technological packages that increase the production and yield of Golden Honey Pineapple and/or Golden Pineapple, but depend on the management of fertilization plans, for this reason it is relevant to evaluate the effect of the application of minerals and functional microorganisms in the vegetative stage of pineapple (*Ananas comosus*) cultivation in Carepa. The trial was carried out at the headquarters of Ecological and Agroenvironmental Studies of the University of Antioquia (Carepa), where an area of 210 m² was established distributed in 13 experimental beds where in 9 the application of 3 treatments was made (T1: mineral fertilizer, T2: micro-organism + mineral fertilizer and T3: control) with three replicates for each and the number of leaves per plant, plant weight and leaf length D were evaluated. The data analyzed correspond to the first stage of the crop (3 months). The results show that there are no significant differences between treatments ($p = 0.7265983$) and between the variables number of leaves per plant ($p = 0.0178$), plant weight ($p = 0.0604$) and leaf length D ($p = 0.0659$) three months after cultivation. Therefore, it is concluded that the treatments do not have an effect on the variables sampled in the first stage of the crop and it is recommended to continue the study to evaluate the variables at 6 and 9 months of the crop before fruit production.

Key words: Nutrients; Production; Yield.

Reporte de interacción mutualista hormiga-planta en cultivos de palma de aceite en el departamento del Magdalena

Report of mutualistic ant-plant interaction in oil palm crops in the department of Magdalena

Gustavo Saavedra-Torres¹; Gabriel Enríquez Castillo²
Eduino Carbonó-Delahoz¹; Irma Quintero-Pertuz¹

¹Universidad del Magdalena, Santa Marta, Magdalena, Colombia

²Cenipalma, Santa Marta Fundación, Troncal de Oriente, Magdalena, Colombia

Correo de contacto: gustavosaavedraat@unimagdalena.edu.co

RESUMEN

Las hormigas se reconocen como controladores biológicos para la regulación de poblaciones de insectos plaga de importancia en varios cultivos en todo el mundo. Especies del género *Crematogaster* se usan para el control de insectos considerados plaga en palma de aceite en Colombia. Dado que el éxito de las colonias de estas hormigas en las plantaciones depende de la presencia de plantas nectaríferas de las cuales se alimentan y de aquellas en las cuales nidifican, es importante reconocer y conservar estas plantas en los sistemas palmeros. Con el objetivo de identificar los organismos involucrados en la interacción hormiga-planta observada en una plantación de palma de aceite, se realizó el seguimiento y recolección de muestras botánicas e individuos de la hormiga en una finca en el departamento del Magdalena. Las muestras fueron identificadas y depositadas en el herbario UTM y laboratorio de entomología de la Universidad del Magdalena. Se confirma que las especies involucradas en la interacción son *Crematogaster limata* Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) y *Stigmaphyllon dichotomum* (L.) Griseb. (Malpighiaceae). Se evidenció que la interacción es mutualista, en la cual, la hormiga se alimenta de exudados producidos por nectarios extraflorales localizados en la porción distal del pecíolo, a su vez, la planta es protegida por la hormiga de otros insectos y posibles depredadores. El registro de esta interacción mutualista se constituye en un primer reporte para el departamento del Magdalena. Esta información contribuye al conocimiento de las interacciones de la biodiversidad en sistemas palmeros y para fundamentar prácticas de manejo sostenible del cultivo.

Palabras clave: *Crematogaster*; Malpighiaceae; Mutualismo; Nectarios extraflorales, Palma de aceite.

ABSTRACT

Ants are recognized as biological controllers for the regulation of pest insect populations of importance in various crops throughout the world. Species of the genus *Crematogaster* have been used to control insects considered pests in oil palm in Colombia. Given that the success of these ant colonies in plantations depends on the presence of nectar-bearing plants on which they feed and those in which they nest, it is important to recognize and conserve these plants in palm systems. With the aim of identifying the organisms involved in the ant-plant interaction observed in an oil palm plantation, botanical samples and individuals of the ant were monitored and collected on a farm in the department of Magdalena. The samples were identified and deposited in the UTM herbarium and entomology laboratory of the Universidad del Magdalena. It is confirmed that the species involved in the interaction are *Crematogaster limata* Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) and *Stigmaphyllon dichotomum* (L.) Griseb. (Malpighiaceae). It was evidenced that the interaction is mutualistic, in which the ant feeds on exudates produced by extrafloral nectaries located in the distal portion of the petiole, in turn, the plant is protected by the ant from other insects and possible predators. The record of this mutualistic interaction constitutes a first report for the department of Magdalena. This information contributes to the knowledge of the interactions of biodiversity in palm systems and to support practices of sustainable management of the crop.

Key words: *Crematogaster*; Malpighiaceae; Mutualism; Extrafloral nectaries; Oil palm.

**Comportamiento agronómico y nutricional de genotipos de frijol caupí
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp) en el Valle del Sinú**

**Agronomic and nutritional behavior of cowpea bean genotypes
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp) in the Sinu Valley**

Hermes Aramendiz-Tatis¹ , Miguel Espitia-Camacho¹ , Carlos Cardona-Ayala¹ 

¹Universidad de Córdoba, Montería - Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: haramendiz@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El frijol caupí también denominado cabecita negra, es la leguminosa más cultivada en el Caribe colombiano, principalmente por pequeños agricultores con cultivares criollos de rendimientos inferiores a 700 kg ha⁻¹, bajo contenido de hierro y zinc, y hábito de crecimiento semiprostrado que impide la cosecha mecánica. El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta agronómica y nutricional de 20 genotipos que difieren en su hábito de crecimiento, y un testigo comercial. Para ello, fue utilizado el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por dos surcos de cinco metros de longitud, con distancia entre surcos de 0,40 m y entre plantas de 0,15 m, para una densidad de población de 166.000 plantas por hectárea. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas en las variables estudiadas, con excepción del número de vainas por planta y la longitud de la semilla, lo que sugiere la existencia de diferencias genéticas entre los genotipos estudiados. Desde el punto de vista agronómico y nutricional, la línea LM-40 fue la mejor por rendimiento, características de grano y acumulación de hierro y zinc, por lo que existe la posibilidad de obtener un nuevo cultivar de hábito de crecimiento erecto y determinado, ya que superó significativamente al testigo comercial Caupicor 50.

Palabras clave: Rendimiento; Biofortificación; Calidad de Grano; Características de Grano.

ABSTRACT

The cowpea bean, also known as the Little black head, is the most cultivated legume in the Colombian Caribbean, mainly by small farmers with creole cultivars with yields of less than 700 kg ha⁻¹, low iron and zinc content, and a semi-prostrate growth habit that prevents mechanical harvest. The objective of the study was to evaluate the agronomic and nutritional response of 20 genotypes that differ in their growth habit, and a commercial control. For this, a randomized complete block design with four replications was used. Each experimental unit consisted of two rows five meters long, with a distance between rows of 0.40 m and between plants of 0.15 m, for a population density of 166,000 plants per hectare. The analysis of variance detected highly significant differences in the variables studied, with the exception of the number of pods per plant and the length of the seed, which suggests the existence of genetic differences between the genotypes studied. From the agronomic and nutritional viewpoint, the LM-40 line was the best for yield, grain characteristics and accumulation of iron and zinc, so there is the possibility of obtaining a new cultivar with an erect and determinate habit, since it significantly exceeded to the commercial control Caupicor 50.

Key words: Yield; Biofortification; Grain Quality; Grain Characteristics.

Evaluación de especies nativas de *Trichoderma* en el control de *Aethalia rolfsii* causante de la marchitez de *Stevia rebaudiana* Bertoni en Córdoba.

Evaluation of indigenous *Trichoderma* spp. against *Aethalia rolfsii* causing wilt of *Stevia rebaudiana* Bertoni

Juan De Dios Jaraba-Navas¹✉; Luis Alfonso Rodríguez-Paez¹✉; Enrique Combatt-Caballero¹✉
Alfredo De Jesús Jarma-Orozco¹✉; Yirlis Yadeth Pineda-Rodríguez¹✉; Ana Melisa Jiménez-Ramírez¹✉
María Ileana Oloriz Ortega²✉; Novisel Veitía-Rodríguez²✉

¹Universidad De Córdoba, Montería - Córdoba, Colombia.

²Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, Cuba.

Correo de contacto: jjaraba@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

Stevia rebaudiana (Bert.) produce un importante edulcorante natural. Sin embargo, en Colombia hay poca diversidad genética en este cultivo, lo que lo hace susceptible a fitopatógenos, como *Aethalia rolfsii* (*Sclerotium rolfsii*) es la mayor amenaza para la implementación de programas de mejoramiento. El hongo necrosa raíces y tallos, causando marchitez y muerte de plantas. *Trichoderma* spp., es un antagonista de *A. rolfsii*, pero en Córdoba no hay registro de este hongo en *Stevia*. El objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia de *Trichoderma* spp. con capacidad biocontroladora del fitopatógeno. Las especies de *Trichoderma* fueron aisladas de muestras de suelo en la zona hortícola de Córdoba (municipios de Montería, Cereté, San Pelayo y Tierralta) y el fitopatógeno de plantas de enfermas de estevia. Los hongos fueron caracterizados molecularmente y la capacidad biocontroladora de *Trichoderma* spp. se determinó mediante cultivos duales, calculando el porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) a las 24, 48 y 72 h. *T. harzianum* INVEPAR T01, *T. asperellum* isolate INVEPAR-T02, *T. asperellum* INVEPAR-T4.6, *Trichoderma* sp. INVEPAR-T05 y *T. viride* INVEPAR-T10 fueron aislados. *A. rolfsii* se identificó como *A. rolfsii* UCLV-IBP. Todas las especies de *Trichoderma* tuvieron la capacidad de inhibir el crecimiento de *A. rolfsii*. Sin embargo, *T. asperellum*, *T. harzianum*, *Trichoderma* sp. y *T. viride*, fueron más eficientes controlando *A. rolfsii* en las tres mediciones. Las especies de *Trichoderma* presentes en suelos hortícolas de Córdoba, tienen capacidad biocontroladora sobre *Aethalia rolfsii* aislamiento UCLV-IBP.

Palabra claves. Cultivos duales; Necrosamiento de raíces; Necrosamiento de tallos; Porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR); Zonas productoras.

ABSTRACT

Stevia rebaudiana produces an important natural sweetener. However, in Colombia there is little genetic diversity in this crop, which makes it susceptible to many plant pathogens, such as *Aethalia rolfsii* (*Sclerotium rolfsii*), that is the greatest threat to the implementation of breeding programs in this crop. This fungus cause root and stem rot, wilting and dead of in affected plants. *Trichoderma* spp., is an effective biological control of *A. Rolfsii*, but in Córdoba there are not previous researches in this topic in *Stevia*. The objective of this study was to determine the presence of *Trichoderma* spp. able to control *A. rolfsii*. *Trichoderma* spp. were isolated from soil samples in the horticulture producer area in Córdoba (municipalities of Montería, Cereté, San Pelayo and Tierralta) and *A. rolfsii* from diseased *Stevia* plants. Fungi were molecularly characterized and the antagonist capacity of *Trichoderma* spp. were assessed using dual cultures technique measuring the percentage of radial growth inhibition (PRGI) at 24, 48 and 72h. *T. harzianum* INVEPAR T01, *T. asperellum* isolate INVEPAR-T02, *T. asperellum* INVEPAR-T4.6, *Trichoderma* sp. INVEPAR-T05 y *T. viride* INVEPAR-T10 were isolated. *A. rolfsii* was identified as *A. rolfsii* UCLV-IBP. All *Trichoderma* spp. had the ability to inhibit the growth of *A. rolfsii*. However, *T. asperellum*, *T. harzianum*, *Trichoderma* sp. y *T. viride*, were more efficient as againts of *A. rolfsii* in all the three assessment times. *Trichoderma* spp. presents in horticultural soils of Córdoba had antagonist capacity *A. rolfsii* isolate UCLV-IBP.

Key words. Dual cultures; Root rot; Stem rot; Percentage of radial growth inhibition (PRGI); Producer zones.

REVISTA
TEMAS AGRARIOS

POSTERS

Efecto de las oscilaciones de temperatura en la calidad de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.)

Effect of temperature oscillations on the quality of rice seeds (*Oryza sativa* L.)

Jose Armando Álvarez¹; Estefany Guerrero-Muñoz²
Jenry Hernández-Murillo³; Hermes Araméndiz-Tatis⁴; Carlos Cardona-Ayala⁵

¹Universidad De Córdoba, Montería - Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: joseealvarez1998@gmail.com

RESUMEN

Esta investigación se realizó con semillas de arroz provenientes de la región de la Mojana, que se caracteriza por ser una gran productora de arroz por pequeños, mediano y grandes productores. El objetivo fue evaluar el efecto de las oscilaciones de temperatura sobre la calidad fisiológica de las semillas de la variedad criolla LV, para lo cual se aplicó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 2x3 + un testigo. El primer factor, corresponde a temperatura diurna: 30°C, 35°C y 40°C, y el segundo factor a temperatura nocturna: 20°C y 25°C y el testigo sin oscilaciones de temperatura; con cuatro repeticiones; las semillas de cada tratamiento se mantuvieron durante 12 horas a una temperatura diurna y posteriormente, se aplicó una temperatura nocturna durante 12 horas y este ciclo se repitió durante 48 horas. El análisis de varianza registró diferencias significativas y altamente significativas para altura de planta, longitud de raíz y masa seca a los efectos de la temperatura diurna; en tanto que, para la temperatura nocturna, no hubo significancia en cuanto a la altura de planta. La interacción de la temperatura diurna con respecto a la nocturna acusó diferencias significativas para el índice de la velocidad de germinación y altamente significativa para la masa seca. La emergencia no fue afectada por las variaciones de la temperatura; sin embargo, se puede concluir que bajo las oscilaciones de temperatura la calidad de la semilla de arroz se vio afectada en su vigor y ello, puede repercutir en el establecimiento de un cultivo.

Palabras clave: Calidad de plántula; Emergencia; Fisiología de semillas; Vigor de semillas.

ABSTRAC

This research was carried out with rice seeds from the Mojana region, which is characterized as a large producer of rice by small, medium and large producers. The aim of our project was to evaluate the effect of temperature oscillations on the physiological quality of the seeds of the creole variety LV, for which a completely randomized design with a 2x3 factorial arrangement + a seed control was applied. The first factor corresponds to day temperature: 30°C, 35°C and 40°C. And the second factor to night temperature: 20°C and 25°C and the seed control without temperature oscillations; with four replications; the seeds of each treatment were maintained for 12 hours at a day temperature and subsequently, a night temperature was applied for 12 hours and this cycle was repeated for 48 hours. The analysis of variance recorded significant and highly significant differences for plant height, root length and dry mass for the effects of day temperature. Whereas, for night temperature, there was no significance for plant height. The interaction of daytime and nighttime temperature showed significant differences for germination speed index and highly significant for dry mass. Emergence was not affected by temperature variations. However, it can be concluded that under temperature oscillations rice seed quality was affected in its vigor and this can have consequences in the establishment of a crop.

Key words: Emergence; Seed physiology; Seed vigor; Seedling quality.

Nuevo cultivar de ají dulce 'AGROSAVIA Tropical', recomendación de siembra para la región Caribe de Colombia.

New sweet pepper cultivar 'AGROSAVIA Tropical', planting recommendation for the Caribbean region of Colombia.

Elías Florez-Cordero¹ ; Gabriel Silva-Acosta² 
Alfonso Orozco-Guerrero³ ; Martha Montes-Pérez⁴ ; Ender Correa-Álvarez⁵ 

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. Centro de Investigación Caribia

Correo de contacto: edflores@agrosavia.co

RESUMEN

Con la finalidad de determinar la respuesta productiva del nuevo cultivar de ají dulce tipo topito (*Capsicum sinense* Jacques) de Agrosavia al incremento en su densidad de siembra se estableció en predio experimental del CI Caribia de Agrosavia un ensayo de campo bajo diseño experimental de bloques completos al azar con cinco tratamientos (10.000, 12.500, 13.889, 16.667 y 20.833 plantas por hectárea) y cuatro repeticiones. El material genético fue la variedad AGROSAVIA TROPICAL (Resolución ICA No. 102903 del 06/08/2021) obtenida del Programa de Mejoramiento Genético de Hortalizas de Agrosavia, CI Caribia. Como variables respuestas se consideraron atributos de productividad como el rendimiento, producción por planta y número de frutos por planta; y características de calidad de fruto como el peso fresco, longitud y ancho basal del fruto. Con los datos obtenidos se realizaron los análisis de varianza y pruebas de comparación de medias Tukey al 5%. Los resultados obtenidos muestran diferencias altamente significativas para el rendimiento, en donde las densidades de siembra más altas (20.833 y 16.667 plantas/ha) fueron estadísticamente superiores a la densidad de siembra convencional (10.000 plantas/ha) en 11,6 y 16,6 t/ha respectivamente; mientras que los componentes del rendimiento como la producción por planta y el peso fresco de fruto presentaron una tendencia inversa con el incremento de las densidades de siembra evaluadas. Las características de calidad de fruto no registraron diferencias significativas ni tendencias directas o inversas con los tratamientos de densidades de siembra. Se propone la densidad de siembra de 16.667 plantas por hectárea (1,2 m x 0,5 m) como recomendación técnica para la producción comercial del cultivar de ají dulce tipo topito AGROSAVIA TROPICAL por expresar el mayor potencial productivo de 48,7 t·ha⁻¹.

Palabras clave: Ají topito; *Capsicum sinense*; Densidad de siembra; Hortalizas.

ABSTRACT

In order to determine the productive response of Agrosavia's new sweet bell pepper cultivar (*Capsicum sinense* Jacques) to an increase in its planting density, a field trial was established at Agrosavia's CI Caribia experimental farm under a randomized complete block design with five treatments (10,000, 12,500, 13,889, 16,667 and 20,833 plants per hectare) and four replications. The genetic material was the variety AGROSAVIA TROPICAL (ICA Resolution No. 102903 of 06/08/2021) obtained from the Vegetable Breeding Program of Agrosavia, CI Caribia. Productivity attributes such as yield, production per plant and number of fruits per plant; and fruit quality characteristics such as fresh weight, length and basal width of the fruit were considered as response variables. With the data obtained, analysis of variance and Tukey 5% mean comparison tests were carried out. The results obtained show highly significant differences for yield, where the highest planting densities (20,833 and 16,667 plants/ha) were statistically superior to the conventional planting density (10,000 plants/ha) by 11.6 and 16.6 t/ha, respectively; while yield components such as production per plant and fruit fresh weight showed an inverse trend with increasing planting densities. Fruit quality characteristics did not show significant differences or direct or inverse trends with planting density treatments. The planting density of 16,667 plants per hectare (1.2 m x 0.5 m) is proposed as a technical recommendation for the commercial production of the sweet bell pepper cultivar AGROSAVIA TROPICAL for expressing the highest productive potential of 48.7 t·ha⁻¹.

Key words: "Topito" sweet pepper; *Capsicum sinense*; Planting density; Vegetables.

Propagación de plantas de lima Tahití por mini injertos.

Propagation of Tahiti lime plants by mini grafts.

Isidro E. Suárez¹ ; Jhoan Sebastian Pulgarín Padilla¹ ; Claudia Marcela López Díaz¹ 

¹Universidad de Córdoba, Montería - Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: iesuarez@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

La propagación por injertos de plantas cítricas para la siembra de cultivos comerciales es lenta y costosa. Con el fin de evaluar la viabilidad del uso de mini injertos con el propósito de reducir el tiempo y los costos, se evaluó la efectividad de tres métodos (T invertida, hendidura y empalme terminal) de mini injertación. La injertación se realizó sobre patrones de mandarina Cleopatra de 4 meses de edad, las yemas fueron obtenidas de plantas certificadas, cada método fue repetido 100 veces y estas repeticiones fueron distribuidas con un diseño completamente al azar. Los injertos fueron mantenidos en casa malla durante 40 días, al final de los cuales se registró el número de injertos exitosos, así como el tamaño de la yema injertada y el número de hojas. Los datos demostraron que el mini injerto de hendidura fue el más efectivo (70%), seguido por el de T invertida (37%) y el de empalme (0%). El ANOVA reveló que no hubo diferencias en las variables de altura y número de hojas como resultado de las técnicas de mini injertación. Los resultados del estudio demuestran que la mini injertación con los métodos de hendidura y T invertida es una alternativa viable para la propagación de plantas de lima Tahití.

Palabras clave: Cítricos; Clonal; Empalme; Hendidura; T Invertida.

ABSTRACT

Citrus plant propagation by grafting to plant commercial crops is slow and costly. To evaluate the liability of mini grafting to reduce time and costs, the success of three mini grafting techniques (T budding, cleft and splice) were evaluated. Grafting was performed on 4-month-old Cleopatra mandaring rootstocks, buds were isolated from certified Tahiti lime plants, each technique was replicated 100 times and replicates were distributed with a complete randomized design. Grafts were maintained in shade house for 40 days, and the data for the number of grafting that succeeded, bud height and leaf number were registered and analyzed. The results showed that cleft was the most successful mini grafting technique (70%), followed by T budding (37) and splice (0%). ANOVA showed that mini grafting techniques had no effect on plant height and leaf number. Mini grafting is a viable alternative for Tahiti lime plants propagation.

Key words: Citrus; Clonal; Cleft; T Budding; Splice.

Crecimiento en vivero de plantas de naranja dulce y lima Tahití propagadas por mini injertos.

Nursery growth of sweet orange and Tahiti lime plants propagated by mini grafts.

Isidro E. Suárez¹ ; Yulisa Andrea Uparela Gutiérrez¹ ; Claudia Marcela López Díaz¹ 

¹Universidad de Córdoba, Montería - Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: iesuarez@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El uso de mini injerto es una alternativa viable para propagar plantas cítricas de forma acelerada cumpliendo con las normas fitosanitarias vigentes. Con el fin de conocer el desempeño de las plantas propagadas por esta técnica en la etapa de vivero, se comparó el crecimiento de plantas de naranja dulce y lima Tahiti propagadas por mini injerto de hendidura y T invertida, al igual que el crecimiento en tubetes o trasplantadas en bolsas. Los tratamientos ($2 \times 2 \times 2 = 8$) con cuatro repeticiones cada uno fueron distribuidos con un diseño completamente al azar. Las plantas fueron mantenidas en casa malla con riego por aspersión durante 4 meses después del injerto, y al final del período se registraron los datos para las variables altura de planta, número de tallos y número de hojas, lo cuales fueron analizados con un ANOVA ($\alpha = 0.05$) y los promedios separados con la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$). Los resultados permitieron evidenciar que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos con respecto a las variables de altura de planta y número de tallos, mientras que solo hubo alguna diferencia en el número de hojas, como efecto de la interacción entre el tipo de injertación con el recipiente. Los resultados del presente estudio indican que las plantas de naranja dulce y lima Tahiti crecen de forma similar independientemente del tipo de injerto que se utilice para propagarlas y el recipiente en el cual se mantengan en la etapa inicial del vivero.

Palabras clave: Cítricos; Patrón; Yema; Sustrato; Contenedor.

ABSTRACT

Minigrafting is a viable alternative to accelerate citrus plant propagation complying with present sanitary requirements. To know the performance of citrus plants propagated by this technique during the nursery phase, sweet orange and Tahiti lime plants propagated by cleft and t budding minigrafts and transplanted in plastic tubes or plastic bags. Treatments ($2 \times 2 \times 2 = 8$), with 4 replicates each, were distributed with a complete randomized design. Plants were maintained in a shade house with sprinkle irrigation for 4 months, and thereafter, data for plant height, stem number and leaf number were collected, analyzed with ANOVA and means separated with Tukey test. Results evidenced that there no differences with respect to plant height and stem number while there were differences in leaf number related to interaction between minigraft technique and type of container. General results indicate that sweet orange and Tahiti lime plants grow in a similar way regardless of the grafting technique or the container during the initial nursery phase.

Key words: Citrus; Rootstock; Bud; Substrate; Container.

Efecto de diferentes tratamientos en la germinación de semillas de mandarina Cleopatra.

Effect of different treatments on mandarina Cleopatra seed germination.

Isidro E. Suárez¹ ; Jhoan Sebastian Pulgarín Padilla¹ ; Claudia Marcela López Díaz¹ 

¹Universidad de Córdoba, Montería - Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: iesuarez@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

Mandarina Cleopatra es una de las especies cítricas más utilizadas para la producción de patrones para producir injertos; sin embargo, la germinación de sus semillas es lenta y errática. Con el fin de buscar mecanismos para mejorar la germinación, se evaluó el uso de cuatro tratamientos (Escarificación con o sin tratamiento con 1 mg L⁻¹ GA₃) en el porcentaje de germinación, la germinación diaria media y el índice de velocidad de germinación. Las semillas fueron extraídas, lavadas, tratadas, para evitar contaminación, y almacenada durante 7 días a 4 °C antes de la aplicación de los tratamientos. Una aplicados los tratamientos, las semillas fueron colocadas en bandejas de germinación con papel humedecido, mantenidas en la oscuridad a 25 °C, y de forma diaria se registró el número de semillas que germinaron; cada tratamiento se repitió tres veces con una unidad experimental de 100 semillas por repetición. Los datos mostraron que el tratamiento sin escarificación con inmersión en GA₃ mostraron el mayor porcentaje de germinación (100%) y la mayor velocidad de germinación, mientras que las semillas escarificadas tratadas con GA₃, fueron las que presentaron el mayor índice de velocidad de germinación.

Palabras clave: Cítricos; Propagación Sexual; Cubiertas; Emergencia; Plántula.

ABSTRACT

Cleopatra mandarin one the most used Citrus species for rootstock growth for grafting; however, germination is slow and erratic. To search for mechanisms to improve germination, the effect of 4 treatments (Scarification, or not, with, or without, 1 mg L⁻¹ GA₃) on germination percentage, average daily germination, and speed of germination. Seeds were extracted, washed, protected, and stored at 4 °C for 4 7 days before treated. Once treated, seeds were placed in a tray with wet paper, maintained in dark at 25 °C, and the number of germinated seeds were registered daily; each treatment was replicated three times with 100 seed experimental unit each replicate. Data showed that seeds without scarification and GA₃ treated resulted in the highest germination percentage (100%) and the highest average daily germination, while scarified seeds treated with GA₃ showed the highest germination speed index.

Key words: Citrus; Sexual Propagation; Seed Coats; Emergence; Seedling.

**Sensibilidad de aislados de *Colletotrichum* spp. del ñame (*Dioscorea* spp.)
a fungicidas químicos**

**Sensitivity of isolates of *Colletotrichum* spp. of yam (*Dioscorea* spp.)
to chemical fungicides**

Jhoandys De Jesús Royet Barroso¹, Rodrigo Orlando Campo Arana¹

¹Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación Agricultura Sostenible, Montería, Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: rocampoarana@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

El ñame (*Dioscorea* spp.) es un tubérculo comestible económicamente importante para millones de personas habitantes en las zonas tropicales del mundo. La producción es afectada por la antracnosis *Colletotrichum* spp., causando pérdidas superiores al 80%. Una de las estrategias de manejo es la aplicación de fungicidas químicos, ocasionando el desarrollo de cepas resistentes a diferentes moléculas químicas. Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue determinar la sensibilidad *In vitro* de aislamientos de *Colletotrichum* spp. causantes de la antracnosis del ñame a fungicidas de síntesis química. Se evaluaron seis fungicidas con cuatro concentraciones sobre diez aislamientos de *Colletotrichum* spp., mediante la técnica de difusión en agar. Se midió el porcentaje de inhibición del crecimiento micelial y la dosis letal al 50% (DL₅₀). Los fungicidas azoxistrobin, captan, y clorotalonil fueron los más eficaces, al inhibir el 76,8, 75,50 y 73,22%, del crecimiento micelial respectivamente; mientras que, el difenoconazol, mancozeb y benomil fueron los menos eficaces con promedios de 52,24, 41,44 y 29,22%, respectivamente. En relación a la resistencia de los diez aislados a las seis moléculas de fungicidas, se observó que azoxistrobin, difenoconazol, captan, clorotalonil, benomil y mancozeb controlaron en su orden a 10, 9, 9, 9, 4, 2 aislados, respectivamente, indicando la resistencia de algunos aislados a estas moléculas comúnmente empleadas en campo para el manejo de la antracnosis.

Palabras clave: Antracnosis; Dosis Letal 50; Inhibición Micelial; Manejo Químico; Resistencia.

ABSTRACT

Yam (*Dioscorea* spp.) is an economically important edible tuber for millions of people living in tropical areas of the world. Production is affected by *Colletotrichum* spp. anthracnose, causing losses of more than 80%. One of the management strategies is the application of chemical fungicides, causing the development of strains resistant to different chemical molecules. Therefore, the objective of this research was to determine the *in vitro* sensitivity of isolates of *Colletotrichum* spp. causing yam anthracnose to chemically synthesized fungicides. Six fungicides with four concentrations were evaluated on ten isolates of *Colletotrichum* spp. using the agar diffusion technique. The percentage inhibition of mycelial growth and the 50% lethal dose (LD₅₀) were measured. The fungicides azoxystrobin, captan, and chlorothalonil were the most effective, inhibiting 76.8, 75.50 and 73.22% of mycelial growth, respectively, while difenoconazole, mancozeb and benomyl were the least effective with averages of 52.24, 41.44 and 29.22%, respectively. In relation to the resistance of the ten isolates to the six fungicide molecules, it was observed that azoxystrobin, difenoco-nazole, captan, chlorothalonil, benomyl and mancozeb controlled 10, 9, 9, 9, 4, 2 isolates, respectively, indicating the resistance of some isolates to these molecules commonly used in the field for the management of anthracnose.

Key words: Anthracnose; Lethal Dose 50; Mycelial Inhibition; Chemical Management; Resistance.

Efecto del NaOCl y la oxidación fenólica en el establecimiento *in vitro* de *Arrabidaea chica* (Humb. & Bonpl.) B. Verlot., 1868.

Effect of NaClO and phenolic oxidation on the *in vitro* establishment of *Arrabidaea chica* (Humb. & Bonpl.) B. Verlot., 1868.

Luisa Martínez O¹; Kellys Mercado L¹; Javier Beltrán- Herrera¹; Luis Carlos Ortega Macareno¹

¹Laboratorio de Biotecnología vegetal, Universidad de Sucre, Sincelejo- Sucre, Colombia.

Correo de contacto: Javier.beltran@unisucra.edu.co

RESUMEN

Arrabidaea chica pertenece a la familia Bignoniaceae, popularmente conocida como Bija o Limpiadientes. Es una planta tintórea, tiene propiedades antiinflamatorias, astringentes, y terapéuticas. En el departamento de Sucre, es utilizada por artesanos para la tinción de la caña flecha; el uso tradicional e incontrolado de esta planta como materia prima ha conllevado a reducir su población; haciéndose necesario establecer métodos de propagación y conservación masivos; siendo el cultivo de tejidos vegetales una importante alternativa. El objetivo principal es evaluar el efecto del hipoclorito de sodio y la Oxidación en el establecimiento *in vitro* de *A. chica*. los explantes fueron sometidos a diferentes concentraciones de NaOCl (0%; 2,5% y 5,0%), más una gota de Tween 20, inmersos durante 5, 10 y 15 minutos. Luego se sembraron en medio Murashige & Skoog. En la prueba de oxidación, los medios MS fueron suplementados con ácido ascórbico (0,15 g/L) y ácido cítrico (0,1 g/L), solos y/o en combinación. Los diferentes tratamientos fueron incubados a 28 °C, fotoperiodo de 12/12 horas día/noche y una iluminación de 45 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$. Los resultados indican que el NaOCl fue efectivo para la desinfección a 2,5% en 5 minutos. La combinación del ácido ascórbico con ácido cítrico en el medio de cultivo disminuye la oxidación de los explantes de *A. chica*. En conclusión, la desinfección con NaOCl, y la incorporación al medio de cultivo de ácido ascórbico y ácido cítrico, proveen buenas condiciones para el establecimiento *in vitro* de explantes de Bija.

Palabras clave: Ácido Ascórbico; Ácido Cítrico; Concentraciones; Medios Murashige y Skoog; Tratamientos.

ABSTRACT

The species *Arrabidaea chica* belongs to the Bignoniaceae family, popularly known as Bija or tooth cleaner. It is a dyers plant, it has anti-inflammatory, astringent, and therapeutic properties. In the department of Sucre, it is used by artisans to dye the cane arrow, the traditional and uncontrolled use of this plant as a raw material has led to its decline. Therefore, it is necessary to establish massive propagation and conservation methods for *A. chica*; being plant tissue culture an important alternative. The main objective is to evaluate the effect of sodium hypochlorite and oxidation in the *in vitro* establishment. The explants were subjected to different concentrations of NaOCl (0%, 2.5% and 5.0%), plus a drop of tween 20, immersed during 5, 10 and 15 minutes, and seeded in Murashige & Skoog medium. In the oxidation test, the MS media was supplemented with ascorbic acid (0.15 g/L), and citric acid (0.1 g/L), alone and in combination. The different treatments were incubated at 28°C, photoperiod of 12/12 day and night, and illuminated under 45 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{S}^{-1}$. The NaOCl was effective for disinfection at 2.5%, in 5 minutes. The combination of ascorbic acid with citric acid in the culture medium decreases oxidation in *A. chica* explants. In conclusion, the disinfection with NaOCl, and the addition of ascorbic acid and citric acid, allowed the establishment *in vitro* of Bija explants.

Key words: Ascorbic Acid; Citric Acid; Concentrations; Murashige and Skoog Medium; Treatments.

Viabilidad de la semilla de ébano (*Caesalpinia ebano* H. Karst)

Viability of ebony seeds (*Caesalpinia ebano* . Karst)

Miguel Espitia-Camacho¹; Hermes Aramendiz-Tatis¹
Carlos Cardona-Ayala¹; Chiara Gómez Galarcio²; Dianis Karina Puche Madrid³

¹Universidad De Córdoba, Montería – Córdoba, Colombia

²Profesional Particular, Bogotá D.C, Colombia

³Profesional Particular, Cereté – Córdoba, Colombia

Correo de contacto: mmespitia@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

La prueba de tetrazolio es importante en la evaluación de la calidad fisiológica de la semilla, no solo por su rapidez, sino también por la información que ofrece a nivel de vigor. El objetivo del estudio fue evaluar la prueba de tetrazolio y determinar el protocolo para medir la viabilidad de la semilla de *C. ebano*. El estudio se realizó en febrero de 2019 en el Laboratorio de Fitomejoramiento de la Universidad de Córdoba (Colombia). Inicialmente, se empleó una muestra de 20 semillas recién colectadas de libre polinización, luego se sometieron a tinción con tetrazolio al 1,0% durante 2 horas y se definieron los patrones de tinción. Posteriormente se evaluó la viabilidad de las semillas usando dos tiempos de tinción (2 y 3 horas) y tres concentraciones de tetrazolio (0,5%, 1,0% y 1,5%), bajo un diseño completamente al azar (DCA) con seis tratamientos y tres repeticiones de 20 semillas. Para la evaluación de la viabilidad en los tratamientos con tetrazolio se implementó el patrón de semillas viables (V), inviables (I), dudosas (D) y viabilidad total (VIATO), definidos por cada tratamiento bajo la observación al estereoscopio. Los porcentajes de semillas viables estuvieron entre 73,3 y 95,0%, las semillas inviables entre 0,0 y 8,3%, mientras que para las semillas dudosas se mantuvieron entre 5,0 y 18,3%, y los porcentajes de VIATO entre 82,5 y 97,5%. La concentración de 1,0 % de tetrazolio durante dos horas, resultó ser efectiva para determinar la viabilidad de las semillas de esta especie.

Palabras clave: Forestales; Patrones Topológicos; Prueba De Tetrazolio.

ABSTRACT

The tetrazolium test is important in the evaluation of the seed physiological quality, not only due to its quickness, but also for the information it provides at the level of vigor. The objective of the study was to evaluate the tetrazolium test and determine the protocol for measuring viability of *C. ebano* seed. The study was conducted in February 2019 at the Laboratory of Plant Breeding, University of Cordoba (Colombia). Initially, a sample of 20 freshly collected, open-pollinated seeds was taken, then stained with 1.0% tetrazolium for 2 hours, and staining patterns defined. Subsequently the seed viability staining using two times (2 and 3 hours) and three concentrations (0.5%, 1.0% and 1.5%), under a completely random design (CRD) were assessed 6 treatments and 4 replicates of 20 seeds. For the evaluation of viability with tetrazolium treatments, the pattern of viable (V), non-viable (I), doubtful (D) and total viability (VIATO) seeds, defined for each treatment under stereoscopic observation, was implemented. The percentages of viable seeds were between 73.3 and 95.0%, the percentages of non-viable seeds between 0.0 and 8.3%, while for doubtful seeds were maintained between 5.0 and 18.3% and the percentages of VIATO between 82.5 and 97.5%. The concentration of 1.0% tetrazolium for two hours, proved to be effective to determine the seed viability of this specie.

Key words: Forests; Topological Patterns; Tetrazolium Test.

Diversidad genética de guayaba (*Psidium guajava* L.) mediante marcadores tipo SSR en San Antero, Córdoba.

Genetic diversity of guayaba (*Psidium guajava* L.) by SSR type markers in San Antero Córdoba.

Camila Palacio Durango¹ ; Karen Paola Hernández Martínez¹ ; Enrique Pardo Pérez¹ 

¹Universidad de Córdoba, Montería - Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: cpalaciodurango68@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

La guayaba (*Psidium guajava* L.) es una especie frutal originaria del Sur de México, Centroamérica y la Zona Norte de Suramérica perteneciente a la familia Myrtaceae. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad genética de *Psidium guajava* en San Antero, Córdoba mediante marcadores SSR. La extracción de ADN fue realizada con el método CTAB y precipitación con acetato de sodio. Para el estudio de la diversidad genética se utilizaron nueve marcadores microsatélites con la técnica PCR y sus productos se observaron en geles de poliacrilamida. Todos los microsatélites mostraron un alto grado de polimorfismo. El número de alelos varió de cuatro a ocho para el marcador *mPgCIR20* y *mPgCIR19* respectivamente. Las pruebas para el equilibrio Hardy Weinberg indicó que la población no estaba en equilibrio ($p < 0.05$). La heterocigosidad esperada fue de 0.724, lo cual indica una alta variabilidad. La población estudiada presentó elevado nivel polimórfico en los marcadores utilizados por lo que pueden ser empleados para estudios de diversidad genética y consolidar estrategias competentes de mejoramiento en esta especie.

Palabras clave: Alelos; Microsatélites; Polimorfismo; Variabilidad Genética.

ABSTRACT

Guava (*Psidium guajava* L.) is a fruit species native to the South of Mexico, Central America and the North of South America belonging to the Myrtaceae family. The objective of this study was to determine the genetics diversity of *Psidium guajava* in San Antero, Córdoba by SSR markers. The extraction of DNA was performed with the CTAB precipitation method with sodium acetate. The study of the diversity was carried out using nine SSR markers with the PCR technique, and its products were observed in polyacrylamide gels. All the microsatellites showed a high degree of polymorphism. The number of alleles varied from four to eight for the marker *mPgCIR20* and *mPgCIR19* respectively. The tests for balance Hardy Weinberg indicated that the population was not in equilibrium ($p < 0.05$). The expected heterozygosity was 0.724, which indicates a high variability. The population studied presented a high polymorphic level in the markers used, so they can be used for studies of genetic diversity and consolidate competent improvement strategies in this species.

Key words: Allele; Microsatellites; Polymorphism; Genetic Variability.

Evaluación de un extracto de *Arthrospira maxima* sobre la etapa inicial de crecimiento del frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L). Walp) bajo condiciones de invernadero en Montería, Córdoba

Evaluation of an extract of *Arthrospira maxima* on the initial growth stage of the caupí bean (*Vigna unguiculata* (L). Walp) under greenhouse conditions in Montería, Córdoba

Aury Margarita Barreto Estrada¹ 
Anthony Ricardo Ariza González¹ ; Alfredo de Jesús Jarma Orozco 

¹Universidad De Córdoba, Montería – Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: abarretoestrada56@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

La fertilización química intensiva y extensiva en la agricultura con compuestos inorgánicos, elaborados a partir de rocas y derivados del petróleo, han traído consecuencias en la alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos. Atendiendo a esta situación, se hace necesario buscar opciones de fertilización orgánica en plantas que permitan ser de fácil accesibilidad, económicos para los agricultores y ambientalmente sostenibles. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de un extracto a base de espirulina en la etapa inicial crecimiento del frijol caupí. Esta investigación se desarrolló en campus experimentales de la Facultad de Ciencias Agrícolas en la Universidad de Córdoba, en condiciones de invernadero, para ello Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) conformado por cinco (5) tratamientos y cuatro (4) repeticiones. Los tratamientos fueron control, fertilización química y tres concentraciones del extracto de *Arthrospira maxima* a 4, 8 y 12 mg mL⁻¹. Se evaluó la altura de la planta, área foliar, biomasa seca de hojas, tallo y raíz, e intercambio gaseoso (fotosíntesis neta, transpiración, conductancia estomática, déficit de presión de vapor y concentración interna de CO₂). Las plantas a las que se aplicó el extracto de *A. maxima*, registraron una mayor altura, área foliar, biomasa seca del tallo y de la raíz en comparación con las del control en condiciones de invernadero. En los parámetros de intercambio gaseoso, se observó un incremento en la fotosíntesis neta cuando se hizo fertilización química, en relación a las aplicaciones de las tres concentraciones del extracto, sin embargo, el uso del bioproducto mejoró la actividad fotosintética de las plantas frente al control. La aplicación del extracto de las cianobacterias *Arthrospira maxima* puede originar el incremento del crecimiento del frijol caupí en fase vegetativa.

Palabras clave: Cianobacteria; Crecimiento; Espirulina; Fotosíntesis Neta; Fertilización Química.

ABSTRACT

Intensive and extensive chemical fertilization in agriculture with inorganic compounds, made from rocks and petroleum products, have brought consequences in the alteration of the physical, chemical and biological properties of soils. Given this situation, it is necessary to look for organic fertilization options in plants that allow easy accessibility, economic for farmers and environmentally sustainable. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of an extract based on spirulina in the initial growth stage of the caupic bean. This research was developed on experimental campuses of the Faculty of Agricultural Sciences at the University of Cordoba, under greenhouse conditions, using a completely random design (DCA) consisting of five (5) treatments and four (4) repeats. Treatments were control, chemical fertilization and three concentrations of *Arthrospira maxima* extract at 4, 8 and 12 mg mL⁻¹. Plant height, leaf area, dry leaf biomass, stem and root, and gas exchange (net photosynthesis, transpiration, stomatal conductance, vapor pressure deficit and internal CO₂ concentration) were evaluated. The plants to which the extract of *A. maxima* was applied, recorded a higher height, foliar area, dry stem and root biomass compared to those of the control under greenhouse conditions. In the gas exchange parameters, an increase in net photosynthesis was observed when chemical fertilization was performed, in relation to the applications of the three concentrations of the extract, However, the use of bioproduct improved the photosynthetic activity of plants versus control. The application of the cyanobacteria extract *Arthrospira maxima* may cause the growth of the caupic bean in the vegetative phase.

Key words: Cyanobacteria; Growth; Spirulina; Net Photosynthesis; Chemical Fertilization.

Efecto hormesis del glifosato sobre el desarrollo de frijol caupí
(*Vigna unguiculata* L. Walp.)

Hormesis effect of glyphosate on the development of cowpea beans
(*Vigna unguiculata* L. Walp.)

Jaidar Pérez¹, Verónica Hoyos¹, Irma Quintero-Pertuz¹

¹Universidad del Magdalena, Santa Marta, Magdalena, Colombia

Correo de contacto: jaidarperez@unimagdalena.edu.co

RESUMEN

Todos los herbicidas intervienen en vías o procesos fisiológicos cruciales de las plantas, inhibiendo su crecimiento y desarrollo cuando se aplica la dosis recomendada. Sin embargo, a bajas dosis se puede tener un efecto positivo en el desarrollo y productividad, lo que se conoce como hormesis. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto hormesis del glifosato (N-(phosphonomethyl) glycine) sobre el desarrollo de plantas de frijol caupí. Bajo condiciones controladas en la Universidad del Magdalena, se utilizó un diseño experimental completamente al azar en arreglo factorial 6x2, con cinco repeticiones. El primer factor consistió en las subdosis (0, 1.5, 3, 6, 9, 12 g equivalente ácido [e.a.] ha⁻¹) de glifosato (SL 363 g/L) y el segundo el momento de aplicación en dos estados de crecimiento (V3 y V4). La altura de planta (AP) y número de nudos en el tallo principal (NNTP) se evaluaron al finalizar la etapa vegetativa y el número de flores (NFP) y número de vainas por planta (NVP) hasta cosecha. Se observó aumento de AP y NNTP en las plantas tratadas con la dosis más alta (12 g e.a. ha⁻¹) en el estado de crecimiento V3, en tanto que, el NFP y NVP fueron mayores en plantas tratadas con esta dosis en el estado V4. Estos resultados permiten confirmar el efecto de hormesis del glifosato aplicado en las primeras etapas de crecimiento vegetativo del frijol caupí. Sin embargo, se debe seguir investigando sobre el efecto de dosis bajas de glifosato sobre el rendimiento del cultivo.

Palabras clave: Crecimiento; Dosis Subletal; Estimulo; Respuesta Fisiológica.

ABSTRACT

All herbicides intervene in crucial physiological pathways or processes of plants, inhibiting their growth and development when the recommended dose is applied. However, at low doses it can have a positive effect on development and productivity, which is known as hormesis. The aim of this work was to determine the hormesis effect of glyphosate (N-(phosphonomethyl) glycine) on the development of cowpea plants. Under controlled conditions at the Universidad del Magdalena, a completely randomized experimental design was used in a 6x2 factorial arrangement, with five replications. The first factor consisted of the subdoses (0, 1.5, 3, 6, 9, 12 g acid equivalent [a.e.] ha⁻¹) of glyphosate (SL 363 g/L) and the second the moment of application in two stages of growth. (V3 and V4). Plant height (HP) and number of nodes in the main stem (NNMS) were evaluated at the end of the vegetative stage and the number of flowers (NFP) and number of pods per plant (NPP) until harvest. An increase in HP and NNMS was observed in the plants treated with the highest dose (12 g e.a. ha⁻¹) in the V3 growth stage, while NFP and NPP were higher in plants treated with this dose in the V3 growth stage. V4. These results confirm the hormesis effect of glyphosate applied in the first stages of vegetative growth of cowpea beans. However, further research is needed on the effect of low doses of glyphosate on crop yield.

Key words: Growth; Sublethal Dose; Stimulus; Physiological Response.

**Efecto hormesis del herbicida 2,4-D sobre el desarrollo de frijol caupí
(*Vigna unguiculata* L. Walp.)**

**Hormesis effect of the herbicide 2,4-D on the development of cowpea beans
(*Vigna unguiculata* L. Walp.)**

Andrés Ortiz-Puerta¹; Verónica Hoyos¹; Irma Quintero-Pertuz¹

¹Universidad del Magdalena, Santa Marta, Magdalena, Colombia

Correo de contacto: andresortizap@unimagdalena.edu.co

RESUMEN

La aplicación de dosis bajas del herbicida ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) estimula el desarrollo en las plantas. Sin embargo, la respuesta positiva dependerá tanto de la dosis como del momento de aplicación. Con el objetivo de evaluar el efecto hormesis del herbicida 2,4-D en el desarrollo de plantas de frijol caupí, en condiciones controladas de la granja experimental de la Universidad del Magdalena, se aplicaron dosis bajas (0, 3, 6, 9, 12, 15 g ingrediente activo [i.a.] ha⁻¹) de 2,4-D (SL 480 g/L) en dos estados de crecimiento (V3 y V4) de las plantas. El diseño experimental fue bloques al azar con 12 tratamientos en un factorial 6x2, con cinco repeticiones. Se midió por planta, altura (AP), número de nudos en el tallo principal (NNTP), número de flores (NF) y número de vainas (NV). Se evidenció incremento de AP y NNTP en plantas tratadas con la dosis más baja (3 g i.a. ha⁻¹) en estado V3 y V4 y de NF y NV cuando esta dosis se aplicó en el estado V4. En general, el incremento de la dosis dio como resultado una reducción de todas las variables, observándose daños en las plantas tratadas con la dosis más alta (15 g i.a. ha⁻¹). Estos resultados preliminares confirman el potencial del efecto de hormesis del herbicida 2,4-D en el desarrollo de plantas de frijol. Sin embargo, es necesario continuar la investigación sobre este fenómeno de dosis-respuesta para poder determinar su eficacia y uso para el mejoramiento del rendimiento de frijol caupí.

Palabras clave: Crecimiento; Dosis Subletal; Estimulo; Respuesta Fisiológica.

ABSTRACT

The application of low doses of the herbicide 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) stimulates the development of plants. However, the positive response will depend on both the dose and the time of application. In order to evaluate the hormesis effect of the 2,4-D herbicide on the development of cowpea bean plants, under controlled conditions at the experimental farm of the Universidad del Magdalena, low doses were applied (0, 3, 6, 9, 12, 15 g a.i. [active ingredient] ha⁻¹) of 2,4-D (SL 480 g/L) in two growth stages (V3 and V4) of the plants. The experimental design was randomized blocks with 12 treatments in a 6x2 factorial, with five repetitions. Height (HP), number of nodes in the main stem (NNMS), number of flowers (NFP) and number of pods (NPP) were measured per plant. An increase in HP and NNMS was observed in plants treated with the lowest dose (3 g a.i. ha⁻¹) in stages V3 and V4, and in NFP and NPP when this dose was applied in stage V4. In general, the increase in the dose resulted in a reduction of all the variables, with damage observed in the plants treated with the highest dose (15 g i.a. ha⁻¹). These preliminary results confirm the potential hormesis effect of the herbicide 2,4-D on the development of bean plants. However, it is necessary to continue research on this dose-response phenomenon in order to determine its efficacy and use for cowpea yield improvement.

Key words: Growth; Sublethal Dose; Stimulus; Physiological Response.

**Efecto de fuentes de fertilizantes en el desarrollo vegetativo de la maracuyá
(*Passiflora edulis*) en Carepa (Colombia)**

**Effect of fertilizer sources on the vegetative development of passion fruit
(*Passiflora edulis*) in Carepa (Colombia)**

Juan Esteban Salgado Manco¹; Carlos Andrés Ortiz Ruiz²; María L. Barrios¹

¹Universidad de Antioquia, Carepa, Colombia.

¹Universidad de Antioquia, Apartadó, Colombia.

¹Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Correo de contacto: esteban.salgado@udea.edu.co

RESUMEN

Actualmente la producción de maracuyá se ha incrementado en la región de Urabá por lo cual es necesario estudiar el cultivo en esta región, así es relevante evaluar el efecto de diferentes fuentes de fertilizantes en las variables agronómicas del cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en Carepa. Se estableció un lote de 600 m² en la sede de estudios ecológicos y agroambientales de la Universidad de Antioquia. En la siembra del cultivo se aplicaron 3 tratamientos (T1: 80 gr de triple 15 (NPK), T2: 60 gr de micorrizagro, T3: 500 gr de lombricompuesto). Las plantas se sembraron a una distancia de 3m entre plantas y entre líneas para un total de 5 líneas. Se realizaron 5 repeticiones por tratamiento con 15 plantas cada una, a las cuales se le midió diámetro de, altura de tallo y número de hojas/tallo, cada 8 días durante 9 semanas. Las variables altura del tallo ($\bar{x}$ = 250,48 cm) y el diámetro del tallo ($\bar{x}$ = 2,34 cm) presentaron una mejor respuesta en el tratamiento 1 que presentó diferencias significativas ($p = <2e-16$) con el tratamiento 2 y 3. El número de hojas no presentó diferencias entre tratamientos ($p = 0.0276$). Se concluye que el tratamiento con fertilizante químico produce mejor respuesta en el crecimiento del tallo y diámetro en las condiciones del área de estudio, sin embargo, se recomienda realizar mezclas entre fertilizantes químicos y orgánicos, que disminuyan la cantidad de agroquímicos por aplicación y que ofrezcan un efecto positivo en el crecimiento de la planta.

Palabras clave: Abono; Agroquímicos; Microorganismos.

ABSTRACT

Currently the production of passion fruit has increased in the Urabá region, so it is necessary to study the cultivation in this region, so it is important to evaluate the effect of different sources of fertilizers on the agronomic variables of passion fruit cultivation (*Passiflora edulis*) in Carepa. A 600 m² lot was established at the headquarters of ecological and agro-environmental studies of the University of Antioquia. In the sowing of the crop were applied 3 treatments (T1: 80 gr of triple 15 (NPK), T2: 60 gr of micorrizagro, T3: 500 gr of worm). The plants were sown at a distance of 3m between plants and between lines for a total of 5 lines. Performed 5 replicates per treatment with 15 plants each, to which diameter, stem height and number of leaves/stems were measured every 8 days for 9 weeks. The variable height of the stem ($\bar{x}$ = 250.48 cm) and stem diameter ($\bar{x}$ = 2.34 cm) showed a better response in treatment 1 that presented significant differences ($p = <2e-16$) with treatment 2 and 3. The number of leaves did not present differences between treatments ($P = 0.0276$). It is concluded that the treatment with chemical fertilizer produces better response in the growth of the stem and diameter in the conditions of the study area, however, it is recommended to make mixtures between chemical and organic fertilizers, Reduce the amount of agrochemicals per application and have a positive effect on plant growth.

Key words: Agrochemicals; Microorganisms; Fertilizer

Efecto de la fertilización mineral y microbiológica en la etapa vegetativa de *Megathyrsus maximus* cv Tanzania y Mombasa en Carepa – Colombia

Effect of mineral and microbiological fertilization on the vegetative stage of *Megathyrsus Maximus* cv Tanzania and Mombasa in Carepa – Colombia

Yanely Duarte Holguín¹; Leidy Andrea Cardona Hidalgo¹; María L. Barrios²

¹Universidad de Antioquia, Carepa, Colombia.

²Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Correo de contacto: yanely.duarte@udea.edu.co

RESUMEN

Las plantas forrajeras son fuente de alimentación animal en las producciones del del trópico y es necesario implementar planes de fertilización que aumenten la producción de biomasa, por tanto, es importante evaluar el efecto de la fertilización mineral y microbiológica en la etapa vegetativa de *Megathyrsus maximus* cv Tanzania y mombasa en la sede de estudios agroecológicos y ambientales de la universidad de Antioquia – Carepa. Se establecieron 18 parcelas de 9 m² en un diseño de parcelas dividida (Carepa). Después del corte de uniformización de las plantas se aplicaron 3 tratamientos: testigo (T1), CarboFértil (T2), microorganismos (T3) y se evaluaron 21 plantas por tratamiento, para un total de 63 unidades experimentales por variedad. Se realizaron muestreo cada 15 días donde se midió, número de hojas/ planta, altura de la planta y grados brix. Las variables presentan diferencias significativas entre tratamientos, así los tratamiento 2 y 3 presentan mejores resultados en las variables medidas ($p = 7.82e-13$), también presentaron diferencias significativas entre los diferentes muestreos ($p < 2e-16$) presentado incremento de los valores a los 45 días ($\bar{x}$ de número de hojas/ planta = 23,27; $\bar{x}$ de altura de la planta = 106.7 cm; $\bar{x}$ = grados brix = 8.94), sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los cultivares ($p = 0.1240186$), por lo tanto se concluye que la aplicación de CarboFértil y de microorganismos en los dos cultivares tienen un efecto positivo en número de hojas/ planta, altura de la planta y grados brix a lo largo de la etapa vegetativa de este pasto.

Palabras clave: Alimentación; Microorganismos; Minerales; Pastos.

ABSTRACT

Forage plants are a source of animal feed in the productions of the tropics, and it is necessary to implement fertilization plans that increase biomass production; therefore, it is important to evaluate the effect of mineral and microbiological fertilization on the vegetative stage of *Megathyrsus maximus* cv. Tanzania and Mombasa at the headquarters of agroecological and environmental studies of the University of Antioquia – Carepa. Eighteen 9 m² plots were established in a split plot design (Carepa). After the uniformization cut of the plants, 3 treatments were applied: control (T1), CarboFértil (T2), microorganisms (T3) and 21 plants per treatment were evaluated, for a total of 63 experimental units per variety. Sampling was carried out every 15 days where the number of leaves/plants, plant height and brix degrees were measured. The variables present significant differences between treatments, thus treatments 2 and 3 present better results in the measured variables ($p = 7.82e-13$), they also presented significant differences between the different samples ($p < 2e-16$) presented an increase in values at 45 days ($\bar{x}$ of number of leaves/plant = 23.27; $\bar{x}$ of plant height = 106.7 cm; $\bar{x}$ = brix degrees = 8.94), however, there were no significant differences between the cultivars ($p = 0.1240186$), therefore it is concluded that the application of CarboFértil and microorganisms in the two cultivars have a positive effect on the number of leaves/plant, plant height and brix degrees throughout the vegetative stage of this grass.

Key words: Food; Microorganisms; Minerals; Pastures.

Evaluación del desarrollo y producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) con diferentes fuentes de nutrientes en Carepa (Colombia)

Evaluation of the development and production of cucumber (*Cucumis sativus* L.) With different sources of nutrients in Carepa (Colombia)

Jose Eliecer Borja David¹, María Camila Caicedo Gallego², María L. Barrios³

¹Universidad de Antioquia, Chigorodó, Colombia.

²Universidad de Antioquia, Carepa, Colombia.

³Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Correo de contacto: eliecer.borja@udea.edu.co

RESUMEN

El cultivo de pepino es considerado para el establecimiento de huertas urbanas en Urabá, para el fortalecimiento de los planes de seguridad alimentaria, por lo tanto, es necesario evaluar el desarrollo y producción del pepino (*Cucumis sativus* L.) con la aplicación de diferentes fuentes de nutrientes en la zona rural de Carepa. El ensayo se estableció en un lote de 48 m² en la sede de Estudios Ecológicos y Agroambientales de la Universidad de Antioquia, en un diseño de bloques completos al azar con 3 tratamientos (T1: 50gr/pl lombricompost, T2: 25gr/pl micorrizagro, T3: 13gr/pl fertilizante compuesto) y 3 repeticiones con 4 plantas en cada uno, para un total de 36 plantas en evaluación. Durante 6 semanas se midieron altura de tallo, diámetro de tallo, número de hojas y rendimiento. Las variables diámetro de tallo ($p = < 2e-16$), altura de tallo ($p = < 2e-16$), número de hojas ($p = 4.46e-06$) mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, pero el rendimiento se presentó sin diferencias, así las plantas presentaron un mayor vigor al tallo (1.000- 1.900 cm) en el T3, pero los rendimientos fueron similares. De esta manera se puede concluir que los tratamientos tienen efecto sobre las variables de la etapa vegetativa de la planta que mostraron respuesta positiva al T3, pero en el rendimiento no hay efecto de los tratamientos, por eso es necesario continuar con investigaciones para mejorar la producción de pepino en la zona de estudio ya sea en campo abierto o bien bajo condiciones de invernadero.

Palabras clave: Cultivos; Rendimiento; Variables Vegetativas.

ABSTRACT

Cucumber cultivation is considered for the establishment of urban gardens in Urabá, for the strengthening of food security plans, therefore, it is necessary to evaluate the development and production of cucumber (*Cucumis sativus* L.) with the application of different sources of nutrients in the rural area of Carepa. The trial was established in a 48 m² lot at the Ecological and Agro-environmental Studies headquarters of the University of Antioquia, in a randomized complete block design with 3 treatments (T1: 50gr/pl vermicompost, T2: 25gr/pl mycorrhizal, T3: 13gr/pl compound fertilizer) and 3 repetitions with 4 plants in each one, for a total of 36 plants under evaluation. During 6 weeks stem height, stem diameter, number of leaves and yield were measured. The variables stem diameter ($p = < 2e-16$), stem height ($p = < 2e-16$), number of leaves ($p = 4.46e-06$) showed significant differences between treatments, but yield was without differences, so the plants showed greater stem vigor (1,000-1,900 cm) in T3, but the yields were similar. In this way it can be concluded that the treatments have an effect on the variables of the vegetative stage of the plant that showed a positive response to T3, but on the yield there is no effect of the treatments, that is why it is necessary to continue with research to improve production of cucumber in the study area either in the open field or under greenhouse conditions.

Key words: Crops; Vegetative Variables; Yield.

Efecto del manejo sobre la composición y estructura florística del sotobosque en palma de aceite

Effect of management on the composition and floristic structure of the undergrowth in oil palm

Gabriel Enríquez Castillo¹; Gustavo Saavedra¹; Nolver Arias²
Jorge Beltrán³; Eduino Carbonó-Delaho¹; Irma Quintero-Pertuz¹

¹Universidad del Magdalena, Santa Marta, Magdalena, Colombia
²Cenipalma, Puerto Araujo, Barrancabermeja, Santander, Colombia
³Cenipalma, Bogotá, Cundinamarca, Colombia

Correo de contacto: genriquez@cenipalma.org

RESUMEN

La agroindustria de palma de aceite (PA) en Colombia promueve la gestión de buenas prácticas agrícolas para mantener la sostenibilidad del cultivo y conservar la biodiversidad. Para contribuir en ello, el objetivo de este trabajo fue determinar la composición y estructura de la flora asociada al sotobosque (Sb) de plantaciones de PA en función de dos métodos de manejo dado al Sb: 1. Complejidad Normal del Sb (control mecánico en las calles de la palera y de cosecha y plateo); 2. Complejidad Mayor del Sb (control mecánico solo en la calle de cosecha y plateo). En fincas del departamento del César, mediante muestreo sistemático con unidad de muestreo de 1 m², se cuantificó riqueza y abundancia de especies y se calculó el Índice de Valor de Importancia - IVI. Se registraron 158 especies de 56 familias. Poáceae (con 23 especies), Fabáceae (17) y Asteráceae (8) fueron las familias de mayor riqueza específica. La composición, riqueza, el IVI de cada especie y el número de especies con mayor IVI del complejo de plantas del Sb difieren entre métodos. Solo cuatro especies representaron el 62% del IVI, lo que indica dominancia de pocas especies. El manejo dado al Sb palmero determina la composición y estructura de las comunidades de plantas asociadas al cultivo. Esta información permite comprender mejor la dinámica de estas comunidades de plantas que, sumado al análisis de diversidad relacionado con factores ambientales (suelo y clima), son necesarias para definir prácticas adecuadas de manejo que contribuyan con la integridad biológica del agroecosistema.

Palabras clave: Biodiversidad; Manejo Sostenible; Palma De Aceite; Sotobosque.

ABSTRACT

The oil palm (OP) agroindustry in Colombia promotes the management of good agricultural practices to maintain the sustainability of the crop and conserve biodiversity. To contribute to this, the objective of this work was to determine the composition and structure of the flora associated with the undergrowth (Ug) of OP plantations based on two management methods given to Ug: 1. Normal Complexity of Ug (mechanical control in the streets of palera and harvest and plate); 2. Greater complexity of the Ug (mechanical control only in the street of harvest and plate). In farms of the department of César, through systematic sampling with a sampling unit of 1 m², richness and abundance of species were quantified and the Importance Value Index - IVI was calculated. 158 species from 56 families were recorded. Poaceae (with 23 species), Fabaceae (17) and Asteraceae (8) were the families with the highest species richness. The composition, richness, the IVI of each species and the number of species with the highest IVI of the palm Ug plant complex differ between methods. Only four species represented 62% of the IVI, which indicates dominance of few species. The management given to palm Ug determines the composition and structure of the plant communities associated with the crop. This information allows a better understanding of the dynamics of these plant communities that, added to the analysis of diversity related to environmental factors (soil and climate), are necessary to define adequate management practices that contribute to the biological integrity of the agroecosystem.

Key words: Biodiversity; Sustainable Management; Oil Palm; Undergrowth.

**Biología de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, 1976 en palma de aceite
(*Elaeis guinnesis* jacq. 1763)**

**Biology of *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, 1976 in oil palm
(*Elaeis guinnesis* jacq. 1763)**

Casarrubia, H. Francisco¹; Fernández, H. Claudio¹; Pérez, G. Karol¹

¹Universidad de Córdoba, Montería - Córdoba, Colombia.

Correo de contacto: fcasarrubia@ymail.com

RESUMEN

El chinche de encaje, *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner 1976, es una plaga que causa daños en palmas de aceite en las zonas Norte y Central de Colombia. Por ello se da a conocer la biología de *L. gibbicarina* bajo condiciones de campo confinando los adultos en mangas entomológicas durante un día. Los datos obtenidos fueron procesados y analizados mediante estadística descriptiva a través del programa SAS 9.4. Se obtuvo que ciclo de vida dura $72,52 \pm 2,38$ días. Los promedios de los estados fueron: huevo $18 \pm 1,03$; primer instar (N1) $3,26 \pm 0,69$; segundo instar (N2) $3,96 \pm 0,71$; tercer instar (N3) $4,87 \pm 0,78$; cuarto instar (N4) $2,68 \pm 0,56$; quinto instar (N5) $6,34 \pm 0,87$. La longevidad de los machos fue de $32,27 \pm 15,22$ días y las hembras $36,90 \pm 15,57$. La preoviposición $8,16 \pm 2,25$ días, número de posturas por hembra: $56,50 \pm 13,64$, días de oviposición: $26,16 \pm 2,25$, promedio de huevos por día 3.21 huevos. El porcentaje promedio de huevos viables: 85,90 %, huevos no viables: 14,09 %. Se pudo concluir que el alto grado de afectación de *L. gibbicarina* en cultivo de palma puede producir daños irreversibles a las láminas foliares.

Palabras clave: Ciclo de vida; *Leptopharsa*; Palma de aceite.

ABSTRACT

The lace bug, *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner 1976, is a pest that causes damage to oil palms in North and Central Colombia. For this reason, the biology of *L. gibbicarina* under field conditions is disclosed by confining the adults in entomological sleeves for one day. The data obtained were processed and analyzed using descriptive statistics through the SAS 9.4 program. It was obtained that the life cycle lasts 72.52 ± 2.38 days. The average of the states was: egg 18 ± 1.03 ; first instar (N1) 3.26 ± 0.69 ; second instar (N2) 3.96 ± 0.71 ; third instar (N3) 4.87 ± 0.78 ; fourth instar (N4) 2.68 ± 0.56 ; fifth instar (N5) 6.34 ± 0.87 . The longevity of males was 32.27 ± 15.22 days and females 36.90 ± 15.57 . Pre-oviposition 8.16 ± 2.25 days, number of postures per female: 56.50 ± 13.64 , days of oviposition: 26.16 ± 2.25 , average number of eggs per day 3.21 eggs. El porcentaje promedio de huevos viables: 85,90 %, huevos no viables: 14,09 %. It was concluded that the high degree of affectation of *L. gibbicarina* in palm cultivation can cause irreversible damage to the leaf blades.

Key words: Life cycle; *Leptopharsa*; Oil palm.

Identificación molecular del clon de marañón Mapiria Ao1 para fines de certificación de huertos básicos

Molecular identification of cashew clone Mapiria Ao1 for basic orchards certification

Ender Manuel Correa Alvarez¹; Julio Ernesto Muñoz Falcon¹; Madeleyne Parra Fuentes¹
Lumey Pérez-Artiles¹; Yesith Montero Cantillo¹; Elias Florez Cordero¹

¹Agrosavia, CI Caribia, Zona Bananera – Magdalena, Colombia.

Correo de contacto: ecorrea@agrosavia.co

RESUMEN

El marañón (*Anacardium occidentale* L.) en Colombia se concentra en la costa Atlántica y la altillanura de los Llanos Orientales. Uno de los principales problemas que presenta la producción de marañón en la costa Atlántica es la obtención de material de siembra de calidad, en donde actualmente predominan plantaciones establecidas con semilla sexual de material criollo. En este sentido, Agrosavia realizó la identificación molecular de árboles de marañón en el municipio de Polonuevo (Atlántico) con el objeto de habilitar esta localidad como huerto básico para fuente de yemas del clon Mapiria Ao1. Para ello, se tomaron muestras de tejido vegetal de 72 árboles seleccionados en base a características fenotípicas concordantes con las del clon Mapiria Ao1. La extracción del ADN se realizó siguiendo el protocolo desarrollado Pérez-Pazos y Berdugo con modificaciones. El ADN obtenido se realizó la amplificación de marcadores específicos para la identificación de clones de marañón. Los resultados de los análisis con las siete combinaciones de primers microsatélites permitió identificar 64 árboles correspondientes al clon Mapiria Ao1, adicionalmente se identificaron siete (7) árboles de un genotipo que se denomina como "indeterminado Caribia" y 1 árbol del clon 83-15. Los resultados obtenidos permiten tener certeza de la identidad genética de los árboles analizados, y posibilitaría su uso como fuente de yemas del clon Mapiria Ao1 para la producción y comercialización de material vegetal de propagación certificado.

Palabras clave: Material Vegetal; Semilla de Calidad; Copa; Injerto; *Anacardium Occidentale*.

ABSTRACT

The cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Colombia is concentrated on the Atlantic coast and the highlands of the Eastern Plains. One of the main problems that cashew production presents on the Atlantic coast is obtaining quality planting material, where plantations established with sexual seed of landrace materials currently predominant. In this respect, Agrosavia carried out the molecular identification of cashew trees in the municipality of Polonuevo (Atlántico) in order to enable this locality as a basic orchard for source of Mapiria Ao1 clone buds. For this, samples of plant tissue were taken from 72 selected trees based on phenotypic characteristics consistent with those of the Mapiria Ao1 clone. DNA extraction was performed following the protocol developed by Pérez-Pazos and Berdugo with modifications. The DNA obtained was amplified by specific markers for the identification of cashew clones. The results of the analyzes with the seven combinations of SSR primers allowed the identification of 64 trees corresponding to clone Mapiria Ao1, additionally seven (7) trees of a genotype called "indeterminate Caribia" and 1 tree of clone 83-15 were identified. The results obtained allow us to be certain of the genetic identity of the trees analyzed, and would enable their use as a source of buds of the Mapiria Ao1 clone for the production and commercialization of certified plant propagation material.

Key words: Plant Material; Quality Seed; Scion; Graft; *Anacardium Occidentale*.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

La Revista Temas Agrarios publica artículos con la siguiente tipología:

Artículo de investigación científica y tecnológica: Documento que presenta de forma detallada resultados originales de proyectos de investigación, entre 20 y 40 referencias, de las cuales el 60% debe provenir de artículos publicados en los últimos 5 años; y con un máximo de 5500 palabras, incluyendo tablas y figuras, que sumadas no pasen de seis. La estructura es: Resumen, Abstract, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Referencias.

Artículo de revisión: Documento que describe un análisis sistematizado y la integración de investigaciones con un mínimo de 50 referencias, de las cuales el 60% debe provenir de artículos publicados en los últimos 5 años; y con un máximo de 8500 palabras, incluyendo tablas y figuras, que al sumarlas no pasen de seis. Este artículo se presenta por solicitud del Comité Editorial. El artículo debe presentar una revisión crítica de la literatura publicada en el tema de estudio, más los aportes de los autores. La estructura es: Resumen, Abstract, Introducción, Desarrollo del tema, Conclusiones, Referencias.

Artículo de reflexión: Documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa y crítica del autor, sobre un tema específico y recurriendo a referencias bibliográficas científicas de los últimos 5 años, entre 20 y 30 referencias. Este debe tener como máximo 4000 palabras, incluyendo seis tablas o figuras. La estructura es similar al del artículo de revisión.

Artículo corto: Documento breve de resultados originales preliminares o parciales que requieren de pronta difusión, con un mínimo de 15 referencias; de las cuales el 60% corresponderá a artículos publicados en los últimos 5 años. Este debe tener como máximo

4000 palabras, con un máximo de seis tablas o figuras. La estructura es similar a la del artículo científico.

Cartas al editor: Posiciones críticas analíticas o interpretativas sobre los artículos publicados en la revista.

Editorial: Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

Políticas de publicación en Temas Agrarios:

Los artículos deben ser remitidos por la plataforma OJS (Open Journal System) <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios> o en su defecto al correo electrónico revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co acompañado de una carta remisoría firmada por todos los autores declarando expresamente que el manuscrito es original, que todos conocen y están de acuerdo con su contenido e igualmente, que no ha sido publicado anteriormente ni está siendo sometido simultáneamente a publicación en otra revista. Todo documento propuesto para publicación tendrá una revisión preliminar por parte del Comité Editorial, quienes corroborarán que el documento está escrito siguiendo las normas establecidas por la revista y determinarán su pertinencia para publicación. Una vez verificado esto, los artículos serán arbitrados por pares externos y expertos en el área específica del conocimiento quienes en forma anónima determinarán:

- 1) publicar sin modificaciones,
- 2) publicar con modificaciones menores,
- 3) publicar después que se ha efectuado una revisión a fondo
- 4) rechazar el artículo.

Si llegase a presentarse una diferencia de conceptos entre los evaluadores con relación a la aceptación o rechazo del artículo, este será enviado a un tercer evaluador que determinará la decisión final.

Los manuscritos que no sigan las normas de presentación se devolverán a los autores sin pasar por el proceso de evaluación.

Una vez aceptado el artículo para publicación el Comité Editorial solicitará enviar una declaración de cesión de los derechos de reproducción y divulgación, la cual debe ser firmada por todos los autores.

Los artículos deben llegar en formato Word, en una sola columna, letra Arial 12 puntos. La Revista Temas Agrarios acepta artículos en español, portugués e inglés.

Estructura del manuscrito.

Título en español e inglés. Debe ir centrado, en minúscula, los nombres científicos en letra itálica y debe responder al objetivo planteado, debe contener como máximo 15 palabras, excluyendo los nombres científicos. En el renglón inmediatamente posterior se escribe el título en Inglés.

Título corto. Los autores deben suministrar un título en español no mayor a 6 palabras, para ser ubicado, en el encabezado de las páginas.

Autor (es). Debe ir debajo del título e incluir nombres completos del (los) autor (es). Los autores se nombran de acuerdo con la importancia de su contribución a la investigación o en la preparación del artículo. En nota de pie de página se indicará: orcid, institución a la que pertenece, ciudad y país. El autor responsable de la correspondencia debe venir señalado con asterisco, correo electrónico y número telefónico.

Resumen. Debe ser escrito en un solo párrafo sin exceder las 250 palabras para artículos de investigación y de revisión, y máximo 100 palabras para notas de investigación. El resumen debe responder a las preguntas: ¿Cuál es el problema que resolverá la investigación? ¿Cuál es el objetivo? ¿Cómo se realizó el estudio? ¿Cuáles son los resultados más relevantes? y a que conclusión llegó. La estructura del resumen lo conformará una

breve introducción, el objetivo y la metodología que abarcará un 50% del texto; el resto lo debe conformar los resultados y la conclusión. En el resumen no se incluyen citas bibliográficas, figuras, ni tablas. Los artículos en español o portugués deben incluir el abstract en inglés y los que estén escritos en inglés, un resumen en español.

Abstract. Corresponde a una traducción fiel del resumen al idioma inglés.

Palabras clave, key words. Una lista de máximo seis palabras clave deben ser incluidas, y su respectiva traducción al idioma Inglés (key words), y colocadas después del resumen y abstract. Las palabras no deben estar incluidas en el título y deben llevar el orden alfabético.

Organización del texto. El cuerpo del artículo debe estar dividido en:

Introducción

Materiales y métodos

Resultados y discusión

Conclusiones

Agradecimientos (opcional) y

Referencias

Los títulos principales del cuerpo del trabajo deben ser centrados y escribirse en negrita.

Introducción. Debe formular el estado del arte del tema a investigar en orden cronológico, sustentado en revisiones actualizadas, resaltar la importancia y necesidad de la investigación, así como indicar los objetivos que se persigue, la metodología a desarrollar y los resultados de investigaciones alcanzadas por otros investigadores, expresando conclusiones de esos resultados.

Materiales y métodos. Se escribirá de forma lógica, en pasado y con los detalles suficientes que permita la replicación de la investigación por parte del lector. Si la metodología ha sido publicada, se explica brevemente dando la cita de la publicación original. Si la metodología ha sufrido modificaciones, debe contener esos cambios. Debe incluir el sitio experimental, materiales y equipos utilizados, métodos con

sus respectivas referencias; si el método es inédito proporcione todos los detalles de este. Describa claramente el diseño experimental y análisis de los datos. En caso que se mencione el uso de un software para el análisis de los datos, se debe especificar la versión y licencia o uso libre.

Resultados y discusión. Los resultados deben redactarse en pasado, en forma impersonal y concurrente con la formulación de los objetivos, métodos y deben limitarse a los datos obtenidos y presentarse en una secuencia lógica.

La discusión debe establecer una relación entre los resultados encontrados en el presente trabajo y los reportados por otros autores, realizando las respectivas citas bibliográficas de éstos.

Las tablas y figuras deben ser citadas en el texto. La información que se presenta en las gráficas no debe ser repetición de la presentada en las tablas, ni en el texto. Cuando se citen tablas o figuras dentro del texto no colocar punto después de la numeración de las mismas. Incluir el nivel de significancia estadística en letras minúsculas (a,b,c,d,...), usar un asterisco (*) para $P < 0,05$ y dos asteriscos (**) para $P < 0,01$.

Enumeración y medidas. Se rige por el sistema métrico decimal; use números cada vez que éste es seguido por una unidad estándar de medida, ej: 1 g, 9 cm; en otro caso, use palabras desde cero a nueve y números para cantidades superiores. Los denominadores de unidades deben escribirse con índices negativos, ej: kg ha^{-1} , g m^{-2} . La barra oblicua (/) debe usarse como sustituto de la palabra “por”,. utilice la barra para conectar unidades del SI con unidades que no lo son (por ejemplo: plantas/ha o 10 racimo/planta).

Nombres y términos. Use letras itálicas para nombres científicos de organismos e incluya los nombres de los clasificadores solamente refiriéndose al organismo utilizado en la investigación. El nombre del cultivar o variedad debe encerrarse en comillas cuando

este es escrito después del nombre científico. Las especies de plantas y animales deben referirse por su nombre común. El nombre científico y el clasificador deben escribirse completamente cuando la especie de planta es enunciada por primera vez en el texto o resumen para las especies vegetales utilizadas en la investigación. Pesticidas deben referirse por su ingrediente activo aprobado. Los nombres de los productos comerciales deben llevar la anotación de marca registrada, cuando sea estrictamente necesario que aparezcan los nombres comerciales.

Estadísticas. El diseño estadístico debe ser descrito claramente en Materiales y Métodos. Los datos deben ser analizados por los métodos estadísticos apropiados. Al reportarse datos cuantitativos, debe ser reportada una medida de variabilidad (desviación estándar o error estándar).

Tablas. Se acepta un máximo de tres tablas por manuscrito, las cuales deben tener como máximo 6 columnas y 15 filas. Deben estar citadas en orden numérico en el texto. El título debe ser conciso y autoexplicativo del contenido de la tabla y debe ir en la parte superior (**Tabla 1**. Título en letra normal-sin negrillas). El tamaño del título de las tablas debe ser de 11 puntos, al igual que el de los títulos de las columnas, y el tamaño del contenido de las celdas debe ser de 10 puntos. Se pueden utilizar notas al pie de la tabla, con un tamaño de 9 puntos. Se pueden dejar las líneas horizontales del cuerpo de la tabla y se deben eliminar las líneas horizontales internas en la tabla. No debe haber líneas verticales internas a los datos dentro de la tabla. El formato de la tabla debe ser vertical.

Figuras. Se acepta un máximo de tres figuras por manuscrito. Las figuras deben enumerarse dentro del texto y el título debe ir en la parte inferior con un tamaño de 11 puntos (**Figura 1**. Título en letra normal-sin negrillas). Estas deben estar en los siguientes formatos: *.jpg, *.tif, *.bmp, *.gif, *.eps. Las imágenes deben tener suficiente resolución (mínimo 150 dpi). Las figuras deben ser proyectadas para encajar en una columna,

dos columnas o una página completa. Las líneas deben tener un grosor mínimo de 0,5 puntos y las letras deben estar en proporción con la figura con un tamaño suficiente para ser reducidas sin perder claridad.

Conclusiones. Deben ser claras, concisas y originarse de los resultados obtenidos en el trabajo. Es importante no repetir en esta sección los resultados, la conclusión debe brindar una respuesta al objetivo de la investigación.

Agradecimientos. Son potestad del autor, éstos deben ser el reconocimiento a contribuciones que tuvieron un impacto significativo en la ejecución del trabajo y que han sido realizadas por personas, entidades oficiales u organizaciones no gubernamentales.

Formas de citar en el texto:

1. Cuando el nombre de los autores son parte de la oración, ej: Gutiérrez (2008), Gutiérrez y Lozano (2008) o Gutiérrez *et al.* (2008).

2. Cuando el nombre del autor (es) va al final de la frase o del párrafo, ej: (Gutiérrez, 2008); (Gutiérrez y Lozano, 2008) o (Gutiérrez *et al.*, 2008).

3. Cuando se citen dos artículos del mismo autor, ordenar del más antiguo al más reciente, ej: (Gutiérrez, 2008; 2009). Cuando se citen dos artículos del mismo autor en un mismo año, colocar al año letras minúsculas ej: (Gutiérrez, 2008a; 2008b).

4. Cuando se citan múltiples artículos de autores diferentes, se ordenan cronológicamente, ej: (Bustos, 2007; Gutiérrez, 2008; Lozano, 2009). Solo se deben citar fuentes originales.

Referencias. Las referencias deben ser ordenadas alfabéticamente y sólo se debe hacer referencia de la bibliografía mencionada en el interior del artículo. Cite las referencias en el texto con apellido del autor (es) y el año (sincoma entre ellos) ejemplos: (Gutiérrez, 2008); (Gutiérrez y Lozano, 2008). Cuando son más de dos autores, use “*et al.*”, ejemplo: (Gutiérrez *et al.*, 2008), pero en las referencias deben ser registrados todos los autores.

Para la estructura de referencias, se pueden interpretar los siguientes ejemplos (**Preste atención a los espacios, negritas y signos de puntuación**).

Artículos de revistas electronicas con DOI (Sistema de Identificación de Objeto Digital):

Autor(es) (primer apellido, inicial del primer nombre). Año. Título del artículo. Nombre completo de la revista volumen (número): páginas y el hipervínculo o enlace web en extenso.

Ejemplo: **Grandett, L., Reza, S., Jaraba, J. y Pardo, Y. 2015.** Efecto de la actividad microbiana sobre la nitrificación en suelos cultivados con *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweicerdt en Cereté, Córdoba. Temas Agrarios 20(2): 9-18.
<http://dx.doi.org/10.21897/rta.v20i2.754>

Artículo de revista impresas:

Autor(es) (primer apellido, inicial del primer nombre). Año. Título del artículo. Nombre completo de la revista volumen (número): páginas.

Ejemplo: **Gómez, R., Contreras, P. y Sánchez, J. 1998.** Efecto de diferentes dosis de nitrógeno en el rendimiento de maíz (*Zea mays*). Temas Agrarios 5(2):12-18.

Libro

Autor (es). Año de publicación. Título. Editorial o entidad responsable de la publicación, ciudad de edición y páginas.

Ejemplo: **Rivera, J. y Pérez, M. 2003.** El cultivo del maíz. Fenalce, Bogotá, p314-356.

Libro con capítulos editados

Autor del capítulo. Año. Título del capítulo, En: nombre del editor (Ed), título del libro, editorial, ciudad de edición y páginas.

Ejemplo: **Fernández, R. y Escobar, L. 1995.** Métodos de propagación. En: Jimenez, C. y Carmona, J. (Ed). El Cultivo del Mango. Ediciones Mundial, Bogotá, p126-157.

Tesis de grado: Autor(es). Año. Título del trabajo. Título de grado, Universidad que lo ciudad sede de la universidad.

Ejemplo: **Pastrana, I. 2007.** Micropropagación de caña flecha (*Gynerium sagittatum* Aubl.). Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad de Córdoba, Montería.

Ponencia en un Congreso: Autor(es). Año. Título de la ponencia. Memoria del congreso, entidad que editó las memorias, ciudad, fecha, páginas.

Ejemplo: **Miranda, D. 2006.** Estado actual y tendencias de la horticultura en el mundo y su relación con la horticultura colombiana. Memorias I. Congreso Colombiano de Horticultura. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Bogotá, junio de 2003, p19-36.

Citas de documentos en línea CD-Rom:

Autor/editor. Año. Título. [Medio]. Disponible: Proveedor, dirección; Sitio de Internet, URL.

Ejemplo: **Martínez, M. 2007.** Biblioteca virtual de plantas en peligro de extinción [CD-ROM]. Internet, <http://www.portalecologico.org>

Sitio de Internet

Autor/editor. Año. Título. URL

Ejemplo: **Cabrera, B. 1998.** Cambios genéticos en plantas cultivadas *in vitro*. <http://www.biotec/veg/res.agr.co.html>

El Comité Editorial se reserva el derecho de aceptar o rechazar las colaboraciones científicas, Igualmente, el de hacer cualquier modificación editorial que estime conveniente para mejorar la presentación.

Las ideas y afirmaciones emitidas por los autores son responsabilidad de éstos y no expresan necesariamente las opiniones y políticas de la Universidad de Córdoba.

Comité Editorial Revista Temas Agrarios
Universidad de Córdoba, Colombia.
Carrera 6 No. 77- 305 Montería, Córdoba, Col.
Facultad de Ciencias Agrícolas

Open journal System:

<http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/index>

Email:

revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Temas Agrarios publishes research articles, short research papers, technical notes, letters to the editor and editorials.

Research paper: Document that presents detailed original results of research projects, between 20 and 40 references, of which 60% must come from articles published in the last 5 years; and with a maximum of 5500 words, including maximum, together, six tables and figures. The structure is: Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, References.

Review article: Document that describes a systematized analysis and integration of research with a minimum of 50 references, of which 60% must come from articles published in the last 5 years; and with a maximum of 8500 words, including a maximum, together, six tables and figures. This article is submitted at the request of the Editorial Committee. The article should present a critical review of the literature published on the topic of study, plus the contributions of the authors. The structure is: Abstract, Introduction, Topic development, Conclusions, References.

Reflection article: Paper presenting research results from an analytical, interpretative and critical perspective of the author, on a specific topic using scientific bibliographic articles from the last 5 years, between 20 and 30 references. It should have a maximum of 4000 words, including, a maximum together of six tables or figures. The structure is similar to that of a review article.

Short article: Brief document of original preliminary, or partial, results that requires prompt dissemination, with a minimum of 15 references; of which, 60% will correspond to articles published in the last 5 years. It must have a maximum of 4000 words, with a maximum of six tables or figures. The structure is similar to that of the scientific article.

Letter to the editor: A manuscript that explains, amplifies or, otherwise, comments on research published in the journal, or elsewhere.

Editorial: Manuscript expressing the opinion of the editorial committee, the journal editor, a member of the journal editorial staff, or an invited scientific.

All manuscripts should be sent through the OJS (Open Journal System) platform <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios> to email revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co. Authors must include a letter certifying that the paper is original, the article has not been sent simultaneously to another journal for publication, and that they know, and agree with, the content of the journal. The editorial committee will determine if the contents of the manuscript is appropriate for publication in Temas Agrarios and the manuscript conforms to the style and format requirements given below. The pre-selected articles will be sent to two anonymous peer reviewers. Scientific peers will determine if:

- 1) The article can be published without modifications;
- 2) The paper needs minor changes;
- 3) The manuscript needs major modifications or
- 4) The manuscript is not appropriate for publication.

If reviewers do not agree in their evaluation, manuscripts will be sent to a third anonymous peer reviewer for evaluation.

The third peer will determine the final decision. The final version of the paper accepted for publication must be sent with a letter signed by the authors giving the right to the editorial committee of this journal to reproduce, or to transmit by any means the content of the manuscript.

The manuscripts must be written in Word format in a single column, Arial letter font 12.

Temas Agrarios accepts articles for publication in Spanish, Portuguese and English language.

Structure of the manuscript

Title: Must be in Spanish, or Portuguese, and in English. Title should be in capital letters, centered and brief (no more than 15 words in length). If the title is longer, a subtitle should be included.

Short title: Authors should submit a short title (no more than six words in length) to be included as a footprint on the body of the manuscript.

Authors: The name of the authors must go under the title. It should include full names of the author (s). Authors should be listed based on their contributions to the research performance, or on the paper elaboration. All the author information (academic degree, position, affiliation, organization and location (city and country) has to be posted in a footprint. The name of the main author should be marked with a star, and all his or her contact information, including his or her e-mail address, must be given.

Abstract. Should be written in a single paragraph not exceeding 250 words for research articles and review, and no more than 100 words for short articles. Will include the rationale for resolving the problem, objective, methodology (materials and methods), more relevant results and findings of the investigation with an emphasis on achievements. The abstract does not include references, figures, or tables. Articles in Spanish or Portuguese must include an abstract in English and those that are written in English, an abstract in Spanish.

Key words: Should be placed below the abstract and may not exceed six words.

Organization of the text: The body of article in Temas Agrarios includes an introduction, materials and methods, results and discussion, conclusions, acknowledgements (optional), and references (bibliographical). The main titles in the body of the manuscript must be centered, black font color and capital letters.

Introduction: This section must formulate the state of the art of the subject to investigate, based on updated reviews, highlight the importance and necessity of the investigation, as well as indicate the objectives that are pursued with the accomplishment of the work.

Materials and Methods: This section give enough detail to allow a competent scientist to repeat the experiments. This section may be arranged in any logical manner and may include tables and figures. Authors should describe the whole procedure, if their methodology is original. A brief description of the procedure should be explained with a citation of the respective source when methodology is already published. Authors should indicate modifications made to any methodology previously published. The materials and methods section should describe place, materials and instruments, techniques, experimental designs and analysis of the data. Software version, brand and company should be specified.

Results and Discussion: This section needs to be written in an impersonal way and in agreement with the research objectives and methods. Results should be compared to previous finding of other authors, followed by the citation of the respective source. Use tables, graphs, and other illustrations in this section to provide a clear understanding of representative data obtained from the experiment. Although, tables and illustrations should be cited on the body of this section, they need to be individually placed in separated sheet at the end of the paper. Include the level of statistical significance in lower case letters (a, b, c, d, ...).

Enumeration and measurement: Use numbers whenever it is followed by a standard unit of measurement, e.g., 1 g, 9 cm, otherwise, use words from zero to nine and numerals for higher amounts. The denominators of units should be written with negative indices, e.g., kg ha⁻¹, g m⁻². Report all figures taken based on the International System of Units. The oblique bar (/) should be used as a substitute for the word "by". Use the bar to connect SI units with units that are not (eg plants/ha or 10 cluster/plant).

Names and terms: Use italics for scientific names of organisms and include the names of the classifiers only referring to the organism used in the investigation. The variety name must be enclosed in quotes when it is written after the scientific name. The species of plants and animals must refer to its common name.

The scientific name and the classifier must be written completely when the plant species is first enunciated in the text for plant species used in research. Pesticides should be referred by their active ingredient approved. The names of commercial products must bear the proprietary annotation, when strictly necessary trade names appear. The statistical design should be clearly described in Materials and Methods. The data should be analyzed by appropriate statistical methods. For quantitative data a measure of variability (standard deviation or standard error) should be reported.

Tables: A maximum of three tables with 6 columns and 15 rows for manuscript will be accepted. Must be cited in numerical order in the text. The title should be concise and self-explanatory of the contents of the table and should be in the top (Table 1. Text of the table in normal font-without blacks). Table title and column title should be 11 font, cell size should be 10 points. Table footnotes can be used with 9-font letter. Horizontal and vertical internal lines of the table body should be eliminated.

Figures: A maximum of three figures for manuscript will be accepted. Figures should be listed in the text and the title should be in the bottom with 11-font letter (Figure 1. Text of the figure in normal font-without blacks). These must be in the following formats: jpg, *. tif, *. bmp, *. gif, *. eps. Images must have sufficient resolution (minimum 150 dpi). Figures should be designed to fit in one column, two columns or an entire page. The lines must have a minimum thickness of 0.5 points and letters must be in proportion to the figure with a sufficient size to be reduced without losing clarity.

Conclusions: Should be clear, concise and arise from the results of the work.

Acknowledgements: At the author's authority. They must be the recognition of contributions that had a significant impact on the performance of work and have been made by individuals, government entities or NGOs.

References: References should be listed alphabetically and should only refer to the literature mentioned within the article. Cite references in the text the surname of the author (s) and year (with comma between them) examples: (Gutiérrez, 2008), (Gutierrez and Lozano, 2008). When more than two authors, use "*et al*", e.g., (Gutiérrez *et al.*, 2008), but in references must be recorded all authors.

Within the text:

1. When the names of the authors are part of the sentence, e.g., Gutierrez (2008), Gutierrez and Lozano (2008) and Gutiérrez *et al.* (2008).
2. When the names of the authors are at the end of the sentence or paragraph, e.g., (Gutiérrez, 2008), (Gutierrez and Lozano, 2008) or (Gutiérrez *et al.*, 2008).
3. When citing two articles by the same author, order from oldest to most recent, e.g., (Gutiérrez 2008, 2009).
4. When citing two articles by the same author in the same year, a year place lowercase letters e.g., (Gutiérrez, 2008a, 2008b). When citing multiple articles by different authors are listed chronologically, e.g., (Bustos, 2007, Gutiérrez, 2008, Lozano, 2009).

For the structure of references, the following examples of references can be interpreted (Pay attention to the spaces, bold and punctuation):

Reference citations with DOI (Digital Object Identification System): Author (s) first name, first letter initial. Year. Article title. Full name of the journal volume, number (in parentheses), pages and the hyperlink or web link in extenso.

Example: **Grandett, L., Reza, S., Jaraba, J. and Pardo, Y. 2015.** Effect of microbial

activity on nitrification in soils cultivated with *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweicerd in Cereté, Córdoba. *Temas Agrarios* 20 (2): 9-18
<http://dx.doi.org/10.21897/rta.v20i2.75>

Journal article: Author (s) surname, first name initial. Year. Article title. Journal name volume number (in parentheses): pages.

Example: **Gómez, R., Contreras, P. and Sanchez, J. 1998.** Effect of different nitrogen rates on yield of maize (*Zea mays*). *Temas Agrarios* 5 (2):12-18.

Book: Author (s). Year of publication. Title. Publisher or entity responsible for the publication, city of publication and pages.

Example: **Rivera, J. and Perez, M. 2003.** The cultivation of maize. Fenalce, Bogotá, p314-356.

Book chapters published: Author (s). Year. Chapter title, In: Name of editor (Ed.), book title, publisher, city of publication and pages.

Example: **Fernández, R. and Escobar, L. 1995.** Propagation methods. In: Jimenez, C. And Carmona, J. (Ed). *Cultivation of Mango*. World Publishing, Bogotá, P126-157.

Thesis: Author (s) name. Year. Title, degree, University awarded him, site of the university.

Example: **Pastrana, I. 2007.** Micropropagation of sugarcane arrow (*Gynierium sagitatum* Aubl.). Agricultural Engineer thesis, Universidad de Cordoba, Monteria.

Presentation at a Congress: Author (s) name. Year. Title of the presentation, the conference report, the entity that published the reports, city, date, pages.

Example: **Miranda, D. 2006.** Current status and trends of horticulture in the world and its relationship with Colombian horticulture. I. Reports Colombian Congress of Horticulture. Colombian Society of Horticultural Science, Bogotá, June 2003, p19-36.

Dating Online Documents CD-Rom: Author(s) name/editor. Year. Title. [Medium]. Available: Supplier, Address, Website, URL.]

Example: **Martínez, M. 2007.** Virtual Library endangered plants [CD-ROM]. Internet
<http://www.portalecologico.org>

Web Site: Author / editor (s) name. Year. Title. URL

Example: **Cabrera, B. 1998.** Genetic changes in plants grown *in vitro*.
<http://www.biotec/veg/res.agr.co.html>

The Editorial Board reserves the right to accept or reject scientific collaborations, also the publisher to make any changes that it deems appropriate to improve the presentation.

The ideas and statements issued by the authors are their responsibility and do not necessarily express the views and policies of the University of Córdoba.

Journal Editorial Committee Agricultural Issues.
University of Córdoba

Carrera 6 No. 77- 305 Montería
College of Agricultural Sciences.
AA: 354 Monteria, Colombia.

Open journal System:
<http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/index>

Email:
revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co

REVISTA
TEMAS AGRARIOS

Volumen 27 (Suplemento) de 2022

Publicación científica

¿DESEA RECIBIR LOS CONTENIDOS DE TEMAS AGRARIOS?

Suscríbase a través de nuestra página web

<http://revistas.unicordoba.edu.co/revistas/index.php/temasagrarios/index>

POLÍTICA DE ACCESO ABIERTO:

"Esta revista provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente la investigación al público, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento global."



Consejo Editorial revista Temas Agrarios
Universidad de Córdoba Carrera 6 No. 77- 305
Bloque 20. 2do. piso. Facultad de Ciencias Agrícolas
AA: 354 Montería
E-mail: revistatemasagrarios@correo.unicordoba.edu.co

Financiada por/ Sponsored by:
Universidad de Córdoba

INGENIERÍA AGRONÓMICA

Institución	Universidad de Córdoba
Título que otorga	Ingeniero Agrónomo
Modalidad	Presencial
Área de conocimiento	Ciencias Básicas, Básicas de Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Complementarias
Duración	10 semestres
Periodicidad de la admisión	Semestral
Número de créditos académicos	161
Adscrito a	Facultad de Ciencias Agrícolas
Registro Calificado	Resolución 06607 – Junio 26 de 2019
Acreditación Internacional	Acuerdo de Acreditación N° 4/2018 – octubre 3 y 4 de 2018

Misión

Formar y capacitar profesionales integrales en el Área de Ciencias Agronómicas, que mejoren la productividad de los sistemas de producción agrícola, articulando el proceso Enseñanza y Aprendizaje con la investigación, producción, servicios técnicos, transferencia de tecnología y formación posgradual, contando para ello con la dotación técnica, de infraestructura y docentes altamente calificados, acorde con las características del entorno para la solución de problemas con criterios de calidad, equidad y sostenibilidad y contribuir al bienestar de la población.

Visión

Los Ingenieros Agrónomos egresados de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Córdoba tienen una formación integral, con gran sentido de la equidad y grandes valores éticos y morales, capacitados para generar el desarrollo agrícola sostenible y el bienestar de la región Caribe y del país, dándole solución a los problemas de producción en el campo con calidad y eficiencia, creando y/o generando empresas para mejorar la productividad agrícola, aplicando conocimientos y habilidades adquiridas con un enfoque gerencial.

Página Web

<https://www.unicordoba.edu.co/index.php/facultad-ciencias-agricolas/ingenieria-agronomica/>

MAESTRÍA EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

Institución	Universidad de Córdoba
Título que otorga	Magíster en Ciencias Agronómicas
Modalidad	Presencial
Área de conocimiento	Agronomía, Veterinaria y Afines
Duración	4 semestres
Periodicidad de la admisión	Anual
Número de créditos académicos	60
Adscrito a	Facultad de Ciencias Agrícolas
Registro Calificado	No. 14436. del 7 de septiembre de 2015 (7 años).
Énfasis	Fitomejoramiento Sanidad Vegetal Fisiología Vegetal Ciencias del Suelo

Misión

Formar integralmente recurso humano de alta calidad y capacidad investigativa que aumente la masa crítica de profesionales para liderar la producción y multiplicación de conocimientos y tecnologías, la solución de problemas, prestación de servicios y la implementación de políticas agrícolas en Colombia y en la Región Caribe, con principios, valores, aptitudes y competencias asociadas a la ética profesional y la cultura local y regional de una manera sostenible, competitiva y equitativa en el desarrollo del proceso agrícola.

Visión

Ser reconocido dentro de diez años como el programa de Maestría en Ciencias Agronómicas líder en la formación de recurso humano cualificado para responder a la problemática del sector agrícola del Caribe Colombiano y el país con una perspectiva propedéutica y capaz de transformar a la región en ejemplo de escuela de pensamiento científico, conservación, uso y transformación sostenible de los recursos naturales, acorde con las diferentes cadenas productivas agroalimentarias del Caribe y el país.

Página Web

<https://www.unicordoba.edu.co/index.php/maestria-en-ciencias-agronomicas/>

DOCTORADO EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

Institución	Universidad de Córdoba
Título que otorga	Ph.D en Ciencias Agronómicas
Modalidad	Presencial
Área de conocimiento	Agronomía, Veterinaria y Afines
Duración	8 semestres
Periodicidad de la admisión	Semestral
Número de créditos académicos	120
Adscrito a	Facultad de Ciencias Agrícolas
Registro Calificado	Resolución No. 018324 28 SEP 2021

Misión

El PDCA forma investigadores para contribuir con la seguridad alimentaria, la calidad productiva y la conservación del medio ambiente desde la sanidad vegetal, la fisiología de cultivos, el manejo de los suelos y aguas, el fitomejoramiento y el desarrollo empresarial.

Visión

El PDCA será reconocido entre los mejores programas doctorales en Ciencias Agrarias en el Caribe por la generación de nuevos conocimientos, su transferencia y la innovación en las áreas de sanidad vegetal, fisiología de cultivos, manejo de suelos y aguas, fitomejoramiento y desarrollo empresarial.

Página Web

<https://www.unicordoba.edu.co/index.php/maestria-en-ciencias-agronomicas/x>

REVISTA
TEMAS AGRARIOS

ISSNe: 2389-9182

**2o. SIMPOSIO INTERNACIONAL Y
3er. NACIONAL DE
CIENCIAS
AGRONÓMICAS**



**Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad de Córdoba**